



# Desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest

Dossier de demande de  
dérogation au titre des articles  
L411-2 et R 411-6 à 14 du Code  
de l'environnement

PIECE B - IMPACTS ET MESURES

DREAL PAYS DE LA LOIRE

Mai 2012

collection des études







# Desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest

Dossier de demande de  
dérogation au titre des articles  
L411-2 et R411-6 à 14 du Code  
de l'environnement

PIECE B - IMPACTS ET MESURES

DREAL PAYS DE LA LOIRE

---

Mai 2012



BIOTOPE  
Agence Loire Bretagne  
+ 33 (0)2 40 05 32 30  
agenceloirebretagne@biotope.fr  
BP 60103  
44201 NANTES Cedex 2



# Avant-propos - Organisation du dossier de demande de dérogation

## ★ Organisation générale du dossier de demande de dérogation

Le présent dossier constitue la demande de dérogation au titre de l'article L 411-2 du Code de l'environnement dans le cadre du projet de création du futur aéroport du Grand Ouest (phase travaux et phase d'exploitation).

Il est constitué de trois documents distincts, nommés « Pièces ».

Le premier document constitue la **Pièce A**, elle-même divisée en deux grandes parties :

- La **Partie A-1** : cadre du dossier (cadre réglementaire, rappel des conclusions de l'étude d'impact, historique du projet), présentation des aménagements considérés, justification des projets.
- La **Partie A-2** : état des lieux et analyse de l'intérêt des populations d'espèces végétales et animales protégées (actualisation des connaissances sur les populations d'espèces sur la base des expertises de 2011, évaluation de l'intérêt des milieux naturels pour chaque groupe d'espèces, évaluation de la taille des populations d'espèces et leur état de conservation). Une analyse fonctionnelle globale, à petite échelle, est également intégrée à cette partie.

Le second document constitue la **Pièce B**, qui comprend trois parties.

- La **Partie B-1** fournit :
  - Une présentation des impacts prévisibles des aménagements sur les populations d'espèces protégées,
  - Une présentation détaillée des mesures d'évitement et de réduction d'impacts,
  - L'évaluation des impacts résiduels des aménagements (travaux et phase d'exploitation) sur les espèces protégées et un bilan sur les implications réglementaires (intégration aux CERFA).
- La **Partie B-2** est organisée suivant trois grands chapitres :
  - Un traitement détaillé des mesures de compensation qui présente successivement la stratégie générale de compensation, les modalités de quantification de la compensation, les types de mesures compensatoires, les modalités générales de mise en œuvre de la démarche de compensation ainsi que l'état d'avancement de la démarche au moment du dépôt du dossier de demande de dérogation
  - Une présentation des mesures complémentaires spécifiques au dossier de demande de dérogation : engagements particuliers liées à certaines espèces (mesures de transplantation, transfert), mesures de suivis des espèces et mesures d'accompagnement.
  - Une présentation de l'organisation générale de la mise en œuvre de la démarche compensatoire, des modalités de suivi et de contrôle des opérations de compensation.
- La **Partie B-3** rassemble les différents imprimés CERFA (n° 13 617\*01 / n° 13 616\*01 / n° 13 614\*01)

Le troisième document constitue la **Pièce C**, elle-même divisée en deux grandes parties :

- La **Partie C-1** constitue l'atlas cartographique général du dossier (cf. détails ci-après).
- La **Partie C-2** rassemble les annexes des Pièces A et B, suivant leur ordre d'apparition (référence).

L'atlas cartographique (Pièce C - Partie C-1) a vocation à accompagner et à faciliter la lecture des Pièces A et B.

Ainsi cette Partie regroupe :

- l'ensemble des cartes présentées au sein de la Pièce A, avec des « zooms » spécifiques lorsque nécessaire pour faciliter la lecture des cartes ;
- les cartes de la Partie B-1, ces cartes ont vocation à identifier et localiser précisément les mesures de réduction, c'est pourquoi elles sont présentées sous forme d'atlas au 1/5000<sup>ème</sup> ou 1/10000<sup>ème</sup> en fonction de la lisibilité de la carte ;
- l'ensemble des cartes présentées au sein de la Partie B-2, avec des « zooms » spécifiques lorsque nécessaire pour faciliter la lecture des cartes.

Cet atlas permet ainsi au lecteur de suivre en parallèle la lecture des dossiers avec les représentations cartographiques associées.

## ★ Similitudes et différences entre les dossiers de demande de dérogation « aéroport » et « desserte »

Le présent dossier concerne l'aménagement de la desserte routière du futur aéroport du Grand Ouest. Un dossier de dérogation est également déposé pour le futur aéroport du Grand Ouest.

Ces deux dossiers, portés par deux maîtres d'ouvrage distincts (DREAL des Pays de la Loire pour la desserte routière et le concessionnaire AGO (Aéroport du Grand Ouest) pour le futur aéroport) ont été réalisés de façon simultanée par le même bureau d'études, la société Biotope.

Eu égard aux liens très forts entre les deux aménagements, autant d'un point de vue géographique que vis-à-vis de leurs atteintes aux milieux naturels et espèces protégées, les deux aménagements ont été étudiés selon les mêmes modalités d'expertise afin de fournir une approche globale cohérente.

Ainsi, l'état des lieux (Partie A-2) est totalement identique pour les deux dossiers de demande de dérogation.

Concernant les parties B-1 et B-2, des spécificités propres à chaque aménagement ont été traitées, notamment en termes d'impacts ou de modalités de mise en œuvre de la démarche de compensation. Toutefois, les analyses d'impacts résiduels ont été systématiquement réalisées à l'échelle d'une aire d'étude globale « aéroport / desserte » en isolant, autant que possible, les impacts propres à chaque aménagement. Globalement, seule une approche à l'échelle du programme présente un sens en termes biologique et fonctionnel, tel que le précise la partie B-1. Ainsi, les parties B-1 des deux dossiers de demande de dérogation sont très similaires.

Lorsque des traitements spécifiques des impacts ont été réalisés dans la partie B-1 pour l'aménagement concerné par le dossier (ici la desserte routière), les chapitres correspondants pour l'aménagement non considéré (ici le futur aéroport du Grand Ouest) ont été intégrés en annexe, pour information.

De même, les parties B-2 sont très proches entre les deux dossiers, notamment concernant la stratégie globale de compensation (identique), les modalités générales de mise en œuvre (identiques). L'organisation spécifique de chaque porteur de projet ainsi que l'état d'avancement des démarches au moment du dépôt de la demande de dérogation sont présentés (propres à chaque aménagement).

La Partie B-3 est propre à chaque aménagement.

La Pièce C est globalement similaire entre les deux dossiers.

# Introduction

---

L'aménagement du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière a été déclaré d'utilité publique le 9 février 2008.

Lors des études préalables à la demande de Déclaration d'utilité publique (Biotope, 2006), des impacts à de nombreuses espèces protégées avaient été mis en évidence. Une demande de dérogation avait en conséquence été identifiée comme devant être réalisée.

Depuis le dépôt des dossiers d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, les aménagements ont été définis précisément et des ajustements ont eu lieu. Par ailleurs, des évolutions réglementaires ont également concerné la prise en compte de certains groupes d'espèces protégées en France.

La pièce A fournit une réactualisation de l'état des lieux vis-à-vis des espèces protégées fréquentant une aire d'étude englobant le Futur Aéroport du Grand Ouest et sa desserte routière.

Le présent document fournit en conséquence les informations suivantes :

- Une analyse des effets prévisibles de l'aménagement envisagé sur les espèces protégées ;
- Une présentation des mesures correctives de ces effets, qui seront mises en œuvre par les maîtres d'ouvrage ;
- Une analyse des impacts résiduels sur les différents groupes biologiques d'espèces protégées concernées (flore, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, chiroptères).

Dans le cadre de la présente demande de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées, nécessitant la mise en place de mesures complémentaires, le présent document fournit ensuite les informations suivantes :

- Une présentation du besoin compensatoire issu des impacts résiduels ;
- Une présentation de la démarche de compensation ;
- Une présentation des autres mesures complémentaires : transferts de certaines espèces protégées et suivis.

# Sommaire

<b>Avant-propos – Organisation du dossier de demande de dérogation</b>	<b>5</b>
<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Sommaire</b>	<b>7</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>10</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>12</b>
<b>Partie B-1 : Analyse des impacts des aménagements sur les populations d'espèces protégées et présentation des mesures d'évitement et de réduction d'impacts</b>	<b>14</b>
<b>I. Impacts du projet sur les espèces protégées et mesures intégrées au projet</b>	<b>15</b>
<b>I.1 Démarche méthodologique</b>	<b>15</b>
I.1.1 Démarche générale	15
I.1.2 Approche générale : évaluation de l'intensité des impacts et du niveau d'impact résiduel	15
I.1.3 Méthodes d'évaluation des impacts par groupe biologique	16
<b>I.2 Effets prévisibles du projet</b>	<b>18</b>
I.2.1 Présentation générale des impacts prévisibles : desserte routière	18
I.2.2 Présentation détaillée des impacts - Etat de l'art	19
I.2.2.1 Les impacts d'emprise	19
I.2.2.2 Les impacts de fragmentation de l'habitat et de rupture des connexions biologiques	20
I.2.2.3 Les impacts par mortalité en phase chantier	20
I.2.2.4 Les impacts par mortalité en phase exploitation	20
I.2.2.5 Les impacts liées aux perturbations lumineuses	20
I.2.2.6 Les impacts liées aux perturbations sonores	22
I.2.2.7 Les impacts par pollution	23
I.2.2.8 Les effets induits par d'autres aménagements	23
<b>I.3 Mesures de réduction des effets du projet</b>	<b>24</b>
I.3.1 Liste des mesures de réduction	24
I.3.2 Détail des mesures de réduction – Desserte routière	25
I.3.2.1 Mesures d'évitement	25
I.3.2.2 Mesures de réduction des impacts en phase chantier	26
I.3.2.3 Mesures de réduction des impacts en phase opérationnelle	32
I.3.2.4 Autres mesures – Accompagnement et suivi	39
<b>I.4 Evaluation des impacts résiduels sur les espèces protégées après intégration des mesures réductrices</b>	<b>46</b>
I.4.1 Évaluation des impacts résiduels sur la flore protégée	46
I.4.1.1 Desserte routière	46
I.4.1.2 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les espèces floristiques protégées	47
I.4.2 Évaluation des impacts résiduels sur les insectes	48
I.4.2.1 Impacts de la desserte routière sur les insectes protégés	48
I.4.2.2 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les insectes	51
I.4.3 Évaluation des impacts résiduels sur les amphibiens	52
I.4.3.1 Rappel des enjeux globaux pour le groupe des amphibiens	52
I.4.3.2 Analyse détaillée des enjeux et impacts : desserte routière	53
I.4.3.3 Synthèse de l'impact cumulé des différents aménagements sur les amphibiens	62
I.4.3.4 Synthèse des impacts par secteur et par espèce	73
I.4.3.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les amphibiens	81
I.4.3.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées	83
I.4.4 Évaluation des impacts résiduels sur les reptiles	88
I.4.4.1 Rappel des enjeux globaux	88
I.4.4.2 Analyse des enjeux et impacts : desserte routière	89
I.4.4.3 Synthèse de l'impact cumulé des différents aménagements	95
I.4.4.4 Synthèse des impacts par secteur et par espèce	98
I.4.4.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les reptiles	104
I.4.4.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées	105
I.4.5 Évaluation des impacts résiduels sur les oiseaux	110
I.4.5.1 Rappel des enjeux globaux	110
I.4.5.2 Approche surfacique des impacts : desserte routière	111
I.4.5.3 Approche surfacique des impacts : aéroport (mise en service)	112
I.4.5.4 Analyse de l'impact global cumulé des différents aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégées	112
I.4.5.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les oiseaux	121
I.4.5.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées	126
I.4.6 Évaluation des impacts résiduels sur les mammifères	130
I.4.6.1 Évaluation des impacts résiduels sur les chiroptères	130
I.4.6.2 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) pour les chiroptères	140
I.4.6.3 Évaluation des impacts résiduels aux mammifères terrestres	140
I.4.7 Évaluation des impacts résiduels globaux (ensemble des espèces concernées par le dossier)	144
I.4.7.1 Récapitulatif par groupes d'espèces concernés par la demande	144
I.4.7.2 Mutualisation des surfaces impactées pour l'ensemble des groupes ciblés par le dossier de demande de dérogation	145
<b>I.5 Conclusion de la partie B-1</b>	<b>149</b>
<b>Partie B-2: Mesures de compensation d'impact et mesures complémentaires</b>	<b>151</b>
<b>II. Mesures de compensation des impacts résiduels des aménagements</b>	<b>153</b>
<b>II.1 Cadre général de la compensation : stratégie, zones de recherche et grands types de mesures</b>	<b>153</b>
II.1.1 Objectifs de la compensation et principes	153
II.1.1.1 Objectifs de la démarche de compensation	153
II.1.1.2 Rappel relatif au contexte bocager de la zone d'étude	154
II.1.1.3 Rappel des impacts résiduels du projet	157
II.1.1.4 Principes de bases de la compensation	158
II.1.2 Identification des secteurs d'accueil des mesures compensatoires en faveur des espèces protégées	159
II.1.2.1 Rappel des résultats de l'analyse de la trame bocagère	159
II.1.2.2 Méthodes de délimitation des enveloppes de compensation	161
II.1.3 Etapes de mise en oeuvre de la stratégie de compensation – Gradations des interventions	165
II.1.4 Présentation des enveloppes de compensation cohérentes retenues	168
II.1.5 Grands types de mesures à mettre en oeuvre	171
<b>II.2 Modalités de quantification de la compensation</b>	<b>172</b>
II.2.1 Évaluation du besoin compensatoire	172

II.2.1.1	Modalités générales de définition du besoin compensatoire	172	III.2.2.4	Préparation et gestion des sites d'accueil	247
II.2.1.2	Coefficients de calcul du besoin compensatoire retenus par les maîtres d'ouvrages	173	III.2.2.5	Suivi des mares d'accueil permettant d'évaluer les résultats du transfert	247
II.2.1.3	Quantification du besoin compensatoire global	173	III.2.3	Modalités de suivi spécifique des actions de compensation liées au Triton marbré	248
II.2.1.4	Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les espèces floristiques protégées concernées	174	<b>IV. Organisation de la mise en œuvre des mesures, contrôle et suivis</b>	<b>251</b>	
II.2.1.5	Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les espèces faunistiques protégées concernées	175	<b>IV.1 Organisation générale de la mise en œuvre des mesures compensatoires pour la desserte routière</b>	<b>251</b>	
II.2.1.6	Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les habitats remarquables et éléments particuliers	178	IV.1.1	Compétences nécessaires et désignation d'un opérateur chargé de la mise en œuvre des mesures compensatoires	251
II.2.2	Stratégie globale de réponse au besoin compensatoire	180	IV.1.1.1	Ingénierie écologique	251
<b>II.3 Mesures compensatoires : présentation et principes de mise en oeuvre</b>	<b>182</b>		IV.1.1.2	Agronomie et économie	251
II.3.1	Présentation détaillée des mesures et plus-value fonctionnelle	182	IV.1.1.3	Action foncière	251
II.3.1.1	Fiches type de mesures compensatoires	182	IV.1.1.4	Travaux de génie écologique	251
II.3.1.2	Plus-value fonctionnelle des mesures mises en œuvre	203	IV.1.1.5	Pilotage, animation et suivi	251
II.3.2	Principes de mise en œuvre des mesures compensatoires	208	IV.1.2	Partenariats envisagés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires	252
II.3.2.1	Principes généraux de mise en œuvre des mesures compensatoires	208	IV.1.2.1	Principes relatifs à l'information et à la concertation	252
II.3.2.2	Éléments susceptibles d'influer sur l'efficacité de la démarche	209	IV.1.2.2	Implication des associations environnementales	252
II.3.3	Possibilités de mutualisation des compensations au titre des espèces protégées et au titre des zones humides	210	IV.1.2.3	Mise en œuvre d'un CREN en Loire-Atlantique	252
<b>II.4 Garanties et démarche foncière</b>	<b>211</b>		IV.1.3	Caractérisation préalable des périmètres de recherche	252
II.4.1	Engagements des maîtres d'ouvrage – Articulation vis-à-vis d'autres projets d'aménagement	211	IV.1.4	Approche des exploitants et des propriétaires et mode de sécurisation foncière	252
II.4.1.1	La desserte ferroviaire de l'aéroport	211	IV.1.4.1	Principes généraux	252
II.4.1.2	Enfouissement de la ligne très haute tension 225 kV Cheviré – Z. Kerlan	212	IV.1.4.2	Modes de sécurisation foncière	253
II.4.1.3	Projets d'urbanisation future	212	IV.1.5	Mise en œuvre du programme de compensation	254
II.4.2	Articulation vis-à-vis de l'aménagement foncier	214	IV.1.6	Calendrier prévisionnel de mise en œuvre des mesures compensatoires	254
II.4.2.1	Contexte des études d'aménagement foncier	214	<b>IV.2 Interfaces AGO / DREAL : modalités de coordination</b>	<b>255</b>	
II.4.2.2	Analyse des préconisations des études préalables à l'aménagement foncier et ses implications potentielles dans le cadre de la démarche compensatoire.	218	IV.2.1	Coordination du chantier	255
II.4.2.3	Les modalités de mise en cohérence de l'opération d'aménagement foncier et du programme de mesures compensatoires lié à la réalisation de l'aéroport et de sa desserte routière	222	IV.2.2	Mesures compensatoires environnementales	255
II.4.2.2.1			IV.2.2.1	Evaluation du besoin compensatoire propre à chaque maître d'ouvrage	255
II.4.2.2.2			IV.2.2.2	Modalités de mise en œuvre des mesures compensatoires	255
<b>II.5 Etat d'avancement de la démarche au moment du dépôt de la demande de dérogation</b>	<b>223</b>		<b>IV.3 Modalités de suivi et de contrôle de la mise en œuvre des mesures pour la desserte routière</b>	<b>256</b>	
II.5.1	Caractérisation écologique du potentiel d'intervention sur les secteurs d'accueil des mesures compensatoires : approche parcellaire au sein des secteurs prioritaires	223	IV.3.1	Répartition du suivi environnemental	256
II.5.2	Etat d'avancement : zones d'intervention actuelles pour la mise en œuvre des mesures compensatoires au 06/03/2012 – DREAL	227	IV.3.1.1	Validation de la démarche et décisions sur les éventuelles mesures correctives	256
II.5.2.1	Description générale du parcellaire concerné	227	IV.3.1.2	Validation du travail de l'observatoire environnemental et des mesures correctives	257
II.5.2.2	Analyse de l'intérêt des parcelles acquises ou en cours d'acquisition par le maître d'ouvrage	229	IV.3.1.3	Contrôle technique du respect des engagements de l'État	257
II.5.2.3	Démarche spécifique aux amphibiens	234	IV.3.2	Modalités de contrôle et de suivi au cours de la phase chantier	258
<b>III. Mesures complémentaires dans le cadre du dossier de demande de dérogation</b>	<b>238</b>		IV.3.2.1	Contrôle extérieur des travaux	258
<b>III.1 Mesures de transfert / transplantation de spécimens ou d'habitats : espèces végétales</b>	<b>238</b>		IV.3.2.2	Contrôle intérieur des entreprises de travaux	258
<b>III.2 Mesures de spécifiques liées aux spécimens ou d'habitats d'espèces animales</b>	<b>238</b>		IV.3.3	Modalités de contrôle et de suivi au cours de la phase exploitation	259
III.2.1	Opérations spécifiques concernant le Grand Capricorne	238	IV.3.3.1	Surveillance et entretien par le gestionnaire routier	259
III.2.2	Opérations spécifiques concernant les amphibiens : transfert et suivi à long terme des populations	241	IV.3.3.2	Suivi de certaines mesures de réduction	259
III.2.2.1	Objectifs du transfert	241	IV.3.4	Gestion et suivi des mesures compensatoires	259
III.2.2.2	Modalités de mise en œuvre des transferts	241	IV.3.5	Bilan environnemental	260
III.2.2.3	Etat d'avancement de l'identification et de la localisation des sites d'accueil	247	<b>IV.4 Mesures de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires sur les populations d'espèces protégées</b>	<b>261</b>	
			IV.4.1	Suivi de la mise en œuvre des mesures	261
			IV.4.2	Mesures de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires sur les populations d'espèces protégées	261
			IV.4.2.1	Démarche générale de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires	261
			IV.4.2.2	Suivis spécifiques des insectes	261

IV.4.2.3	Suivis spécifiques aux amphibiens	263
IV.4.2.4	Suivis spécifiques aux reptiles	264
IV.4.2.5	Suivis spécifiques aux oiseaux	264
IV.4.2.6	Suivis spécifiques aux chiroptères	264
<b>Conclusion générale</b>		<b>265</b>
<b>Partie B-3: Formulaire Cerfa</b>		<b>269</b>
<b>V. Formulaire Cerfa relatifs aux espèces animales</b>		<b>270</b>
<b>Bibliographie générale (Pièces A et B)</b>		<b>286</b>

# Liste des figures

<b>Figure 1. Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)</b>	<b>27</b>	<b>Figure 19. Schéma général de la méthode d'évaluation du besoin compensatoire pour les espèces protégées (source : BIOTOPE)</b>	<b>172</b>
<b>Figure 2. Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)</b>	<b>28</b>	<b>Figure 20. Schéma général de la démarche de compensation des zones humides (source : BIOTOPE)</b>	<b>180</b>
<b>Figure 3. Schéma de principe d'un bassin de traitement (source: GTPOR)</b>	<b>40</b>	<b>Figure 21. Lande humides à Bruyère ciliée et Bruyère à quatre angles (Cime de Kerchouan, BIOTOPE 2007)</b>	<b>201</b>
<b>Exemple d'une coupe type d'une mare à vocation écologique (© Biotope)</b>	<b>42</b>	<b>Figure 22. Tableau d'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires de Niveau 1</b>	<b>206</b>
<b>Figure 4. Localisation des secteurs par type d'impact envisagé</b>	<b>64</b>	<b>Figure 23. Tableau d'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires de Niveau 2</b>	<b>207</b>
<b>Figure 5. Niveau d'impact résiduel pour le groupe des amphibiens à l'échelle de l'aire d'étude</b>	<b>84</b>	<b>Figure 24. Linéaires de haies concernés par les préconisations relatives à leur conservation au sein des « cœurs de bocage » (CB), des extensions de « cœurs de bocage » (ext-CB) et hors de ces zones (hors CB et ext-CB), par enveloppe de compensation.</b>	<b>220</b>
<b>Figure 6. Localisation des secteurs par type d'impact envisagés</b>	<b>97</b>	<b>Figure 25. Exemple de préconisations relatives aux haies au sein d'un « cœur de bocage » identifié (enveloppe E1)</b>	<b>221</b>
<b>Figure 7. Niveau d'impact résiduel pour le groupe des reptiles à l'échelle de l'aire d'étude</b>	<b>106</b>	<b>Figure 26. Exemple de préconisations relatives aux haies au sein d'un « cœur de bocage » identifié (enveloppe G2)</b>	<b>221</b>
<b>Figure 8. Surfaces sous emprises de la desserte routière par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (au sein de secteurs d'intérêt avifaunistique identifié)</b>	<b>111</b>	<b>Figure 27. Habitats naturels – Zones prioritaires d'intervention des enveloppes Th, E1, E2, G1</b>	<b>224</b>
<b>Figure 9. Surfaces sous emprises de la desserte routière par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (ensemble)</b>	<b>111</b>	<b>Figure 28. Répartition des classes de perturbation des habitats sur les zones prioritaires ayant fait l'objet de prospections de terrain (ensemble des zones et par enveloppe)</b>	<b>225</b>
<b>Figure 10. Surfaces sous emprises de l'aéroport (mise en service) par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (au sein de secteurs d'intérêt avifaunistique identifié)</b>	<b>112</b>	<b>Figure 29. Répartition des classes de répartition des habitats sur l'ensemble des enveloppes zones humides ayant fait l'objet de prospection de terrain et répartition par enveloppe</b>	<b>227</b>
<b>Figure 11. Surfaces sous emprises de l'aéroport (mise en service) par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (ensemble)</b>	<b>112</b>	<b>Figure 30. Pré-localisation des points d'eau à l'intérieur des enveloppes de compensation (sud de la desserte routière)</b>	<b>234</b>
<b>Figure 12. Niveaux d'impact résiduel pour l'avifaune à l'échelle de m'aire d'étude</b>	<b>127</b>	<b>Figure 31. Réseau de mares connectées sur la base de photo-interprétation</b>	<b>235</b>
<b>Figure 13. Niveaux d'impact résiduel sur les habitats d'espèces (tous groupes) à l'échelle de l'aire d'étude</b>	<b>148</b>	<b>Figure 32. Mares ayant fait l'objet d'une reconnaissance de terrain</b>	<b>235</b>
<b>Figure 14. Identification des « cœurs de bocage » et des corridors de plus grande perméabilité autour des aménagements</b>	<b>160</b>	<b>Figure 33. Mares sélectionnées pour les recensements amphibiens</b>	<b>236</b>
<b>Figure 15. Modalités de délimitation des zones enveloppes de compensation : intégration des « cœurs de bocage » et des zones ciblées pour la compensation « zones humides »</b>	<b>162</b>	<b>Figure 34. Réseaux de mares dans les enveloppes de compensation (C – G1 – G2 – G3 – G4 – Ho)</b>	<b>237</b>
<b>Figure 16. Localisation des enveloppes de compensation définies</b>	<b>164</b>	<b>Figure 35. Localisation des mares proposées pour les collectes (et transfert) d'amphibiens</b>	<b>244</b>
<b>Figure 17. Synoptique de mise en œuvre théorique de la démarche de compensation au sein d'une enveloppe</b>	<b>167</b>	<b>Figure 36. Réalisation d'une tranchée pour enfoncer la bâche. Source : Biotope</b>	<b>246</b>
<b>Figure 18. Localisation des zones d'intervention des enveloppes de compensation définies</b>	<b>169</b>	<b>Figure 37. Mise en place des seaux et de la bâche. Source : Biotope</b>	<b>246</b>
		<b>Figure 38. Exemple de dispositif final de capture. Source : Biotope</b>	<b>246</b>
		<b>Figure 39. Exemple de dispositif en plaine (source: Biotope)</b>	<b>246</b>
		<b>Figure 40. Disposition de seaux de part et d'autre des bâches (source: Biotope)</b>	<b>246</b>

<b>Figure 41.</b>	<b><i>Photo des ornements ventrales en utilisant un contenant transparent (Source Biotope)</i></b>	<b>247</b>
<b>Figure 42.</b>	<b><i>Schéma de synthèse des relations entre le programme scientifique et le suivi de l'efficacité des mesures, le tout validé par le Comité Scientifique désigné par le Préfet.</i></b>	<b>249</b>
<b>Figure 43.</b>	<b><i>Schéma de la répartition du suivi environnemental</i></b>	<b>256</b>
<b>Figure 44.</b>	<b><i>Composition de l'observatoire environnemental</i></b>	<b>257</b>

# Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b>	<b>Effets prévisibles de la desserte routière</b>	<b>19</b>	<b>Tableau 19.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégés considérés remarquables ou pour lesquelles la zone présente un intérêt non négligeable</b>	<b>114</b>
<b>Tableau 2.</b>	<b>Tableau de synthèse des mesures – Desserte routière</b>	<b>24</b>	<b>Tableau 20.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs protégés (par groupe d'espèces)</b>	<b>118</b>
<b>Tableau 3.</b>	<b>Synthèse des impacts aux espèces floristiques protégées et contraintes réglementaires associées</b>	<b>47</b>	<b>Tableau 21.</b>	<b>Synthèse des impacts aux espèces d'oiseaux nicheurs remarquables et contraintes réglementaires associées</b>	<b>122</b>
<b>Tableau 4.</b>	<b>Synthèse des impacts de la desserte routière sur les espèces d'insectes protégées dont la présence est avérée</b>	<b>49</b>	<b>Tableau 22.</b>	<b>Synthèse des impacts aux autres espèces d'oiseaux nicheurs et contraintes réglementaires associées</b>	<b>123</b>
<b>Tableau 5.</b>	<b>Synthèse des impacts de la desserte routière sur les espèces d'insectes protégées dont la présence est historique</b>	<b>50</b>	<b>Tableau 23.</b>	<b>Tableau d'évaluation des impacts résiduels pour les oiseaux</b>	<b>126</b>
<b>Tableau 6.</b>	<b>Synthèse des impacts aux habitats et espèces d'insectes et contraintes réglementaires associées</b>	<b>51</b>	<b>Tableau 24.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les oiseaux</b>	<b>128</b>
<b>Tableau 7.</b>	<b>Caractéristiques des mares impactées ou potentiellement altérées par la desserte routière</b>	<b>53</b>	<b>Tableau 25.</b>	<b>Atteintes potentielles aux gîtes arboricoles (desserte routière)</b>	<b>130</b>
<b>Tableau 8.</b>	<b>Nombre de mares impactées par le projet de desserte routière en fonction des espèces dont la présence a été avérée</b>	<b>54</b>	<b>Tableau 26.</b>	<b>Bilan des sensibilités et impacts liés à la destruction de gîtes arboricoles par la desserte routière</b>	<b>130</b>
<b>Tableau 9.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés</b>	<b>66</b>	<b>Tableau 27.</b>	<b>Impacts liés à la collision routière (desserte routière)</b>	<b>132</b>
<b>Tableau 10.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces</b>	<b>74</b>	<b>Tableau 28.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces de chiroptères</b>	<b>134</b>
<b>Tableau 11.</b>	<b>Synthèse des impacts aux habitats et espèces d'amphibiens et contraintes réglementaires associées</b>	<b>81</b>	<b>Tableau 29.</b>	<b>Synthèse des impacts aux espèces de chiroptères et contraintes réglementaires associées</b>	<b>138</b>
<b>Tableau 12.</b>	<b>Modalités d'évaluation de l'impact résiduel pour le cortège des amphibiens</b>	<b>83</b>	<b>Tableau 30.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les mammifères (chiroptères)</b>	<b>140</b>
<b>Tableau 13.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les amphibiens</b>	<b>85</b>	<b>Tableau 31.</b>	<b>Impacts cumulés des aménagements sur les espèces de mammifères</b>	<b>141</b>
<b>Tableau 14.</b>	<b>Caractéristiques des zones d'intérêt pour les reptiles et impacts des aménagements</b>	<b>99</b>	<b>Tableau 32.</b>	<b>Synthèse des impacts aux espèces de mammifères et contraintes réglementaires associées</b>	<b>143</b>
<b>Tableau 15.</b>	<b>Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les reptiles par espèce ou groupe d'espèces</b>	<b>100</b>	<b>Tableau 33.</b>	<b>Récapitulatif des impacts par groupes biologiques et par aménagement</b>	<b>144</b>
<b>Tableau 16.</b>	<b>Synthèse des impacts aux habitats et espèces de reptiles et contraintes réglementaires associées</b>	<b>104</b>	<b>Tableau 34.</b>	<b>Modalités d'obtention du niveau d'impact résiduel global</b>	<b>147</b>
<b>Tableau 17.</b>	<b>Tableau d'évaluation des impacts résiduels pour les reptiles</b>	<b>105</b>	<b>Tableau 35.</b>	<b>Bilan des surfaces impactées par niveau d'impact résiduel global</b>	<b>147</b>
<b>Tableau 18.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les reptiles</b>	<b>107</b>	<b>Tableau 36.</b>	<b>Synthèse des types de prairies sur la zone d'étude (expertises 2011)</b>	<b>154</b>
			<b>Tableau 37.</b>	<b>Comparaison des surfaces de prairies permanentes et temporaires sur l'aire d'étude et en Loire-Atlantique</b>	<b>154</b>
			<b>Tableau 38.</b>	<b>Représentativité des haies à l'échelle locale, départementale et régionale</b>	<b>156</b>
			<b>Tableau 39.</b>	<b>Rappel des surfaces d'emprises des aménagements du futur aéroport du grand ouest et sa desserte routière</b>	<b>157</b>
			<b>Tableau 40.</b>	<b>Rappel des surfaces impactées par niveau d'impact résiduel global et par aménagement</b>	<b>157</b>

<b>Tableau 41.</b>	<b>Linéaires de haies impactées en kilomètres</b>	<b>157</b>
<b>Tableau 42.</b>	<b>Nombre de mares impactées par les projets</b>	<b>157</b>
<b>Tableau 43.</b>	<b>Caractéristiques des enveloppes de compensation</b>	<b>170</b>
<b>Tableau 44.</b>	<b>Coefficients de réponse au besoin compensatoire retenus par les maîtres d'ouvrage</b>	<b>173</b>
<b>Tableau 45.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact global - Rappel</b>	<b>173</b>
<b>Tableau 46.</b>	<b>Besoin compensatoire global (toutes espèces)</b>	<b>174</b>
<b>Tableau 47.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les amphibiens - Rappel</b>	<b>175</b>
<b>Tableau 48.</b>	<b>Besoin compensatoire relatif au groupe des amphibiens</b>	<b>176</b>
<b>Tableau 49.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les reptiles - Rappel</b>	<b>176</b>
<b>Tableau 50.</b>	<b>Besoin compensatoire relatif au groupe des reptiles</b>	<b>176</b>
<b>Tableau 51.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les oiseaux - Rappel</b>	<b>177</b>
<b>Tableau 52.</b>	<b>Besoin compensatoire relatif au groupe des oiseaux</b>	<b>177</b>
<b>Tableau 53.</b>	<b>Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les mammifères - Rappel</b>	<b>177</b>
<b>Tableau 54.</b>	<b>Besoin compensatoire relatif au groupe des mammifères</b>	<b>177</b>
<b>Tableau 55.</b>	<b>Engagements spécifiques de compensation d'habitats remarquables et surfaces correspondantes pour la desserte routière</b>	<b>178</b>
<b>Tableau 56.</b>	<b>Linéaires de haies impactées en kilomètres</b>	<b>179</b>
<b>Tableau 57.</b>	<b>Objectifs en termes de densités de haies bocagères et de prairies naturelles au sein de zones d'extension de « cœurs de bocage » associées à un « cœur de bocage » d'une taille de 50 hectares</b>	<b>210</b>
<b>Tableau 58.</b>	<b>Linéaires de haies (en km) concernés par types de préconisation au sein des secteurs d'interventions prioritaires de compensation</b>	<b>218</b>
<b>Tableau 59.</b>	<b>Linéaires de haies concernés par préconisation au sein des enveloppes de compensation et répartition dans les zones de cœurs de bocage et extension des cœurs de bocage</b>	<b>219</b>
	<b>Pourcentage de répartition relatif et surface (en ha) concernée par classes de perturbation par enveloppe au sein des zones prioritaires d'intervention</b>	<b>225</b>
	<b>Pourcentage de répartition relatif et surface (en ha) concernée par les différents types d'intervention par enveloppe</b>	<b>226</b>
<b>Tableau 60.</b>	<b>Bilan des informations concernant les mares retenues pour les collectes et transferts d'amphibiens</b>	<b>243</b>
<b>Tableau 61.</b>	<b>Calendrier prévisionnel du programme de recherches Triton marbré - Période 2012 - 2015</b>	<b>250</b>

# Partie B-1 : Analyse des impacts des aménagements sur les populations d'espèces protégées et présentation des mesures d'évitement et de réduction d'impacts

# I. Impacts du projet sur les espèces protégées et mesures intégrées au projet

## I.1 Démarche méthodologique

### I.1.1 Démarche générale

Le projet d'aéroport du Grand Ouest et de sa desserte a fait l'objet d'une étude d'impact (2006) ainsi que d'un dossier d'engagements de l'Etat (Préfecture des Pays de la Loire et de la Loire-Atlantique - CETE de l'Ouest, avril 2009).

La synthèse des conclusions de ces études, à la fois en termes d'impacts sur les espèces et les habitats ainsi qu'en termes de mesures de réduction d'impact, a été présentée au chapitre II.6.4 de la pièce A (Etat initial et analyse des enjeux).

En raison de l'actualisation de l'état des lieux des espèces protégées au sein de la zone d'étude, ainsi que du calage des projets depuis la fin des études antérieures, (études de conception détaillée de la desserte routière) et de l'évolution de la réglementation sur les espèces protégées, une actualisation de l'évaluation des impacts est requise dans le cadre du présent dossier de demande de dérogation au titre de l'article L 411-2 du Code de l'environnement.

Le présent chapitre propose ainsi une évaluation des impacts de la desserte routière du futur aéroport du Grand Ouest sur la base de l'état initial actualisé présenté dans la partie précédente.

Globalement, l'analyse des impacts suit les principes suivants, afin de répondre aux différents points de démonstration exigés par la réglementation.

Les **atteintes directes aux spécimens** sont évaluées de façon systématique pour les espèces protégées considérées dans le dossier. Elles sont liées classiquement à des impacts d'emprise mais également aux destructions et perturbations en phase travaux. Les atteintes aux spécimens sont exprimées ou estimées pour chaque espèce pour laquelle les éléments de connaissance permettent une évaluation de l'état des populations.

Les **atteintes directes aux habitats d'espèces** sont évaluées de façon systématique pour les espèces protégées considérées dans le dossier. Elles sont classiquement liées aux impacts d'emprise mais également aux zones sous influence de l'aménagement (perturbations entraînant un abandon des zones considérées).

Dans le cadre du présent dossier, les atteintes aux habitats d'espèces sont régulièrement analysées par groupe d'espèces, notamment pour les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Un traitement spécifique par espèce est réalisé pour la flore, les insectes ainsi que pour les espèces de plus fort intérêt parmi les groupes faunistiques précités.

Les **atteintes aux fonctionnalités écologiques** sont évaluées par groupe biologique traité. Ces atteintes fonctionnelles vont au-delà des impacts des emprises ou des zones sous influence directe. Il s'agit notamment d'étudier, au sein d'un secteur élargi, la viabilité des populations résiduelles suite à la mise en place de l'aménagement. Dans le cadre du présent dossier, les atteintes fonctionnelles s'entendent uniquement à l'échelle du programme (aéroport et sa desserte routière), en l'absence d'informations précises disponibles sur les aménagements ultérieurs associés et sur l'aménagement foncier agricole à venir.

L'objectif global des analyses réalisées est de caractériser :

- D'une part, les impacts aux spécimens d'espèces protégées (destruction, perturbation) par la biais d'une quantification (ou d'une estimation) du nombre d'individus impactés par le projet.
- D'autre part, les impacts aux milieux de vie de certaines espèces protégées<sup>1</sup>, dans le but de caractériser si les atteintes sont susceptibles de remettre en cause, même temporairement, le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces concernées par la demande.

**NB : les analyses d'impact proposées au sein du présent dossier de demande de dérogation ne concernent que les espèces protégées des divers groupes considérés, malgré une mise à jour de l'état des lieux ayant parfois intégré des espèces non protégées.**

### I.1.2 Approche générale : évaluation de l'intensité des impacts et du niveau d'impact résiduel

Dans la partie 2 (Cf. pièce A - Etat des lieux et analyse des enjeux), la caractérisation de l'intérêt des milieux pour les populations locales a été réalisée sur la base de 5 niveaux :

- **Intérêt nul** : pas d'intérêt spécifique du milieu pour l'espèce / le groupe considéré
- **Intérêt faible** : intérêt réduit mais réel du milieu pour l'espèce / le groupe considéré, au minimum en termes de connectivité (déplacement).
- **Intérêt modéré** (= « enjeu moyen ») : intérêt moyen du milieu pour l'espèce / le groupe considéré vis-à-vis du contexte local (zone étudiée). Utilisation possible lors de n'importe quelle période du cycle biologique sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique.
- **Intérêt assez fort** : intérêt fort du milieu pour l'espèce / le groupe considéré vis-à-vis du contexte local. Utilisation probable lors de n'importe quelle période du cycle biologique ; présence de caractéristiques particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage).
- **Intérêt très fort** : secteur de très fort intérêt pour l'espèce / le groupe considéré au regard du contexte local. Utilisation certaine lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Présence de caractéristiques biologiques et/ou physiques rendant la zone très favorable à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré en termes de milieux de reproduction et d'alimentation (capacités d'accueil de grands effectifs et de populations en bon état de conservation).

La caractérisation des niveaux d'impacts est réalisée via l'intégration de l'intensité de l'impact, qui présente des caractéristiques variables selon les groupes biologiques considérés :

- **Intensité nulle** : pas d'atteintes aux espèces ou habitats considérés.
- **Intensité modérée (altération modérée)** : atteintes ponctuelles et/ou localisées aux habitats et espèces considérées, susceptibles d'engendrer des atteintes à des spécimens ou une altération des milieux de vie (exemple : pollution de milieux aquatiques par apports de matières en suspension en phase chantier).

<sup>1</sup> Il s'agit des espèces protégées listées aux articles 2 des arrêtés du 23/04/2007 et du 19/11/2007 ainsi qu'aux espèces d'oiseaux citées à l'article 3 de l'arrêté du 29/10/2010

- **Intensité assez forte (altération forte)** : atteintes marquées avec altérations importantes des habitats et espèces considérés (exemple : perte de viabilité de complexes fonctionnels d'espèces peu mobiles, en lien avec une emprise partielle mais affectant des habitats essentiels).
- **Intensité très forte (destruction directe)** : remise en cause totale des habitats et cortèges d'espèces considérés (exemples : destruction d'individus et d'habitats sous les emprises).

☞ Les niveaux d'impacts résiduels ont été déterminés en fonction des niveaux d'intérêt (« niveau d'enjeu ») d'un territoire donnée pour les différents groupes biologiques et des atteintes subies (type et intensité d'impact).

### 1.1.3 Méthodes d'évaluation des impacts par groupe biologique

Eu égard aux spécificités de chaque groupe biologique traité dans le cadre du présent dossier, une méthode d'analyse particulière a occasionnellement été intégrée afin d'appréhender au mieux les impacts du projet sur les espèces ou groupes d'espèces considérés.

Sont présentés ci-dessous les modes d'analyse des impacts mis en œuvre pour chaque groupe biologique traité dans le cadre du présent dossier.

#### Méthode d'analyse des impacts sur la flore

En raison du caractère ponctuel de présence du *Luronium natans*, la flore protégée fait l'objet d'une analyse classique par station.

Il s'agit d'évaluer :

- les impacts d'emprise (destruction directe) : nombre de stations de *Luronium natans* détruites, surface de l'habitat correspondant (taille des mares) ;
- les impacts par altération des conditions de développement de stations situées à proximité des aménagements mais non situées sous emprise (atteintes fonctionnelles susceptibles d'affecter la viabilité à terme des stations considérées) : nombre de stations de *Luronium natans* potentiellement concernées par différents effets (modification du fonctionnement hydraulique local liée à l'aménagement, pollution par des matières en suspension issues du chantier, etc.).

☞ Les analyses menées permettent de préciser les atteintes aux stations de flore protégée impactées par le projet et le niveau d'impact résiduel sur la flore protégée.

#### Méthode d'analyse des impacts sur les insectes

Les insectes concernés par le présent dossier présentent des caractéristiques écologiques diverses :

- Le Grand Capricorne se développe au sein de haies arborées avec des chênes âgés, occasionnellement taillés en têtards.
- L'Agriote de Mercure se développe au sein de cours d'eau de petite taille, bien ensoleillés, avec une végétation herbacée et aquatique généralement abondante.
- Le Damier de la Succise se développe au niveau de prairies humides où il trouve des plantes hôte pour pondre ses œufs (notamment la Succise des prés).
- Le Sphinx de l'Epilobe se développe au niveau de mégaphorbiaies et autres végétations herbacées denses.

**Les exigences écologiques des quatre espèces d'insectes concernées par le présent dossier ne permettent pas un traitement conjoint des enjeux et des impacts.**

Ainsi, une analyse spécifique des impacts sur ces quatre espèces est menée, au regard des caractéristiques écologiques propres à chaque espèce ainsi qu'aux spécificités relatives à la répartition des espèces.

L'analyse des impacts consistera en une quantification (ou estimation) des surfaces et linéaires d'habitats favorables et d'habitats avérés impactés directement ou indirectement par l'aménagement.

Par ailleurs, une évaluation des atteintes aux individus sera réalisée, dans la limite des connaissances disponibles sur les espèces considérées.

Enfin, une évaluation des atteintes à la viabilité des populations relictuelles a terme est réalisée : il s'agit d'évaluer les potentialités de maintien d'individus ou de colonisation par de nouveaux individus (pouvant former une population viable) au sein du secteur compris entre le Futur Aéroport du Grand Ouest et la desserte routière.

☞ Les analyses menées pour les insectes visent, d'une part, à évaluer les atteintes aux spécimens d'espèces protégées et, pour le Grand Capricorne et le Sphinx de l'Epilobe (article 2 de l'arrêté du 23/04/2007), les atteintes aux milieux de vie, leur implication sur la viabilité des populations et le niveau d'impact résiduel.

#### Méthode d'analyse des impacts sur les amphibiens

Les amphibiens font l'objet d'un traitement cartographique sur l'ensemble de l'aire d'étude et des zones d'influence des projets. **Ce traitement cartographique est réalisé à l'échelle du groupe des amphibiens et non espèce par espèce.**

Les raisons pour lesquelles l'analyse des impacts sur les amphibiens est réalisée conjointement sont les suivantes :

- Une analyse conjointe des de l'intérêt des milieux a été réalisée, sur la base de préférences écologiques globalement proches pour les espèces contactées au sein de l'aire d'étude.
- Les impacts d'emprise concernent généralement un grand nombre d'espèces, notamment le « cortège de base » (Salamandre tachetée, Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé). Les impacts d'emprise sont, en conséquence, fortement redondants d'une espèce à l'autre, pour les espèces les plus présentes.

Deux grands types d'impacts ont été analysés pour le groupe des amphibiens :

- Les **impacts d'emprise**, qui concernent à la fois les atteintes aux individus ainsi que les destructions d'habitats et milieux de vie (aquatiques ou terrestres).
- Les **atteintes fonctionnelles**, qui relèvent à la fois de perturbations des continuités écologiques mais également d'atteintes fonctionnelles aux populations résiduelles. Ainsi, en parallèle de l'analyse des impacts d'emprise, une caractérisation des atteintes fonctionnelles aux complexes de mares fonctionnels identifiés a été réalisée. Elle a consisté, sur la base des informations disponibles (espèces présentes et caractéristiques écologiques, effectifs estimés, types de milieux présents, qualité et représentativité), à caractériser l'état de conservation des populations d'amphibiens au sein des complexes résiduels (partie des complexes de mares impactés située hors de l'emprise) (*cf. chapitre 1.4.3*).

Les différentes informations de l'état des lieux ont été intégrées pour l'analyse de l'impact des aménagements du futur aéroport du grand ouest et sa desserte routière sous trois approches :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces à enjeux définis impactée par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest (emprises à la mise en service et extensions à terme). Cette approche permet d'estimer le volume des habitats terrestres favorables aux amphibiens qui seront détruits ou altérés.
- **Une approche ponctuelle.** Cette approche permet d'identifier le nombre de mares qui seront détruites par les différents projets. Elle permet d'estimer la part d'habitats de reproduction détruit ainsi que les peuplements d'amphibiens concernés par chaque mare impactée.
- **Une approche fonctionnelle.** Cette approche permet d'appréhender l'impact des différents

aménagement sur la fonctionnalité potentielle des différents complexes identifiés. Il s'agit notamment d'identifier la viabilité des réseaux de mares résiduels suite à la création de l'aménagement.

☞ Les analyses menées pour les amphibiens visent, d'une part, à évaluer les atteintes aux spécimens d'espèces protégées et, pour les espèces citées à l'article 2 de l'arrêté du 19/11/2007 (Triton marbré, Triton crêté, Rainette arboricole, Grenouille agile, Alyte accoucheur), les atteintes aux milieux de vie et leur implication sur la viabilité des populations.

## Méthode d'analyse des impacts sur les reptiles

De la même manière que pour les amphibiens, les reptiles font l'objet d'un traitement cartographique sur l'ensemble de l'aire d'étude et des zones d'influence des projets. Ce traitement cartographique est réalisé à l'échelle du groupe des reptiles et non espèce par espèce.

Les raisons pour lesquelles l'analyse des impacts sur les reptiles est réalisée conjointement sont les suivantes :

- Une analyse conjointe de l'intérêt des milieux a été réalisée, sur la base de préférences écologiques globalement proches pour les espèces contactées au sein de l'aire d'étude.

Les impacts d'emprise concernent généralement un grand nombre d'espèces, à la fois chez les espèces ayant un préférence orienté sur les habitats humides (Couleuvre à collier, Lézard vivipare, Couleuvre vipérine) ainsi que les espèces fréquentant davantage les milieux plus mésophiles (Lézard vert, Lézard des murailles, Couleuvre d'Esculape, Orvet).

Au même titre que les amphibiens, deux approches ont été intégrées pour l'analyse de l'impact :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces de milieux d'intérêt pour les reptiles (surfaces à « enjeux ») impactées par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service ou extension à terme). Cette approche permet d'estimer la part des habitats terrestres favorables aux deux cortèges d'espèces qui seront détruits ou altérés.
- **Une approche fonctionnelle.** Cette approche permet d'appréhender l'impact des différents aménagements sur la fonctionnalité potentielle des principaux secteurs à enjeux identifiés. Une analyse de la viabilité des populations locales est également proposée, dans la limite des connaissances disponibles.

A la suite de cette analyse, une analyse des **atteintes globales aux populations et individus** est proposée sous forme de tableaux synthétiques. Cette analyse est réalisée à une échelle macroscopique, ciblant les deux aménagements du programme sur l'ensemble de leurs zones d'influence. Les impacts globaux y sont notamment développés.

☞ Les analyses menées pour les reptiles visent, d'une part, à évaluer les atteintes aux spécimens d'espèces protégées et, pour les espèces citées à l'article 2 de l'arrêté du 19/11/2007 (Couleuvre à collier, Couleuvre d'Esculape, Coronelle lisse, Lézard des murailles, Lézard vert), les atteintes aux milieux de vie, leur implication sur la viabilité des populations et le niveau d'impact résiduel.

## Méthode d'analyse des impacts sur les oiseaux

Concernant les oiseaux, l'arrêté de protection du 29 octobre 2009 engendre une protection des spécimens listés à l'article 3 à tous les stades de développement (œufs, juvéniles, adultes). La protection des habitats concerne les milieux de vie réputés nécessaires au bon accomplissement des cycles biologiques et utilisés en repos, alimentation ou reproduction. Ainsi, toutes les périodes du cycle biologique (reproduction, élevage des jeunes, migrations, hivernage) sont considérées dans l'arrêté.

Dans le cas particulier du projet d'aéroport du grand Ouest et de sa desserte routière, la zone d'étude présente des enjeux très réduits en période hivernale ainsi que lors des déplacements migratoires (*cf. Partie A-2 - chapitre IV.2.7.*). Une analyse des impacts potentiels à l'avifaune lors de ces périodes est proposée au travers d'une argumentation ciblant les spécificités de la zone d'étude ainsi que des espèces considérées.

A l'inverse, la période de reproduction est l'occasion d'une fréquentation importante de la zone d'étude par un ensemble d'espèces riche dont un cortège d'espèces associées aux milieux bocagers. Dans le cadre de projet d'aménagement, la période de reproduction est généralement considérée comme la plus sensible, en raison de la vulnérabilité accrue des individus (notamment les nichées) et de la fidélité que présentent certaines espèces envers leurs sites de reproduction.

Dans le cadre du présent dossier de demande de dérogation, l'avifaune en période de reproduction fait ainsi l'objet d'une analyse spécifique.

De la même manière que pour les amphibiens et les reptiles, l'avifaune reproductrice a été utilisée pour identifier des secteurs de plus fort intérêt ainsi qu'évaluer, en fonction des caractéristiques des milieux présents, un niveau d'enjeu pour ce groupe d'espèces. Sur la base de ces niveaux d'enjeux localisés, et suivant le même mode opératoire que celui mis en œuvre pour les amphibiens et les reptiles, l'avifaune fait l'objet d'un traitement cartographique sur l'ensemble de l'aire d'étude et des zones d'influence des projets. Ce traitement cartographique est réalisé à l'échelle de l'ensemble des oiseaux nicheurs et non espèce par espèce. Le cortège des oiseaux nicheurs associés aux milieux bocagers constitue le socle de la définition des niveaux d'enjeux et, en conséquence, est le principal cortège d'espèces traités en termes d'impacts.

Les raisons pour lesquelles l'analyse des impacts sur les oiseaux nicheurs est réalisée de façon globale sont les suivantes :

- Une analyse conjointe des niveaux d'intérêt a été réalisée, sur la base de préférences écologiques globalement proches pour les espèces contactées au sein de l'aire d'étude, notamment le cortège des oiseaux nicheurs associés aux milieux bocagers.
- Les impacts d'emprise concernent généralement un grand nombre d'espèces, présentant des exigences souvent proches (mosaïque de milieux arborés, de haies, de prairies, de friches...).

Les différentes informations issues de l'état des lieux sont utilisées dans le cadre de l'analyse de l'impact des projets sous deux approches :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces à enjeux impactées par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service ou extension à terme). Les niveaux d'intérêt des habitats naturels pour l'avifaune sont directement utilisés dans le cadre de cette approche. Ce **traitement cartographique général** permet d'analyser les **impacts d'emprises** qui concernent à la fois les atteintes aux individus ainsi que les destructions d'habitats et milieux de vie (aquatiques ou terrestres).
- **Une approche fonctionnelle** (*cf. chapitre I.4.5.4*). Cette approche se base sur une analyse globale de l'impact cumulé des différents aménagements sur les populations d'oiseaux nicheurs identifiés. Une analyse de la viabilité des populations locales est également proposée, dans la limite des connaissances disponibles. Au sein de cette approche fonctionnelle, une analyse des impacts pressentis par mortalité induite (collision) est notamment proposée.

A la suite de cette analyse, une analyse des **atteintes globales aux populations et individus** est proposée sous forme de tableaux synthétiques. Cette analyse est réalisée à une échelle macroscopique, ciblant les deux aménagements du programme sur l'ensemble de leurs zones d'influence. Les impacts globaux y sont notamment développés.

☞ Les analyses menées pour les oiseaux visent, d'une part, à évaluer les atteintes aux spécimens d'espèces protégées, principalement en période de reproduction ainsi que les atteintes aux milieux de vie, leur implication sur la viabilité des populations et le niveau d'impact résiduel.

### Méthode d'analyse des impacts sur les mammifères

L'analyse des impacts des aménagements aéroportuaires et de la desserte routière sur les mammifères est basée sur une approche :

- Des pertes de territoires et de milieux de vie par destruction ou fortes altérations. Cette notion est particulièrement adaptée pour le Hérisson d'Europe mais également pour la perte de territoires de chasse voire de gîtes pour les chiroptères.
- Des atteintes fonctionnelles, par ruptures d'axes de déplacement ou altération du caractère favorable d'un territoire par isolement ou suppression d'éléments essentiels (zones de chasse préférentielles et linéaires de haies).

En l'absence d'espèce protégée concernée, les grands mammifères ne font pas l'objet d'une analyse des impacts de l'aménagement envisagé sur les populations présentes.

## I.2 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement engendre des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

Différents types d'impacts sont classiquement évalués :

- Les **impacts directs**, qui sont liés aux travaux du projet et engendrent des conséquences directes sur les habitats naturels ou les espèces, que ce soit en période de construction (destruction de milieux ou de spécimens par remblaiement, par exemple) ou en phase d'exploitation (pollution des milieux par entretien chimique, par exemple).
- Les **impacts indirects** qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long. Il s'agit notamment des conséquences de pollutions diverses (organiques, chimiques) liées aux travaux sur les habitats et espèces, ou des effets de rabattement de nappe.

les **impacts induits** c'est-à-dire des impacts associés à un événement ou un élément venant en conséquence du projet étudié. L'exemple le plus classique d'impacts induits par un projet d'aménagement est constitué de l'ensemble des impacts cumulés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers (AFAF) rendus nécessaires par des projets d'aménagements de grande envergure.

Les impacts directs, indirects et induits peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- les **impacts temporaires** dont les effets sont limités dans le temps car généralement liés à la phase travaux et réversibles une fois les travaux terminés ;
- les **impacts permanents** dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les tableaux ci-après listent les différents types d'impacts qui ont été recensés dans la bibliographie pour des projets similaires, qui sont donc envisageables pour le projet d'aéroport du Grand Ouest.

### I.2.1 Présentation générale des impacts prévisibles : desserte routière

IUELL *et al.* (2003) listent 5 grands effets écologiques primaires des infrastructures routières, qui peuvent être étendus à la majorité des grands projets d'aménagement :

- la perte physique d'habitat ;
- les effets de coupure et barrière ;
- la mortalité de la faune par collision ;
- les perturbations et pollutions ;
- les fonctions écologiques des délaissés (exemple des bords de routes), qui peuvent être positives ou négatives.

Le projet d'aménagement de la desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest présente quatre grands types d'impacts prévisibles :

- Les **impacts par emprises** qui engendrent la destruction directe et permanente d'habitats d'espèces (infrastructures, aménagements connexes tels que bassins de rétention, zones de travaux, de dépôts provisoires ou définitifs, etc.).
- Les **impacts par altérations permanentes des milieux** qui induisent des conséquences variées : rupture

ou altération de continuités écologiques, modifications du régime hydraulique de cours d'eau ou de zones humides, apports de pollutions chroniques.

- Les impacts par altération temporaire des milieux en phase travaux : relargage de matières en suspension (cours d'eau), apports de poussières, rejets éventuels de produits polluants (incidents en phase chantier).
- Les impacts permanents liés au fonctionnement de l'infrastructure : nuisances sonores et visuelles (phénomènes d'aversion), risques de collision (oiseaux, mammifères, reptiles, insectes), risques d'incidents entraînant des apports de pollution accidentels.

Le tableau suivant reprend les impacts génériques concernant les espèces protégées.

Tableau 1. Effets prévisibles de la desserte routière											
	Types d'effet	Principaux groupes concernés									
		HN	FL	INS	AMP	REP	POI	OIS	CHI	MTA	
Impacts phase travaux	Destruction des habitats naturels et des habitats d'espèces (zones de travaux, remblaiement, dépôts, aménagement de la route et de ses équipements) <i>Impact direct, permanent</i>	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Destruction ou dégradation de tout ou partie de territoires d'individus d'espèces animales protégées <i>Impact direct, permanent</i>			+	++	++	+	++	++	++	
	Destruction de spécimens d'espèces végétales ou animales protégées <i>Impact direct, permanent</i>		++	++	++	++		++	++	++	
	Altération des habitats naturels et habitats d'espèces en marge des zones de travaux (circulation d'engins sans travail du sol) <i>Impact direct, temporaire</i>		+	+	++	++			+	++	
	Dégradation des fonctionnalités écologiques pour les espèces animales (altération des potentialités de dispersion, ruptures des échanges entre populations) <i>Impact indirect, permanent</i>			+	++	++	+		++	++	
	Dérangement d'espèces animales par perturbations sonores et/ou visuelles en phase chantier <i>Impact direct, temporaire</i>				+	++		++	++	++	
	Pollutions diverses (matières en suspension, produits toxiques, hydrocarbures, poussières, etc.) <i>Impact indirect, temporaire</i>	+	++	++	++	+	++				
	Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives <i>Impact indirect, temporaire ou permanent</i>	+	+								
Impacts en phase d'exploitation	Destruction d'individus d'espèces protégées en phase d'exploitation (collisions avec voitures et poids-lourds) <i>Impact indirect, temporaire</i>				+	+		++	++	+	
	Dérangement d'espèces animales par perturbations sonores et/ou visuelles en phase d'exploitation <i>Impact indirect, temporaire</i>							++	++	+	

Tableau 1. Effets prévisibles de la desserte routière										
	Types d'effet	Principaux groupes concernés								
		HN	FL	INS	AMP	REP	POI	OIS	CHI	MTA
Impacts induits	Réaménagement foncier agricole et forestier (AFAF) - Impacts d'emprise, modification du parcellaire, abattage de haies, modifications de pratiques agricoles, pertes de milieux prairiaux (dans les conditions fixées par l'arrêté de prescription environnementale du Préfet) <i>Impact induit, permanent ou temporaire</i>	Intensité non déterminée								
	Accès à l'aéroport par tram-train et TGV (impacts d'emprise et perturbations) <i>Impact induit, permanent</i>	Intensité non déterminée								
	Développement de zones d'activité à proximité de l'aéroport <i>Impact induit, permanent</i>	Intensité non déterminée								

**Légende** : HN = habitats naturels ; FL= flore ; INS = insectes ; AMP = amphibiens ; REP = reptiles ; POI : poissons ; OIS = oiseaux ; CHI = chiroptères ; MTA = mammifères terrestres et aquatiques  
**Légende** : + « impact prévisible » ; ++ « impact prévisible important »

## 1.2.2 Présentation détaillée des impacts - Etat de l'art

### 1.2.2.1 Les impacts d'emprise

#### Impacts temporaires en phase chantier

La quasi totalité de l'emprise de la desserte routière sera terrassée et remaniée (remblais, déblais). Les dépôts temporaires, les bases de vie et voies de déplacement des engins de chantier seront intégralement situés au sein des zones concernées par les aménagements lourds prévus. Ainsi, les impacts directs permanents sont situés uniquement au sein de ces zones (177 ha).

Les zones au sein des emprises non concernées par les aménagements lourds (9 ha) pourront être concernées par des impacts temporaires (circulation d'engins légers, reconstitution de fonds de talwegs).

#### Impacts d'emprise permanents

L'ensemble des emprises concernées par les aménagements lourds feront l'objet d'un terrassement avant réalisation des aménagements (voies, bassins, équipements, merlons) ou création d'aménagements paysagers. Ces emprises de travaux font l'objet d'une destruction complète des habitats naturels. Les travaux de terrassement et remblaiement entraîneront la mortalité directe des individus d'espèces présents au sein de ces secteurs, à l'exception des individus ayant pu fuir (notamment les plus mobiles comme les oiseaux adultes). Les emprises induisent une réduction de la taille des domaines vitaux des espèces animales (milieux de reproduction, d'alimentation, de repos).

#### Impacts induits par l'apport de terre d'origine exogène (remblais et modelés paysagers)

L'apport de terre d'origine exogène peut favoriser l'implantation d'espèces à tendance envahissante, notamment la Renouée du Japon. Cette espèce fortement compétitrice est en mesure d'engendrer des perturbations fortes au milieu, entraînant localement des atteintes directes aux cortèges végétaux en place. La mise en œuvre de terre se fera préférentiellement à partir de la terre disponible sur le site. Dans les cas d'un

apport extérieur, une attention particulière sera portée à l'absence de développement préalable d'espèces envahissantes sur les matériaux apportés, notamment lors de leur mise en œuvre à proximité des thalwegs et des cours d'eau.

### 1.2.2.2 Les impacts de fragmentation de l'habitat et de rupture des connexions biologiques

#### Rupture de continuité écologique par la création de la desserte routière

Il s'agit de la rupture des échanges de part et d'autre de la route (variable selon l'intensité du trafic et la largeur de l'infrastructure). La nature même de l'infrastructure, la présence de clôtures grillagées et l'intensité du trafic sont les principaux facteurs induisant un effet barrière.

L'effet barrière se définit par la probabilité qu'un organisme, arrivé au bord d'un élément du paysage, ne le traverse pas (Verboom, 1995).

La probabilité que de petits mammifères traversent une route de largeur 6 à 15 m peut être inférieure à 10 % des déplacements à l'intérieur de leur habitat adjacent. De même, les espèces des zones humides comme les amphibiens ont tendance à réduire leur déplacement en direction de la route (Forman et Alexander, 1998).

La largeur de la route et l'intensité du trafic sont des éléments déterminants dans l'effet de barrière. IUELL *et al.* (2003) considèrent qu'en deçà de 1 000 véhicules/jour, l'infrastructure de faible largeur reste perméable à la plupart des espèces tandis qu'au-delà de 4 000 véhicules/jour la majorité des individus seront repoussés et le taux de mortalité sera très élevé. La distribution temporelle du trafic joue également un rôle. Toutefois, il est admis qu'un trafic de plus de 10 000 véhicules/jour constitue une barrière quasi-infranchissable pour l'ensemble des espèces. Le trafic envisagé pour la desserte routière est supérieure à 10 000 véhicules / jour (15 000 véhicules / jour à l'ouverture, 35000 véhicules / jour à l'horizon 2035).

Par ailleurs, la desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest sera, dans sa section courante, totalement entourée de clôtures grillagées pour la grande faune, pour des raisons de sécurité.

La rupture de continuité écologique est notamment importante pour les mammifères terrestres ainsi que certains chiroptères, les reptiles, les amphibiens.

Selon de nombreux auteurs (Arthur et Lemaire, 2009 ; SETRA, CETE de l'Est, CETE Normandie-centre, 2009 ; SETRA, 2008 ; Highways Agency, 2006), la fragmentation du territoire et les ruptures d'axes de vol font partie des 3 types d'impacts majeurs des projets d'infrastructures linéaires aux chiroptères (avec la perte d'habitats et les collisions).

Pour les rétablissements de voirie, les trafics à l'horizon 2035 sont les suivants :

- rétablissement de la RD15 (vers Fay-de-Bretagne), entre 5 000 et 6 000 véhicules par jour, donc effet de barrière prévisible ;
- rétablissement de la VC3 et de la VC12 (vers Notre-Dame-des-Landes) ainsi que de la RD326 (vers La Paquelais) : trafics compris entre 3 000 à 4 000 véhicules / jour, donc effet de barrière limité, compte tenu également de la largeur de ces voies (6 mètres) ;
- rétablissement de la voie communale des Epinettes (vers Saint-François) : trafic très local et limité, pas d'effet de barrière prévisible, compte tenu également de la largeur limitée de cette voie (5 mètres).

### 1.2.2.3 Les impacts par mortalité en phase chantier

Le passage des engins et travaux peuvent entraîner une mortalité directe des espèces présentes par écrasement (amphibiens, reptiles) ou par collision (oiseaux, chauves-souris), bien que le risque de collision est considéré très faible étant données les vitesses de déplacement des engins de chantier.

### 1.2.2.4 Les impacts par mortalité en phase exploitation

#### Collision avec des véhicules

Les collisions avec les véhicules constituent la principale cause de mortalité pressentie de nombreuses espèces. En fonction de la densité de circulation, le niveau de mortalité est variable.

Il existe trois types de mortalité (d'après SETRA, 1997) :

- mortalité "interne", qui concernent des animaux se reproduisant dans l'emprise même de la route et ses abords immédiats (Bergeronnette grise, Rouge-queue noir, Moineau domestique, micromammifères dans une certaine mesure) ;
- mortalité "induite", affectant diverses espèces insectivores, prédatrices ou nécrophages, attirées à la suite des papillons nocturnes par exemple, la facilité de capture des petits rongeurs ou l'existence de cadavres sur la chaussée (chauves-souris, hirondelles, rapaces nocturnes, corvidés, mammifères carnivores) ;
- mortalité "externe", touchant les populations installées de part et d'autres de l'ouvrage, à des distances parfois importantes (domaine vital traversé, essaimage des jeunes, axe migratoire interrompu).

Concernant les chauves-souris, Arthur et Lemaire (2009) précisent que la route est un facteur de mortalité très important pour de nombreuses espèces, au premier rang desquelles figurent les pipistrelles, les oreillards et les rhinolophes.

La traversée de secteurs bocagers denses ainsi que la localisation du projet d'aéroport du grand Ouest rendent le risque de collision particulièrement prégnant. En effet, des linéaires de haies importants sont interceptés par la desserte routière ainsi que par la plateforme aéroportuaire.

Par ailleurs, la zone de projet se situe entre la vallée du Gesvres, au sud de l'aménagement, et des secteurs bocagers résiduels, au nord-est notamment. Des échanges Nord-Sud sont probables au sein de la pyramide inversée comprise entre la RN165 et la RN137, pour les mammifères notamment (mammifères terrestres et chiroptères).

### 1.2.2.5 Les impacts liés aux perturbations lumineuses

#### 1.2.2.5.1 Impacts génériques de la lumière sur les groupes biologiques étudiés

##### Impacts de la lumière sur les oiseaux

Les oiseaux représentent certainement le groupe ayant fait le plus objet d'études sur l'effet de la pollution lumineuse. Les conséquences négatives sur l'avifaune sont particulièrement sensibles lors de la reproduction et de la migration.

##### ❖ *Modification des comportements*

La pollution lumineuse entraîne chez certaines espèces d'oiseaux devenus urbains des modifications comportementales (prolongement de l'activité, chant la nuit). L'exemple typique est celui de l'Etourneau, espèce qui s'est particulièrement habituée à la présence de l'éclairage urbain, utilise même les lampadaires

pour se réchauffer en hiver et ne migre généralement plus<sup>2</sup>.

#### ❖ *Perturbation de la migration*

La majorité des migrations se font la nuit et les oiseaux se repèreraient en utilisant plusieurs de leurs sens : la vue (lumière du soleil, les étoiles), la sensibilité au magnétisme et l'odorat. Ainsi, la pollution lumineuse modifie les repères visuels et perturbe la migration en attirant ou en désorientant les oiseaux.

En pénétrant dans les dômes lumineux qui se forment au-dessus des villes ou de vastes zones éclairées la nuit, les oiseaux migrateurs peuvent être désorientés. Ils sont éblouis et peuvent tourner en rond pendant des heures.<sup>3</sup>

Des études ont montré que les oiseaux migrateurs étaient très sensibles à une stimulation optique soudaine, même d'une simple lampe de 200 w (intensité des phares de voitures). Ils changent d'altitude et dévient de leur trajectoire. Cette effet peut se faire ressentir jusqu'à 1km de distance par rapport à la source.<sup>4</sup>

#### ❖ *Augmentation du risque de collision*

Attirés par la lumière, certains oiseaux peuvent heurter les bâtiments éclairés. Par ailleurs, la collision des rapaces nocturnes avec les véhicules est en partie liée à l'éblouissement de l'oiseau.

De nombreux cas de collisions de masse ont été répertoriés, sur des objets très variés : tours de TV, plates-formes pétrolières, bateaux, torchères, etc.<sup>5</sup> Le 7 octobre 1954, environ 50 000 oiseaux sont morts par collision, en suivant les faisceaux lumineux émis par une base aérienne militaire en Géorgie, aux Etats-Unis.<sup>6</sup>

En Suisse, dans les années 1970, des milliers d'oiseaux sont morts contre une paroi de glace de la Jungfrau éclairée par un projecteur publicitaire.<sup>7</sup>

Les mortalités par collision avec des bâtiments humains, notamment les bâtiments en verre, sont considérées comme exceptionnellement élevées par de nombreux spécialistes. Certains auteurs avancent des estimations, pour les Etats-Unis uniquement, de centaines de millions d'oiseaux morts chaque année par suite de collision avec des bâtiments (KLEM, 1990 ; HAGER *et al.*, 2008 ; KLEM *et al.*, 2009). Les collisions avec des structures humaines sont considérées comme la seconde plus importante cause de diminution des populations d'oiseaux, après la perte d'habitats (KLEM, 2009).

#### ❖ *Fragmentation de l'habitat et perte de territoire*

La pollution lumineuse peut engendrer une perte de territoire (de chasse, de reproduction) pour les espèces qui fuient la lumière. Les oiseaux nocturnes (rapaces) qui nichent dans les bâtiments sont gênés par leur illumination et désertent les lieux.

La densité des nids de Barges à queue à noire (*Limosa limosa*) dans des prairies humides hollandaises est nettement plus faible à proximité des routes éclairées que de celles qui ne le sont pas, et ce, toutes conditions écologiques identiques par ailleurs. Cet effet répulsif est sensible jusqu'à plus de 300 m des routes étudiées.<sup>8</sup>

<sup>2</sup> LAMIOT in Actes des rencontres de l'éclairage public, 2005

<sup>3</sup> BRUDERER, 2002, Störung nächtlich ziehender Vögel durch künstliche Lichtquellen in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité – Synthèse bibliographique

<sup>4</sup> BRUDERER *et al.*, 1999, Behaviour of migrating birds exposed to x-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology in ZUFFEREY et FEBBRARO, 2005, Analyse Spatiale des Obstacles à la Colonisation de la Plaine du Rhône par des Espèces Cibles

<sup>5</sup> TRAPP, 1998, Bird kills at towers and other man-made structures : an annotated partial bibliography (1960-1998) in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité – Synthèse bibliographique

<sup>6</sup> JOHNSTON, 1955, Mass bird mortality in Georgia, October 1954 in JEHIN et DEMOULIN, 2009, Protégeons la beauté du ciel nocturne ou comment lutter contre la pollution lumineuse

<sup>7</sup> BRUDERER, 2002, Störung nächtlich ziehender Vögel durch künstliche Lichtquellen in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité – Synthèse bibliographique

<sup>8</sup> MOLENAAR, JONKERS & SANDERS, 2000, Road illumination and nature. Local influence of road lights on a Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*) population in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité – Synthèse bibliographique

## Impacts de la lumière sur les mammifères, y compris les chiroptères

#### ❖ *Perturbation de l'habitat*

Nombre de mammifères ont une activité nocturne, qu'elle soit stricte ou partielle. Ces animaux fréquentent préférentiellement les zones d'ombres pour se nourrir, se déplacer ou s'accoupler. Les espaces éclairés restreignent ainsi les habitats de ces espèces et peuvent entraîner une fragmentation des habitats.

Beaucoup d'espèces de mammifères terrestres manifestent une répulsion vis-à-vis des zones éclairées au point que l'éclairage est utilisé dans certains cas pour dissuader des prédateurs d'accéder à des zones habitées<sup>9</sup>.

« L'éclairage des infrastructures et la lumière des phares peut constituer, dans certaines conditions, des barrières visuelles pour les chauves-souris lucifuges »<sup>10</sup>.

La lumière est généralement considérée défavorable aux chauves-souris, dès lors qu'elle concerne des zones de gîtes potentielles (monuments, granges) (ARTHUR et LEMAIRE, 2009 ; Highway Agency, 2006).

#### ❖ *Perturbations des ressources alimentaires*

La sensibilité à la lumière est variable selon les espèces de chauves-souris.

Certaines chauves-souris (non lucifuges) peuvent momentanément tirer parti des concentrations d'insectes en chassant autour des réverbères. En zone urbanisées, notamment les villages et petites villes, certaines espèces utilisent les halos de lumière et abords de lampadaires pour chasser les insectes qui s'y concentrent (noctules, pipistrelles, sérotines). D'autres espèces fuient la lumière (espèces lucifuges) comme les rhinolophes (ARTHUR et LEMAIRE, 2009). Toutefois, à terme, les populations d'insectes fragilisés par cette prédation accrue s'effondrent, menaçant à leur tour les chauves-souris.

Une étude suisse, révèle que 75 % des contacts réalisés avec la Sérotine ont lieu à proximité de sources d'éclairage. Cela perturbe la répartition de l'espèce, provoque une surexploitation des proies dans une zone ciblée<sup>11</sup>.

A l'inverse, les chauves-souris lucifuges voient leurs proies diminuer sur leur territoire de chasse à proximité des zones éclairées.

#### ❖ *Augmentation de la mortalité*

Attirés par les cadavres des insectes tués par les réverbères, certains mammifères fréquentent les voiries éclairées et deviennent sensibles aux collisions avec les véhicules. D'autant plus que, éblouis voire aveuglés par les phares, les animaux ne réagissent pas devant le danger.

#### ❖ *Dérèglement de l'horloge interne et des fonctions vitales*

La mélatonine, hormone produite par de nombreux mammifères, est sécrétée uniquement dans l'obscurité. Elle contrôle les rythmes circadiens et circannuels, une altération de sa sécrétion entraîne des perturbations sur des fonctions vitales comme l'alimentation, la reproduction, l'hibernation, la pousse du pelage, la mue,...

Les juvéniles de chauves-souris sont significativement plus petits lorsqu'ils occupent des bâtiments éclairés. Des différences de la longueur de l'avant bras, de la masse corporelle indiquent que la période de parturition débute plus tardivement et/ou le taux de croissance est inférieur dans les bâtiments illuminés<sup>12</sup>.

Les micros-mammifères se nourrissent moins dans les zones fortement éclairées, phénomène également

<sup>9</sup> BEIER, 2006, Effects of artificial night lighting on terrestrial mammals in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité – Synthèse bibliographique

<sup>10</sup> HIGHWAY AGENCY, 1999, Nature conservation advice in relation to bats, Design manual for roads and bridges in SETRA, 2009, Chiroptères et infrastructures de transports terrestres

<sup>11</sup> REINHOLD, 1993 in RAEVEL et LAMIOT, 1998, Incidence de l'éclairage artificiel des infrastructures routières sur les milieux naturels

<sup>12</sup> BOLDOGH *et al.*, 2007, The effects of the illuminations on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica 9 in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique

constaté chez les lagomorphes<sup>13</sup>.

Une sur-illumination occasionnée par une simple lampe à pétrole est suffisante pour réduire significativement la recherche alimentaire de micromammifères<sup>14</sup>.

## Impacts de la lumière sur les amphibiens, les reptiles ou les insectes

### ❖ *Perturbation du rythme biologique des amphibiens*

La lumière artificielle modifierait de manière notable les rythmes et les activités des amphibiens (notamment la reproduction), ce qui peut avoir des conséquences sur les populations.

Les mâles de Grenouille verte exposés à des lumières artificielles émettent moins d'appels de signalisation et se déplacent plus fréquemment que sous un régime de lumière ambiante, ce qui peut conduire à limiter les accouplements et influencer la dynamique de population<sup>15</sup>.

### ❖ *Augmentation de la mortalité*

Les amphibiens sont attirés par la lumière et trouvent des proies plus facilement près des sources lumineuses. De plus, ils sont moins réactifs en cas de forte luminosité. Ils sont donc beaucoup plus vulnérables vis à vis des prédateurs et encourent des risques de collision lorsqu'ils traversent les routes éclairées.

Une étude expérimentale en laboratoire concernant 121 espèces d'amphibiens anoures a montré que 87 % d'entre elles montraient une attraction pour la lumière (phototropisme positif)<sup>16</sup>.

Une étude sur la migration nocturne des amphibiens aux Pays-Bas, le long de la rivière Waal, a montré que les sections illuminées d'une digue sont les plus fréquentées par les amphibiens<sup>17</sup>.

Une lumière temporaire peut éblouir ou aveugler un individu pendant une courte durée, l'empêchant de voir ses proies ou de fuir un prédateur<sup>18</sup>.

### ❖ *Impacts de la lumière sur les reptiles*

L'influence de la pollution lumineuse sur les reptiles est peu connue et peu étudiée. Seules les tortues marines ont fait l'objet de recherches sur le sujet.

## 1.2.2.5.2 Les perturbations lumineuses en phase chantier

Les chantiers nocturnes sont particulièrement néfastes aux chauves-souris. La lumière, les bruits et les odeurs émis lors de chantier peuvent provoquer l'abandon de gîtes situés à proximité, constituer des barrières physiques ou induire la perte de territoires de chasse (SETRA, 2008 ; Bickmore et Wyatt, 2003, 2006 ; Highways Agency, 2006).

### ❖ *Mesure associée*

Afin de limiter au maximum le dérangement occasionné aux chauves-souris, aucun travail de nuit ni aucun éclairage des zones de chantier ne sera maintenue au sein de l'intégralité des zones de travaux, sauf lorsque

13 BEIER, 2006, Effects of artificial night lighting on terrestrial mammals et BIRD et al., 2004, Effects of coastal lighting on foraging behaviour of Beach mice in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique

14 KOTTLER, 1984, Risk of predation and the structure of desert community in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique

15 BAKER & RICHARDSON 2006, The effect of artificial light on male breeding-season behaviour in green frogs, *Rana clamitans malanota*. Canadian Journal of Zoology in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique

16 JAEGER ET HAILMAN, 1973, Effects of intensity on the of the phototactic responses of adult anuran amphibians : a comparative survey in RAEVEL et LAMIOT, 1998, Incidence de l'éclairage artificiel des infrastructures routières sur les milieux naturels

17 RAEVEL et LAMIOT, 1998, Incidence de l'éclairage artificiel des infrastructures routières sur les milieux naturels

18 BUCHANAN, 2002, in ZUFFEREY et FEBBRARO, 2005, Analyse Spatiale des Obstacles à la Colonisation de la Plaine du Rhône par des Espèces Cibles

nécessaire ponctuellement pour quelques nuits pour certains basculements de phase de chantier lors de la réalisation des ouvrages des échangeurs avec la RN165 et la RN137, ceci pour des raisons de trafic et de sécurité sur le réseau routier national existant.

Ces préconisations rejoignent les mesures évoquées par LIMPENS *et al.* (2005 in SETRA, 2008).

## 1.2.2.5.3 Les perturbations lumineuses en phase opérationnelle

Il n'y a aucun éclairage prévu sur la desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest, ni sur les rétablissements de voirie locale, ni sur la piste deux-roues.

## 1.2.2.6 Les impacts liées aux perturbations sonores

### Perturbation sonores phase chantier et implications

Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit, ou une pollution visuelle (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).

Plusieurs espèces de chauves-souris chassent en partie en écoutant leur proies et peuvent ainsi être particulièrement dérangés en période de travaux : les oreillard (Limpens *et al.*, 2005), le Grand Murin (Arthur et Lemaire, 2008).

### Perturbations sonores en phase d'exploitation et implications

Le passage des véhicules entraîne des perturbations visuelles (mouvements des véhicules ou flashes), sonores (bruits variables liés à la circulation) et des vibrations auxquelles de nombreuses espèces sont sensibles, notamment les oiseaux et les mammifères.

### ❖ *Incidences sur les oiseaux*

En se basant sur les liens entre les nuisances sonores et la densité d'oiseaux REIJNEN *et al.* (1995) ont créé un modèle simple permettant d'estimer la distance à partir de laquelle les populations d'oiseaux nicheurs peuvent être affectées par le bruit routier. Cette distance correspond généralement à l'isophone 40-50 dB(A). En Finlande, HIRVONEN (2001) a notamment mis en évidence une diminution significative des densités de limicoles au-dessus du seuil des 56 dB(A).

Toutes les espèces ne présentent pas la même sensibilité au bruit. Des impacts ont été constatés sur 29 espèces forestières sur 41 et sur 8 espèces prairiales sur 12 (REIJNEN *et al.*, 1995). Concernant les limicoles, VAN DER ZANDE *et al.* (1980) ont montré aux Pays-Bas la sensibilité du Vanneau huppé et de la Barge à queue noire. Pour le Vanneau huppé par exemple, les effets se font sentir jusqu'à des distances de 625 m à 900 m pour des trafics respectifs d'environ 5000 et 8000 véhicules/jour. En Finlande, HIRVONEN (2001) a prouvé l'impact sur les limicoles et en particulier sur le Combattant varié. Quant aux passereaux, les résultats sont très variables selon les espèces, même si globalement, une diminution globale des densités (nombre de nids par unité de surface) s'observe.

D'après IUELL *et al.* (2003) repris par le SETRA (2007), les routes de plus de 4000 véhicules / jour engendrent généralement des phénomènes de répulsion des individus de nombreuses espèces qui s'ajoutent à la fragmentation directe des habitats.

Une certaine accoutumance peut cependant être présentée par des espèces ubiquistes. L'accroissement des activités humaines au sein des zones traversées par l'infrastructure routière est également responsable d'une perte d'attractivité globale du secteur traversé.

Ces perturbations (trafic, émissions, accroissement des activités humaines) peuvent entraîner une perte d'habitats aux abords de l'infrastructure (zones tampons variables selon les espèces et leur sensibilité).

#### ❖ *Incidences sur les chiroptères*

Plusieurs espèces chassent en partie en écoutant leur proies et peuvent ainsi être particulièrement dérangés en période d'exploitation : les oreillards (LIMPENS *et al.*, 2005), le Grand Murin (ARTHUR et LEMAIRE, 2008).

Les niveaux d'incidence potentiels d'un aéroport sur les chauves-souris sont très peu documentés. Les données collectées concernent principalement la circulation routière.

### 1.2.2.7 Les impacts par pollution

#### Pollution en phase chantier

Selon leur emplacement, les accès peuvent entraîner une destruction ou une dégradation de la végétation ou d'habitats de la faune ainsi que l'apport de produits polluants (huiles, produits d'entretien...) au sein des milieux naturels traversés. D'autre part, le passage des engins et travaux peuvent entraîner une mortalité directe des espèces présentes par écrasement (amphibiens, reptiles). Le risque de collision (oiseaux, chauves-souris) est pour sa part considéré très faible étant données les vitesses de déplacement des engins de chantier.

#### Relargage de matières en suspension en phase travaux

Cet impact est lié aux apports des matériaux, au décapage du substrat végétal et à la construction des voiries. Les particules fines libérées au niveau du chantier peuvent être entraînées vers les cours d'eau et se déposer par la suite sur les bords de ces derniers ou sur la végétation attenante. Ces apports, s'ils sont réalisés en quantité importante, peuvent modifier notablement le fonctionnement des petits cours d'eau (par exemple ruisseau de Curette, ru de l'Isollette, ru du Pont Bernard, etc.) dont certains présentent des potentialités d'accueil d'espèces protégées (notamment l'Agrion de Mercure).

Le niveau d'impact potentiel est fortement dépendant des conditions de réalisation des travaux, des périodes de mise en œuvre ainsi que des dispositifs de protection des cours d'eau en phase chantier.

#### Apports de pollution liés à la réalisation de l'aménagement

La phase de travaux est toujours considérée « à risque » pour les milieux naturels environnants en raison de la quantité d'engins concernés, de leur nature souvent potentiellement plus « dangereuse » que de simples automobiles (transport de substances polluantes, réalisation des enrobés, etc.) et donc de la probabilité accrue d'accidents occasionnant des pertes non contrôlées de substances polluantes voire toxiques.

Une pollution accidentelle d'envergure (accident d'un ou plusieurs engins de chantier avec déversement de substances polluantes), dont l'aléa est considéré comme faible, peut présenter un impact potentiel fort à très fort sur le milieu environnant, selon la localisation de l'incident et les substances relarguées. Une vigilance accrue sera portée à proximité des milieux aquatiques : sites de reproduction d'amphibiens, ruisseaux favorables à Agrion de Mercure, etc.

L'impact de la pollution atmosphérique (vapeurs toxiques comme celles émises lors de la réalisation des enrobés de chaussée, NO<sub>2</sub>) sur la faune et la flore, est difficile à estimer en l'absence de documentation précise et d'étude spécifique (SETRA, 2004). D'une façon générale, il s'agit donc d'un impact probablement faible.

#### Apports de pollution chronique ou saisonnière

Le passage des véhicules entraîne des apports de pollution atmosphérique et le dépôt de substances nocives sur une largeur variable à proximité de la voie. Dowdeswell (1987, *in* Bennett 1991) liste cinq catégories principales de polluants émis par les véhicules le long des routes (d'après SETRA, 1997):

- les gaz émis dont l'oxyde de carbone, l'oxyde d'azote (40 kg/ha sur les premiers mètres des bermes routières pour 10 000 véhicules par jour (Ellenberg, 1985 *in* Dasnias, 1996) ;
- les petites particules de toutes sortes, notamment des particules de carbone et des gouttelettes d'huile ;
- les grosses particules dont les huiles, la gomme de pneumatiques, la poussière et les fragments corrodés de véhicules auxquels on peut ajouter la gomme des pneumatiques éclatés, les bouteilles, papiers et plastiques jetés ;
- le salage des routes. Le salage hivernal peut entraîner une modification de la flore des accotements, en favorisant dans les cas extrêmes l'installation de plantes halophiles (Liénard, 1995).

Le ruissellement des eaux de pluies sur les chaussées entraîne vers le réseau hydrographique des quantités non négligeables d'hydrocarbures, huiles et métaux lourds. Les conséquences de cette pollution chronique sont difficiles à appréhender sur les populations, mais elles subissent les effets de la concentration des éléments toxiques pouvant entraîner la mort d'un certain nombre d'individus (amphibiens notamment).

#### Entretien des abords de voies et des équipements de sécurité (traitement)

Les traitements herbicides des talus s'exercent directement sur la végétation et le sol et peuvent être entraînés par l'intermédiaire des eaux de ruissellement et d'infiltration. Ils peuvent ainsi avoir des conséquences non négligeables sur l'ensemble du milieu aquatique.

### 1.2.2.8 Les effets induits par d'autres aménagements

La réalisation du futur aéroport du Grand Ouest et sa desserte routière va engendrer la mise en place d'autres aménagements, qui induiront eux-mêmes des effets supplémentaires sur les milieux naturels, la faune et la flore :

- Un aménagement foncier et agricole sur environ 6400 hectares ;
- Des projets de desserte ferroviaire de l'aéroport : projet de tram-train entre la gare de Nantes et l'aéroport du Grand Ouest, projet de ligne ferroviaire rapide Nantes-Rennes via l'aéroport ;
- Enfouissement de la ligne très haute tension 225 KV Cheviré - Z.Kerlan ;
- Zones d'urbanisation future des communes situées à proximité de l'aéroport.

Ces différents projets ne sont pas encore définis et les effets induits ne peuvent donc être précisés dans le cadre du présent dossier. Les connaissances actuelles sur l'ensemble de ces projets sont toutefois présentées dans la partie B-2, dans le cadre de l'articulation de la démarche compensatoire avec ces différents aménagements (*cf. Partie B-2 - chapitre II.4.1*).

## I.3 Mesures de réduction des effets du projet

### I.3.1 Liste des mesures de réduction

#### Mesures mises en œuvre sur le projet de desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures de réduction d'impact prévu dans le cadre du projet de desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest.

Il liste également les mesures d'accompagnement associées à l'aménagement envisagé, ainsi que les mesures complémentaires proposées dans le cadre du présent dossier de demande de dérogation.

Le détail de chacun des mesures de réduction et d'accompagnement est fourni dans le chapitre suivant.

Les mesures complémentaires sont détaillées dans la partie B-2 (cf. *chapitre III*).

Tableau 2. Tableau de synthèse des mesures - Desserte routière					
Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ciblés	Mise en œuvre de la mesure	Prévu étude d'impact / engagement de l'Etat	Mesure détaillée dans le dossier de dérogation
<b>Mesures d'évitement</b>					
E1	Adaptation des emprises de la desserte routière		Adaptation du projet - Phase chantier	OUI	OUI
<b>Mesures de réduction des impacts aux individus et habitats d'espèces en phase travaux</b>					
RT1	Localisation des zones d'installation de chantier, de stockage provisoire de matériaux et de matériel, et de lavage		Adaptation du projet - Phase chantier	OUI (partiel)	OUI
RT2	Adaptation des plannings de travaux	Amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères	Phase chantier	OUI	OUI
RT3	Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique (zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement	Tous les groupes (notamment <i>Lurionium natans</i> , amphibiens, insectes)	Phase chantier	OUI (partiel)	OUI
RT4	Contrôle intérieur des entreprises de travaux	Tous les groupes	Phase chantier	OUI	OUI
RT5	Prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques	Amphibiens, insectes	Phase chantier	OUI	OUI
RT6	Absence d'éclairage des zones de travaux la nuit	Chiroptères, oiseaux nocturnes	Phase chantier	NON	OUI
RT7	Coordination environnementale externe en phase travaux	Tous les groupes	Phase chantier	OUI (partiel)	OUI
<b>Mesures de réduction des impacts aux individus et habitats d'espèces en phase opérationnelle</b>					

R01	Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune	Reptiles, petits mammifères et certains amphibiens	Adaptation du projet - Phase opérationnelle	OUI	OUI
R02	Création de passages spécifiques pour la petite faune	Reptiles, mammifères et potentiellement certains amphibiens	Adaptation du projet - Phase opérationnelle	OUI (partiel)	OUI
R03	Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune	Mammifères	Adaptation du projet - Phase opérationnelle	OUI	OUI
R04	Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)	Reptiles, mammifères terrestres, amphibiens	Phase opérationnelle	OUI	OUI
R05	Mise en place de haies latérales à l'aménagement pour le remaillage bocager Plantations d'arbres de haut jet au centre de la route	Mammifères (notamment chiroptères), oiseaux	Phase opérationnelle	OUI	OUI
<b>Mesures d'accompagnement et suivi en phase chantier</b>					
A1	Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises	Tous les groupes (notamment <i>Lurionium natans</i> , amphibiens, insectes)	Phase chantier et phase opérationnelle	OUI	OUI
A2	Aménagement des bassins multifonctions	Amphibiens	Phase opérationnelle	OUI (partiel)	OUI
A3	Création de mouillères en sortie de tranchées drainantes ou de filtres à sable	Amphibiens	Adaptation du projet - Phase opérationnelle	NON	OUI
A4	Aménagement des zones de délaissés (création de mare et restitution des fonds de talwegs)	Tous les groupes, principalement associés aux milieux aquatiques (flore, insectes, amphibiens)	Phase opérationnelle	NON	OUI
A5	Suivi de la qualité de l'eau pendant les phases travaux et exploitation	Tous les groupes, principalement associés aux milieux aquatiques	Phase chantier et phase opérationnelle	OUI	OUI
A6	Mesures liées aux pollutions accidentelles et limitation des pollutions saisonnières	Tous les groupes, principalement associés aux milieux aquatiques	Phase opérationnelle	OUI	
<b>Mesures complémentaires -- Mesures de transfert et mesures de suivi à long terme</b>					
T1	Déplacement d'amphibiens	Amphibiens	Préalable phase chantier		OUI
T2	Déplacement et conservation des arbres d'intérêt faunistiques abattus	Grand capricorne	Phase chantier	OUI	OUI
S1	Suivi à long terme des populations locales des espèces impactées	<i>Lurionium natans</i> , amphibiens	Phase exploitation		OUI

### 1.3.2 Détail des mesures de réduction - Desserte routière

Afin de limiter, voire d'éviter la dégradation ou la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces, différentes mesures seront mises en place dans le cadre des aménagements en phase chantier et en phase opérationnelle. Les chapitres suivants présentent, les mesures d'évitement, de réduction, puis de suivi et d'accompagnement qui seront mises en place pour l'aménagement de la desserte routière sous forme de fiches opérationnelles.

#### 1.3.2.1 Mesures d'évitement

##### E1 - Adaptation des emprises de la desserte routière

E1	ADAPTATION DES EMPRISES DE LA DESSERTE ROUTIERE
<i>Mesures associées</i>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux A1 - Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises A4 - Aménagement des zones de délaissés (création de mare et restitution des fonds de talwegs)

E1	ADAPTATION DES EMPRISES DE LA DESSERTE ROUTIERE
<i>Objectifs</i>	Limiter les impacts aux habitats naturels et habitats d'espèces par optimisation des emprises
<i>Groupes biologiques ciblés par la mesure</i>	Tous les groupes
<i>Localisation</i>	Zones dans les emprises non concernées par des aménagements lourds Abords de « l'Isolette »
<i>Modalités de mise en œuvre</i>	<p>La zone déclarée d'utilisée publique pour la desserte routière a été définie sur la base d'un fuseau de 300 mètres au sein duquel le tracé définitif de la desserte routière a été étudié en recherchant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la limitation des déblais et des remblais ainsi que l'alternance de courbes dans le cadre de la mise en œuvre du concept de route apaisée ;</li> <li>la limitation des zones de délaissés entre le périmètre de la concession aéroportuaire et la tracé routier ;</li> <li>l'évitement, dans la mesure du possible, des habitats naturels remarquables.</li> </ul> <p>A titre d'exemple, au lieu-dit « l'Isolette » à Vigneux-de-Bretagne, la route et la piste cyclable étaient initialement situées de part et d'autre d'une mare, la piste cyclable a finalement été déplacée au nord de cette mare, l'excluant ainsi de l'emprise de la desserte. Ce point d'eau sera évité dans le cadre des travaux. Les habitats terrestres les plus proches de cette mare seront toutefois détruits dans le cadre des travaux. Cinq espèces d'amphibiens ont été notées au sein de cette mare lors des inventaires réalisés en 2011 : Grenouille agile, Rainette arboricole, Crapaud commun, Triton palmé et Grenouille verte hybride. Ce point d'eau sera balisé et suivi (cf. mesures RT3 et A1) afin d'évaluer la pérennité de la mare.</p> <p>Les emprises de la desserte routière ont ainsi été optimisées par rapport à l'enveloppe définies au stade de la DUP.</p> <p>Au sein des emprises de la desserte routière, certains secteurs seront par ailleurs évités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'étang de Saint-Jean-du-Tertre à Vigneux-de-Bretagne sera maintenu (étang artificiel utilisé pour la pêche). La desserte routière sera réalisée en léger déblai au sud de la digue de l'étang. Les travaux conduiront à une perte partielle du bassin versant alimentant l'étang sans toutefois remettre en cause sa mise en eau, bien qu'en période d'étiage son niveau d'eau devrait être plus bas. Ce plan d'eau présente un intérêt limité pour les amphibiens (contact de Grenouille agile, Crapaud commun et Triton palmé). A <i>contrario</i>, il s'agit d'un secteur particulièrement utilisé par certaines espèces de chauves-souris, notamment le Murin de Daubenton, en phase d'alimentation ;</li> <li>La zone humide présentant un intérêt particulier et liée au ruisseau de Curette à Grandchamp-des-Fontaines sera en partie évitée. Un balisage et une signalisation spécifiques seront mis en place au cours des travaux ;</li> </ul> <p>Les emprises situées au droit de la desserte routière, au niveau des fonds de thalweg ne seront pas concernés par les aménagements lourds. Ils ont uniquement vocation à faire l'objet de travaux de génie écologique dans le cadre de la reconstitution du fond thalweg lors de la mise en place des ouvrages hydrauliques.</p>
<i>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</i>	Maître d'œuvre (définition des emprises dans le cadre de la conception détaillée) Entreprises de travaux (respect des emprises et secteurs sensibles à éviter dans le cadre des travaux)
<i>Contrôle associé à la mesure</i>	Vérification du respect des emprises et des sites sensibles par la maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7). Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre.

### 1.3.2.2 Mesures de réduction des impacts en phase chantier

#### RT1 - Localisation des zones d'installation de chantier, de stockage provisoire de matériaux et de matériel, et de lavage

RT1	LOCALISATION DES ZONES D'INSTALLATION DE CHANTIER, DE STOCKAGE PROVISoire DE MATERIAUX ET DE MATERIEL ? ET DE LAVAGE
<b>Objectifs</b>	Réduire les surfaces d'habitats naturels ou d'habitats d'espèces détruites par la mise en œuvre du chantier.
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Tous les groupes
<b>Localisation</b>	Ensemble du chantier
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Dans le cadre du présent chantier, seules les emprises prévues pour être aménagées à terme (remblaiement, construction de la route ou d'aménagements annexes) seront utilisées pour l'installation des bases de vie, des zones de dépôts de matériel ou de remblai ou pour le stockage des engins.</p> <p>Dans un cadre général, les installations de chantier ainsi que les zones de stockage, de lavage et de dépôt de matériaux provisoires seront localisées en dehors des secteurs à fort intérêt biologique (cours d'eau, fonds de thalweg, mares, habitat naturel remarquable - « zones non concernées par les aménagements lourds »).</p> <p>En particulier, les secteurs situés au droit de la desserte routière, au niveau des fonds de thalweg ne seront pas concernés par les aménagements lourds. Il s'agit de zones humides d'importance (zones humides bordant les cours d'eau). Ces secteurs ont uniquement vocation à faire l'objet de travaux de génie écologique dans le cadre de la reconstitution du fond thalweg lors de la mise en place des ouvrages hydrauliques. Ils pourront être circulés par des engins de chantier légers. Ces zones sont identifiées dans la cartographie associée en tant que « zones non concernées par les aménagements lourds ».</p> <p>Les entreprises en charge des travaux devront proposer et faire valider l'emplacement de ces zones par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental en phase chantier (voir RT7).</p> <p>Le coordinateur environnemental externe veillera à la neutralité des zones d'installation de chantier au préalable à leur implantation.</p> <p>Une attention particulière sera portée pendant toute la durée du chantier au strict respect des emprises de travaux définies.</p> <p><i>Cf. Partie C-1 - Figures 3 à 9 « Détail des aménagements de la zone projet - Desserte routière »</i></p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Ensemble de la durée du chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre (prise en compte des zones sensibles à éviter) Entreprises prestataires (éviter des zones sensibles lors de la définition des installations de chantier, des zones de lavage et de stockage)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Vérification du respect des emprises et des sites sensibles par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7).
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux A1 - Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises A4 - Aménagement des zones de délaissés (création de mare et restitution des fonds de talwegs)

**NB :** Une attention particulière devra être portée au possible développement d'espèces à caractère envahissant dans le cadre du chantier. En ce sens, la terre utilisée pour les remblais et les modelés paysagers proviendra principalement du site. En cas d'apport extérieur, les entreprises devront veiller à ne pas apporter de la terre ayant supporté le développement d'espèces envahissantes, plus particulièrement pour une mise en œuvre à proximité des thalwegs et des cours d'eau.

#### RT2 - Adaptation des plannings de travaux

RT2	ADAPTATION DES PLANNINGS DE TRAVAUX
<b>Objectifs</b>	Réduire voire supprimer les impacts aux individus de certaines espèces protégées
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Oiseaux et chauves-souris principalement. Amphibiens, reptiles et insectes secondairement.
<b>Localisation</b>	Ensemble de la zone de projet
<b>Modalités et période de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	<p>La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres à nulles, léthargie de nombreuses espèces).</p> <p>En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelque soit la période de travaux.</p> <p>Toutefois, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus.</p>
	<b>Adaptations de planning concernant l'avifaune</b>
	<p>Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre mars et juillet, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables), il convient d'éviter strictement tout abattage / élagage d'arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nichées.</p> <p>Toutefois, en raison des contraintes techniques de chantier, il n'est pas possible d'adapter le planning des travaux de terrassement, des destructions directes de nichées au sol restent donc possibles.</p> <p>La présence de nichées est possible au sein de la majorité des secteurs prairiaux concernés par les aménagements. Toutefois, les inventaires ont mis en évidence la faible représentativité d'espèces nichant au sein des milieux ouverts de type prairies. En ce sens, des destructions directes de nichées au sol restent possibles étant donné que les travaux de terrassement doivent nécessairement être conduits, pour des raisons techniques, pendant les périodes météorologiques les plus favorables.</p>
	<b>Adaptations de planning concernant les chiroptères</b>
<p>Les chauves-souris sont particulièrement sensibles à l'abattage (risque de destruction d'individus) lors de la période de reproduction ainsi qu'au moment des rassemblements automnaux (rassemblements essentiellement en septembre et octobre) lors de laquelle des individus d'espèces cavernicoles et arboricoles peuvent fréquenter en grand nombre des fissures au sein d'arbres favorables.</p> <p>Ainsi, les abattages et élagages des arbres constituant des gîtes favorables aux chiroptères seront réalisés entre novembre et février (<i>cf. Partie C-1 - Figures 64 à 70 carte « Localisation des gîtes arboricoles favorables aux chiroptères et faisant l'objet d'une adaptation du planning des travaux »</i>).</p>	
<b>Engagements des maîtres d'ouvrage et dates retenues</b>	
<p>De manière générale, le dossier des Engagements de l'Etat prévoit dans son chapitre B7 que les maîtres d'ouvrage interviendront sur la localisation des éléments à enjeux écologiques (espèces protégées, habitats d'espèces protégées, etc.) et leur présentation aux entrepreneurs, à travers notamment la localisation et la cartographie très précise (1/1000 à 1/5000) des groupements végétaux et des habitats d'espèces animales ou végétales identifiés comme patrimoniaux, la délimitation des parcelles d'intérêt écologique.</p> <p>Pour la DREAL, cette mission est à la charge du bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental des travaux de la desserte routière, dans le cadre de la constitution des DCE et de la période de préparation de travaux.</p> <p>Les dates de mise en œuvre des déboisements sont les suivantes :</p> <p>Les déboisements au titre du diagnostic archéologique seront réalisés à l'automne 2012 et les autres déboisements auront lieu en automne / hiver préalablement aux travaux de terrassement propre à chaque phase de travaux (<i>cf. Partie A-1 - chapitre II.5</i>).</p>	

RT2	ADAPTATION DES PLANNINGS DE TRAVAUX												
<b>Bilan des adaptations de planning</b>													
<b>Calendrier civil</b>													
<b>Travaux envisagés</b>	Jan	Fev.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	
Elagage, abattage des arbres (cible : avifaune nicheuse)													
Elagage, abattage des arbres (cible : chauves-souris)													
<b>Légende</b>													
Période préférentielle pour les travaux au regard des enjeux <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span>													
Période assez défavorable pour les travaux - Travaux limités au maximum, sous contrôle u coordinateur environnemental <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span>													
Période très défavorable pour les travaux - Travaux proscrits <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span>													
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7) (définition des plannings prévisionnel des travaux, adaptation des plannings d'exécution des entreprises de travaux) Entreprises prestataires (respect des plannings d'exécution validés par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe - RT7)												
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Vérification du respect des plannings d'exécution par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7).												
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux												

### RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique (zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement

RT3	BALISAGE ET EVITEMENT DES HABITATS A FORT INTERET ECOLOGIQUE EN MARGE DE L'AMENAGEMENT
<b>Objectifs</b>	Réduire les risques de destruction et de dégradation de stations de flore protégée et d'habitats d'espèces remarquables (mares de reproduction à amphibiens) situés en bordure de l'aménagement. Matérialiser sur le terrain les zones sensibles situées en bordure du chantier pour éviter leur dégradation.
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Flore : <i>Luronium natans</i> Amphibiens, insectes, chiroptères
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Autres groupes faunistiques présents sur les secteurs évités, notamment insectes et reptiles.
<b>Localisation</b>	Les secteurs concernés par les mesures d'évitement et balisage sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mares situées à proximité immédiate de l'emprise de la desserte dont une mare à <i>Luronium natans</i> situées au sud du lieu-dit « Pâtureau des Mottes » entre la RN165 et RD15 ;</li> <li>Les habitats naturels remarquables situés à proximité immédiate de la desserte ;</li> <li>Les habitats potentiels à Damier de la Succise et Sphinx de l'Epilobe situées à proximité immédiate de l'emprise de la desserte ;</li> <li>Les arbres et haies favorables au Grand Capricorne et aux chiroptères situés à proximité immédiate de l'emprise de la desserte ;</li> </ul> <p><b>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) » et Figures 53 à 59 « Identification des habitats à fort intérêt écologique en marge de l'aménagement ».</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les « zones non concernées par les aménagements lourds » devront être clairement identifiées et présentées au maître d'œuvre par l'écologue en charge du suivi de chantier, et dans la mesure du possible balisées (les engins légers devant intervenir au sein de la plupart de ces zones dans le cadre notamment des travaux de génie écologique en vue de la reconstitution des fonds de thalweg de part et d'autre des ouvrages hydrauliques, le balisage intégral ne pourra pas être réalisé de façon systématique et permanente).</li> </ul> <p><b>Cf. Partie C-1 - Figures 3 à 9 « Détail des aménagements de la zone projet »</b></p>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Plusieurs secteurs et milieux remarquables sont situés directement à proximité de la limite des emprises de travaux de la desserte routière. Il s'agit de mares accueillant des espèces protégées (amphibiens, <i>Luronium natans</i> ), sensibles à l'altération de la qualité des milieux, d'habitats naturels remarquables, c'est à dire des habitats d'intérêt communautaire de la Directive « Habitats ». Les habitats remarquables concernés sont des prairies humides oligotrophes et des landes humides. Il s'agit également d'habitats identifiés comme favorables au Damier de la Succise et au Sphinx de l'Epilobe (présence de la plante hôte principale), et d'arbres et de haies favorables au Grand Capricorne (arbres avec trous d'émergence ou vieux arbres favorables à moyen terme) et aux chiroptères. La présente mesure vise à identifier précisément, sur le terrain, les secteurs sensibles pour lesquels des précautions particulières sont nécessaires, en phase de travaux. Ces zones sont matérialisées par une signalisation visible et claire (piquet de couleur par exemple), afin de s'assurer que les engins de chantier n'empiètent pas sur les secteurs écologiquement sensibles. Il y aura ainsi mise en exclus et un balisage physique des stations à préserver. Le balisage mis en place devra donc nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour supprimer ces impacts potentiels temporaires. Ce balisage sera matérialisé par l'installation de clôtures (type filet orange en polypropylène extrudé - voir clichés ci-après).
	 <p style="text-align: center;"><b>Figure 1. Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)</b></p>

RT3	BALISAGE ET EVITEMENT DES HABITATS A FORT INTERET ECOLOGIQUE EN MARGE DE L'AMENAGEMENT
	<p>Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installées sur les clôtures pour afin d'identifier précisément les secteurs au niveau desquels une attention particulière est à porter lors des travaux.</p> <p>Par ailleurs, un accompagnement et une formation des entreprises prestataires seront réalisés par l'entreprise chargée de la coordination environnementale externe en phase chantier (cf. RT7).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p><i>Figure 2. Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)</i></p>
Périodes de mise en œuvre	Mise en exclos et balisage physique à réaliser durant la phase préparatoire de chantier, avant le passage des engins.
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7) (sensibilisation des entreprises et localisation des habitats naturels remarquables sur le terrain) Entreprises prestataires (mise en place et respect du balisage sur site)
Contrôle associé à la mesure	Le coordinateur en charge du contrôle extérieur environnemental du chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et vérifiera ensuite régulièrement leur état
Mesures associées	RT1 - Localisation des zones d'installation de chantier, de stockage provisoire de matériaux et de matériel, et de lavage RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux A1 - Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises

## RT4 - Contrôle intérieur des entreprises de travaux

RT4	CONTRÔLE INTERIEUR DES ENTREPRISES DE TRAVAUX
Objectifs	Assurer la prise en considération, par les entreprises prestataires, des sensibilités environnementales Encadrer la mise en œuvre de bonnes pratiques en phase chantier Désigner un responsable environnement au sein de chaque entreprise
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Tous les groupes
Localisation	Ensemble du chantier
Modalités et période de mise en œuvre	<p>La mise en œuvre d'un plan de respect de l'environnement (PRE) sera contractualisée pour chaque marché de travaux entre le maître d'ouvrage et les entreprises.</p> <p>Chaque entreprise est responsable au cours de l'exécution des travaux de la bonne mise en œuvre de ses obligations, ainsi que de l'entretien et de l'efficacité des dispositifs mis en place pour la protection de l'environnement (balisage, installations de chantier, zones de stockage de matériaux, assainissement provisoire, ...).</p> <p>Chaque entreprise s'assurera du respect de ses obligations, par un contrôle intérieur et le maître d'œuvre, assisté du bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental, en assurera le suivi. Ce contrôle intérieur sera notamment assuré par un responsable environnement désigné par chaque entreprise.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Le plan de respect de l'environnement (PRE)</b></p> <p>Les entreprises de travaux sont chargées d'établir un plan de respect de l'environnement, rendu contractuel, qui comprend à minima :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'engagement de la direction de l'entreprise à mettre en œuvre une démarche de prise en compte de l'environnement ;</li> <li>• l'identité des différents intervenants du chantier ;</li> <li>• l'organisation de l'entreprise pour assurer la mise en œuvre effective et le suivi du PRE (attribution de différents acteurs de l'entreprise, sensibilisation et information des personnels, intégration des co-traitants ou sous-traitants dans la démarche, ...). Le PRE précisera notamment l'identité et les coordonnées du responsable environnement ainsi qu'un organigramme du chantier ;</li> <li>• l'analyse du contexte environnemental et des contraintes relatives au chantier ;</li> <li>• l'analyse des nuisances et des risques potentiels liés aux différentes activités du chantier ;</li> <li>• la liste des procédures techniques par nature d'intervention (description des modes opératoires, mesures de protection, ...)</li> <li>• les moyens de suivi et de contrôle de l'application des procédures ;</li> <li>• les modalités de gestion des anomalies ;</li> <li>• les consignes en cas de pollution accidentelle (conduite à tenir, matériels et moyens disponibles, ...).</li> </ul> <p>Les mesures de recyclage et les modalités de traitement et d'évacuation des déchets de chantier (méthodes de tri des déchets, modes de transport, procédés de recyclage, centres de stockage ou de regroupement des différents déchets à évacuer, moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité...) seront également précisées. Elles constituent le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED) qui sera joint au PRE.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Le responsable environnement chargé du contrôle intérieur à l'entreprise et ses sous-traitants</b></p> <p>Chaque entreprise de travaux désignera un responsable environnement qui sera l'interlocuteur direct de l'organisme en charge du contrôle extérieur environnemental assistant le maître d'œuvre.</p> <p>Le responsable environnement prendra en charge les missions suivantes qui seront contractualisées dans le cadre des marchés de travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• constituer le plan de respect de l'environnement (PRE) conformément au cahier des charges et le soumettre à l'organisme en charge du contrôle extérieur environnemental des travaux et au visa du maître d'ouvrage, via le maître d'œuvre ;</li> <li>• diffuser le PRE et en assurer l'information auprès du personnel de chantier (salariés des entreprises titulaires et sous-traitants) et des prestataires extérieurs (fournisseurs notamment,...) ;</li> <li>• informer le personnel de chantier de façon à le sensibiliser et le responsabiliser à la protection de l'environnement ;</li> <li>• anticiper les problèmes environnementaux afin de faire évoluer le PRE au cours du chantier. Toute évolution du PRE est soumise au visa du maître d'œuvre et au contrôle extérieur environnemental ;</li> <li>• assurer le contrôle du personnel de chantier en matière d'environnement en veillant sur le terrain à l'application des règles énoncées dans le PRE et en vérifiant les niveaux de pollutions rejetés dans le cadre des travaux (air, bruit, déchets, eau) ;</li> <li>• coordonner les actions correctives en cas d'écart constaté au PRE : le responsable environnement avise simultanément la direction du chantier, le maître d'œuvre et l'organisme en charge du contrôle extérieur environnemental des travaux de l'écart au PRE. Il établit une fiche d'anomalie puis une fiche d'action corrective qu'il soumet pour visa puis il coordonne la mise en œuvre des dispositions prévues par cette</li> </ul>

RT4	CONTRÔLE INTERIEUR DES ENTREPRISES DE TRAVAUX
	<p>fiche ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coordonner les actions immédiates en cas de pollutions accidentelles de façon à limiter leur propagation et alerter, selon la gravité, les services extérieurs, le maître d'œuvre, l'organisme chargé du contrôle extérieur environnemental, et selon le cas le coordonnateur chargé de la sécurité et de la protection de la santé (SPS).</li> </ul> <p style="background-color: #92d050; text-align: center;"><b>Suivi des matières et suspension et des dispositifs d'assainissement provisoires</b></p> <p>Le suivi sera assuré dès le décapage de la terre végétale. L'objectif est de limiter au maximum l'apport de matériaux fins issus des terrassements dans les cours d'eau et les talwegs. Les fortes pluies peuvent en effet lessiver les sols dépourvus de végétation. Des fines seraient alors susceptibles d'être entraînées vers les cours d'eau et talwegs et d'avoir une incidence sur la qualité du milieu récepteur.</p> <p>L'entreprise contrôlera régulièrement les bassins de décantation provisoires, les filtres à paille et les géotextiles recouvrant les filtres à paille, plus particulièrement durant et à la fin des épisodes pluvieux significatifs. Les géotextiles recouvrant les filtres à paille, ainsi que les filtres à paille seront changés dès l'apparition de signes de colmatage.</p> <p>L'entreprise assurera par ailleurs un suivi renforcé de la teneur en matières en suspension dans les eaux issues des bassins provisoires, durant et à la fin des épisodes pluvieux significatifs. Elle tiendra à jour un registre de suivi de l'entretien de ses dispositifs d'assainissement provisoires ainsi que des incidents qui pourraient affecter leur fonctionnement.</p>
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7) (définition du cadre du SOPRE et du SOSED, jugement des offres des entreprises candidates sur le plan environnemental) Entreprises prestataires (mise en œuvre, mise à jour et respect des dispositions du PRE)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Vérification du respect des dispositions du PRE par le coordinateur environnemental externe (RT7). Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre.
<b>Mesures associées</b>	RT2 - Adaptation des plannings de travaux RT3 - Balisage et évitement de habitats à fort intérêt écologique en marge de l'aménagement RT5 - Prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques et procédures d'urgence en cas de pollution RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

## RT5 - Prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques et terrestres

RT5	PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTIONS AUX MILIEUX AQUATIQUES ET TERRESTRES
<b>Objectifs</b>	Garantir l'absence de pollution diffuse par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques (terrestres et aquatiques). Encadrer les procédures d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle.
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Tous les groupes, principalement associés aux milieux aquatiques (flore, insectes, amphibiens)
<b>Localisation</b>	Ensemble des zones travaux
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p style="text-align: center;"><b>❖ Prévention générale</b></p> <p>Les mesures relatives à la protection des eaux superficielles pendant la période de chantier sont liées à la prévention d'éventuelles pollutions par rejet en surface.</p> <p>Les mesures portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le traitement des flux de matières en suspension ;</li> <li>• la réduction des risques de pollution accidentelle.</li> </ul> <p>Le maître d'œuvre et le bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental du chantier auront notamment pour rôle de sensibiliser et de contrôler les entreprises mandataires sur la mise en œuvre de mesures visant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à limiter les apports particuliers liés au lessivage pluvial des terrains mis à nu,</li> <li>• à écarter tout risque de dispersion des produits à caractère écotoxique (polluants de type bitumineux et hydrocarbures par exemple).</li> </ul> <p>Pour préserver le milieu aquatique, il sera pris toutes les précautions pendant la phase de travaux afin d'éviter tout déversement ou ruissellement de substances dans les ruisseaux. Au vu de l'absence avérée de faune piscicole et de frayères au droit et en amont du chantier, il ne sera pas nécessaire d'effectuer des pêches de sauvegarde. Les zones sensibles situées à proximité des travaux, notamment les cours d'eau et talwegs et leurs abords, les mares et leurs abords et certains habitats naturels remarquables, seront matérialisés et protégés par un balisage adéquat (clôtures ou ruban de type « rubalise » par exemple) accompagné de panneaux avertisseurs mentionnant la nature de la zone et les raisons de sa protection.</p> <p>Toute entreprise effectuant des travaux sur site fournira des documents de type Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et son schéma organisationnel (SOPRE) ainsi que des documents relatifs au traitement des déchets (SOSED) et un plan d'assurance qualité (PAQ). Ces documents seront joints au marché de travaux.</p> <p style="background-color: #92d050; text-align: center;"><b>Traitement des flux de matières en suspension :</b></p> <p>Un engazonnement progressif des remblais et des délaissés sera réalisé afin de limiter le processus d'érosion des terres. De même, les surfaces décapées, susceptibles de générer une augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique, seront limitées au strict nécessaire.</p> <p>Les eaux de ruissellement de chantier (hors installation de chantier) sont chargées en matières en suspension (MES) (érosion des terrains tassés). Les rejets directs seront proscrits. L'ensemble des eaux de ruissellement du chantier sera collecté par des réseaux de fossés pour être traité et écrêté avant rejet. Lors de la réalisation des terrassements, un assainissement provisoire de chantier sera ainsi réalisé, comportant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des fossés provisoires réalisés au fur et à mesure de l'approfondissement des déblais ;</li> <li>• des fossés de pied de remblai définitifs réalisés dès la phase de travaux ;</li> <li>• des bassins provisoires assurant la décantation des eaux pluviales</li> </ul> <p>Des dispositifs de filtration adaptés (filtres à paille ou filtres à fines) seront mis en place en aval des bassins de décantation provisoires ou des fossés, réduisant ainsi le taux de MES avant rejet dans les eaux superficielles. Ces ouvrages seront nettoyés régulièrement et remplacés dès l'apparition de signes de colmatage et après chaque épisode pluvieux important, de façon à maintenir leur efficacité. Ces dispositifs ainsi que le dimensionnement des bassins seront proposés par les entreprises de terrassements et seront validés par le maître d'œuvre après avis du bureau d'études chargé du contrôle extérieur environnemental du chantier.</p> <p>Les travaux de terrassements seront réalisés autant que possible en dehors des périodes pluvieuses. Les matériaux nécessaires à la réalisation des empierrements ou à la remise en état des lieux ne devront en aucun cas être prélevés dans les ruisseaux. En cas de dégradation ou de busage (piste d'accès par exemple), la restauration des ruisseaux sera assurée.</p>

RT5	PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTIONS AUX MILIEUX AQUATIQUES ET TERRESTRES
	<b>Réduction des risques de pollution accidentelle sur les aires de stockage et les installations de chantier</b>
	<p>Les mesures relatives à la réduction des risques de pollution accidentelle concernent plus particulièrement les installations de chantier, ainsi que les aires de stationnement et d'entretien des véhicules. Les aires de stationnement et d'entretien seront aussi éloignées que possible des secteurs sensibles (fossés naturels, ruisseaux ou fonds de talwegs, habitats naturels remarquables).</p> <p>Ces aires seront réduites au minimum. Elles seront cernées par un réseau de fossés ou de bourrelets qui dirigera les eaux ruisselant sur l'aire vers un bassin provisoire, muni d'un filtre avant rejet vers le milieu. Les éléments constitutifs de cet assainissement provisoire seront entretenus régulièrement afin d'en assurer un fonctionnement optimal en toute circonstance.</p> <p>Les installations de chantier seront ainsi équipées des dispositifs d'assainissement adaptés aux nuisances et pollutions qu'elles génèrent.</p> <p>Le stockage des matériaux et du matériel sera réalisé sur les installations de chantier, selon les dispositions suivantes :</p> <p><b>Stockage des matériaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les produits dangereux (de type peintures, fûts d'hydrocarbures, résines...) seront stockés sur des bacs de rétention à l'abri des intempéries. La zone de stockage sera étanche et entourée de merlons permettant de confiner une pollution accidentelle.</li> <li>• Les matériaux sensibles à l'eau (sacs de ciment...) seront stockés à l'abri des intempéries.</li> <li>• Les matériaux de terrassement devront être stockés à une distance suffisante des cours d'eau et talwegs (risque de mise en suspension de particules en cas de pluie) et des zones sensibles.</li> </ul> <p><b>Stockage et entretien des engins de chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engins de chantier seront stockés, ravitaillés et entretenus sur des aires aménagées. Ces aires seront étanches et dotées d'un dispositif d'assainissement : fossés ceinturant la zone et rejetant les eaux dans un bassin de débouillage/déshuilage en aval de la zone. Le bassin sera, si nécessaire renforcé par un séparateur à hydrocarbures. L'entreprise soumettra des solutions pérennes, qui, avant d'être mises en oeuvre, seront validées par le maître d'oeuvre, assisté du bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental. Ces dispositifs feront l'objet d'un contrôle et d'un entretien régulier au cours des travaux.</li> <li>• Les toupies de béton seront notamment nettoyées dans des fosses spécifiques, situées hors des milieux sensibles.</li> </ul> <p><b>Stockage et traitement des déchets :</b></p> <p>Une zone spécifique sera aménagée pour le stockage des déchets, à distance suffisante des milieux sensibles. Elle comportera plusieurs conteneurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bennes pour le bois, la ferraille, les gravats ;</li> <li>• conteneur étanche et fermé pour le stockage des déchets dangereux.</li> </ul> <p>Cette zone de stockage sera étanche et entourée de merlons permettant de confiner une pollution accidentelle.</p> <p>Par ailleurs, des bennes à déchets seront régulièrement réparties sur le chantier.</p> <p>Une signalétique spécifique sera mise en place au droit de l'aire principale de stockage des déchets ainsi que près des aires secondaires, permettant d'orienter le personnel du chantier pour le tri des déchets (notamment pour éviter le mélange de déchets dangereux et non dangereux).</p> <p>Les déchets seront orientés ensuite vers des filières de traitement adaptées.</p> <p>Concernant le stockage ponctuel de matériel au droit des zones de travaux, les prescriptions suivantes seront appliquées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stockage des produits dangereux sur bac de rétention en dehors des zones sensibles et à au moins 30 m des fossés et cours d'eau,</li> <li>• évacuation des déchets de chantier systématiquement en fin de journée vers la zone de stockage des installations de chantier,</li> <li>• ravitaillement et entretien des engins autorisés uniquement sur les zones aménagées à cet effet (au droit des installations de chantier).</li> </ul> <p>Par ailleurs, il sera prévu des dispositifs adaptés pour la gestion des eaux usées (fosses septiques étanches) qui feront l'objet d'une surveillance attentive et de vidange régulière, sans rejet dans le milieu naturel.</p>

RT5	PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTIONS AUX MILIEUX AQUATIQUES ET TERRESTRES
	<b>Réduction des risques de pollution accidentelle sur la desserte routière</b>
	<p>En cas de déversement accidentel sur la section courante de la desserte routière pendant la phase travaux, les bassins provisoires ou définitifs feront barrage à une éventuelle pollution accidentelle et assureront la rétention des produits polluants.</p> <p>Par ailleurs, l'ensemble des acteurs du chantier sera muni de kits anti-pollution permettant de traiter celle-ci à la source. Les matériaux souillés seront dirigés vers des filières autorisées et réglementées.</p> <p>Le PRE des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle susceptible de toucher les milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables.</p> <p>Ces mesures d'intervention consistent notamment en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un confinement de la pollution accidentelle</li> <li>• une récupération des eaux et des terres souillées</li> </ul> <p>un enlèvement des produits et matériaux souillés et transport vers des sites de traitements et décharges habilitées à recevoir ce type de déchet.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Ensemble de la durée du chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental externe (RT7) (validation des dispositions prévues par les entreprises de travaux pour la prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques)  Entreprises prestataires (mise en œuvre et respect des dispositions pour la prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Vérification du respect des emprises et des sites sensibles par coordinateur environnemental externe (RT7).  Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre.
<b>Mesures associées</b>	RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique (zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement RT4 - Contrôle intérieur des entreprises de travaux RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

## RT6 - Absence d'éclairage des zones de travaux la nuit

RT6	ABSENCE D'ECLAIRAGE DES ZONES DE TRAVAUX LA NUIT
<b>Objectifs</b>	Limiter les perturbations des cycles biologiques par phénomènes d'attraction ou de répulsion (effets variables selon les espèces)
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Chauves-souris, oiseaux nocturnes
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Ensemble des insectes nocturnes
<b>Localisation</b>	Ensemble de la zone de travaux
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Absence d'éclairage des zones de travaux en période nocturne, à l'exception de secteurs au niveau desquels des travaux de nuit seront réalisés, notamment pour les travaux prévus au niveau des échangeurs avec la RN165 et la RN137 pour des raisons de sécurité de l'exploitation routière sous chantier et pour la sécurité du personnel de chantier.
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Période nocturne, généralement entre 20 h et 6 h. Mesure à mettre en œuvre de façon principale entre mi-avril et mi-octobre.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires.
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Supervision régulière par la maîtrise d'œuvre assisté par le coordinateur environnemental externe (RT7).
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

## RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

RT7	COORDINATION ENVIRONNEMENTALE EXTERNE EN PHASE TRAVAUX
<b>Objectifs</b>	<p>Organiser l'intégration des prescriptions environnementales dans le cadre des travaux. Assister le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre dans la préparation des dossiers de consultations des entreprises. Contribuer à la mise en place de plan de respect de l'environnement.</p> <p>Assurer un suivi à pied d'œuvre du respect des prescriptions environnementales en phase chantier.</p> <p>Sensibiliser les entreprises prestataires sur les enjeux environnementaux, en complément de l'accompagnement assuré par la maîtrise d'œuvre.</p> <p>Compiler les informations de suivis environnementaux et rédiger des rapports de contrôle du respect des prescriptions environnementales à destination du maître d'ouvrage, de l'observatoire environnemental et des services instructeurs.</p>
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Tous les groupes biologiques
<b>Localisation</b>	Ensemble de la zone de travaux.
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>La présence d'une structure compétente en écologie et protection des milieux naturels est importante pour la bonne mise en œuvre d'étapes clés de la démarche.</p> <p><b>Rôle du bureau d'études en charge du contrôle extérieur de chantier</b></p> <p>Les principales missions assignées au bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental des travaux sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dans le cadre de la phase de consultation des entreprises : la rédaction des prescriptions environnementales à respecter par les entreprises chargées des travaux et le jugement des offres des candidats suivant un critère environnemental ;</li> <li>• la formation et la sensibilisation du personnel responsable du chantier ;</li> <li>• la formulation d'avis sur les documents d'exécution des entreprises ;</li> <li>• l'assistance au maître d'œuvre en phase chantier.</li> </ul> <p><b>Phase de consultation des entreprises de travaux</b></p> <p>L'organisme chargé du contrôle extérieur environnemental assure au cours de cette phase :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'élaboration d'un cahier des clauses environnementales reprenant les prescriptions environnementales que doivent respecter les entreprises de travaux suivant leur nature, leur localisation et leurs incidences au regard du présent dossier et du dossier de demande de dérogation relatif à la destruction et au déplacement des espèces protégées ;</li> <li>• l'élaboration des cadres des Schémas d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) et des cadres des Schémas d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets (SOSED) que devront renseigner les entreprises candidates ;</li> <li>• l'assistance au maître d'œuvre pour l'élaboration du calendrier des travaux, afin de veiller à la bonne prise en compte des cycles biologiques des espèces et/ou des mesures associées, permettant de limiter les impacts des travaux ;</li> <li>• la proposition au maître d'ouvrage de pénalités financières à appliquer en fonction de la gravité des atteintes susceptibles d'être causées à l'environnement de manière intentionnelle ou accidentelle ;</li> <li>• d'un critère de jugement des offres sur le plan environnemental au regard des enjeux et des incidences des travaux ;</li> </ul> <p>Le jugement des offres des candidats se fera notamment sur la base :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'une notice environnementale analysant les enjeux environnementaux du chantier, l'organisation du chantier vis-à-vis de l'environnement (localisation des installations de chantier et des zones de stockage des déchets, désignation d'un responsable environnement, ...), les dispositions envisagées pour limiter les atteintes au milieu environnement (bruit, assainissement provisoire, milieu naturel, ...),</li> <li>• du SOPRE et du SOSED renseignés, le SOSED devant présenter le mode de gestion des déchets envisagé sur le chantier (mode de stockage, filières de traitement en spécifiant l'identité du centre retenu pour chaque catégorie de déchets...).</li> </ul> <p><b>Formation et sensibilisation du personnel responsable du chantier</b></p> <p>Les cibles de ces actions de formation / sensibilisation sont le maître d'œuvre coordonnateur, le maître d'œuvre en charge des aménagements paysagers, les responsables de chantier des entreprises..</p> <p>Ces actions de formation / sensibilisation impliquent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la présentation aux cibles sus-citées des cartographies précises (1/5000°, voire 1/1000°) de la localisation des espèces protégées et des habitats associés, s'agissant notamment des espèces inféodées aux zones humides accompagnées des périmètres de protection associés (délimitation des parcelles d'intérêt écologique) ;</li> <li>• la participation à l'élaboration du calendrier d'exécution des travaux en vérifiant la prise en compte, dans la mesure du possible et suivant les prescriptions de l'arrêté préfectoral relatif aux espèces protégées, des</li> </ul>

RT7	COORDINATION ENVIRONNEMENTALE EXTERNE EN PHASE TRAVAUX
	<p>cycles biologiques des espèces concernées ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la réalisation et la remise d'un livret de présentation des précautions environnementales.</li> </ul> <p><b>Avis sur les documents d'exécution des entreprises</b></p> <p>L'organisme chargé du contrôle extérieur environnemental des travaux émettra un avis sur les documents d'exécution produits par les entreprises de travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le plan de respect de l'environnement (PRE) ;</li> <li>le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED) ;</li> <li>tout autre document d'exécution réalisé par les entreprises.</li> </ul> <p>A titre d'exemple et de manière non exhaustive, il sera amené à formuler un avis sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le plan des clôtures de chantier et le plan de balisage des zones sensibles situées à proximité des travaux (cours d'eau, habitats remarquables, mares, ...)</li> <li>l'assainissement provisoire et définitif ;</li> <li>la circulation et le stationnement des engins de chantier ;</li> <li>la délimitation des zones d'emprunt et de dépôts provisoires et définitifs des matériaux ;</li> <li>les modalités de remise en état du site après la réalisation des travaux ;</li> <li>la délimitation et la signalisation de protection des milieux naturels sensibles ;</li> <li>les procédés d'exécution lorsqu'ils sont susceptibles d'avoir un impact négatif sur l'environnement (comme par exemple méthode de fondation des ouvrages, exécution des terrassements, modalités de dérivation provisoire des ruisseaux et de reconstitution des berges et du lit mineur de ces derniers, etc.).</li> </ul> <p><b>Assistance au maître d'œuvre au cours des travaux</b></p> <p>L'organisme en charge du contrôle extérieur environnemental des travaux assistera le maître d'œuvre chargé de la direction de l'exécution des travaux sur les sujets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la surveillance du respect, par les entreprises et leurs sous-traitants éventuels, des engagements pris par le maître d'ouvrage en matière environnementale (engagements de l'État, engagements pris dans le présent dossier et prescriptions issues des autorisations préfectorales) ;</li> <li>la surveillance du respect par les entreprises et leurs sous-traitants éventuels du cadre réglementaire applicable mais également des engagements pris dans les PRE, SOSED et dans les cahiers des clauses techniques sur le plan environnemental ;</li> <li>les éventuels constats d'atteinte à l'environnement ;</li> <li>les avis sur les modalités d'évacuation des déchets non identifiés, préalablement au démarrage des travaux ;</li> <li>les propositions, le cas échéant, de mesures additionnelles et/ou correctives.</li> </ul> <p>Cette veille prendra la forme de visites de chantier systématiques ou inopinées, dont la fréquence sera adaptée aux enjeux. En particulier, la fréquence des visites sera renforcée lors de la phase de terrassements et de mise en œuvre des enrobés.</p> <p><b>Suivi opérationnel du respect des engagements de l'État et des prescriptions issues des autorisations préfectorales</b></p> <p>Le bureau d'études assurera le suivi opérationnel des engagements de l'État, des prescriptions issues des autorisations préfectorales et la communication des éléments de ce suivi à l'observatoire environnemental.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Ensemble de la durée du chantier, phase de consultation de entreprises incluse
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	<p>Entreprises spécialisées dans le contrôle environnemental, justifiant de compétences en termes d'intégration des problématiques liées à la faune et la flore (capacité d'expertises) ainsi que d'accompagnement technique.</p> <p>A la date de dépôt du dossier, la société SEGED a été désignée par le maître d'ouvrage pour remplir cette mission.</p>
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	<p>Rédaction de comptes-rendus de visite de chantier (à destination du maître d'ouvrage)</p> <p>Rédaction de bilan annuels sur le respect des prescriptions environnementales, à destination du maître d'ouvrage, des services instructeurs et l'observatoire environnemental.</p>
<b>Mesures associées</b>	Ensemble des mesures de réduction d'impact en phase chantier (contrôle de mise en œuvre)

### 1.3.2.3 Mesures de réduction des impacts en phase opérationnelle

#### Création d'ouvrages de franchissement de l'ouvrage et aménagements associés : mesures RO1 à RO4

Plusieurs propositions de passages à faune (passages pour la petite faune, PPF, ou pour la grande faune, PGF) ont été étudiées et intégrées au sein du projet de desserte routière. Des propositions d'adaptations des ouvrages hydrauliques ont également émergé.

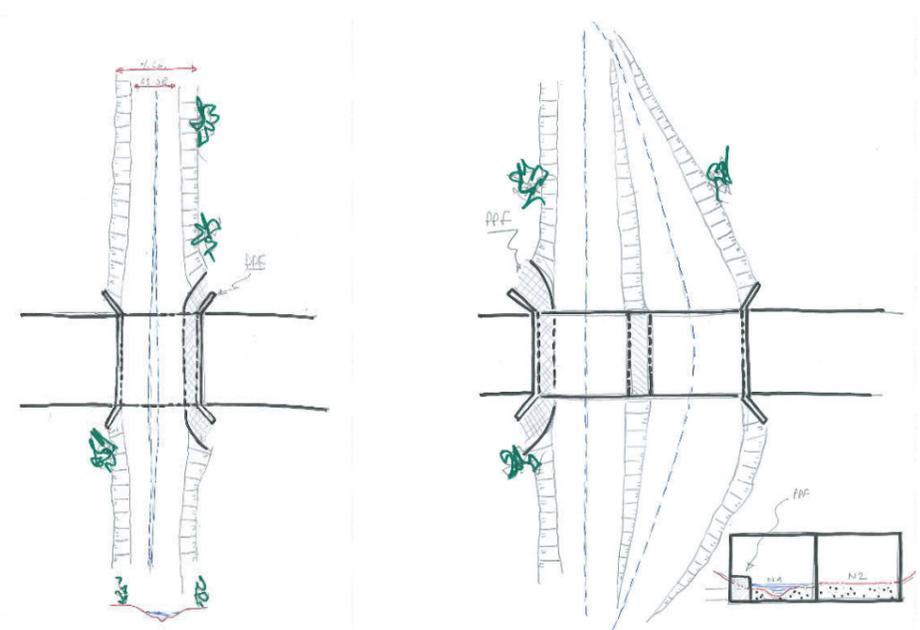
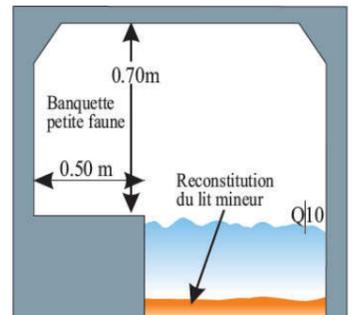
Les mesures présentées ont fait appel à une synthèse bibliographique des informations concernant les modalités techniques permettant une efficacité des PGF et des aménagements pour la petite faune, ainsi que des retours d'expérience. Les fiches suivantes présentent les aménagements retenus en intégrant, dans la mesure du possible, les préconisations nécessaires pour assurer la fonctionnalité des ouvrages.

La recherche bibliographique s'est principalement basée sur les ouvrages suivant :

- Clôtures routières et faune - Critères de choix et recommandations d'implantation - SETRA 2008
- Routes et passages à faune - 40 ans d'évolution - SETRA 2006
- Passages pour la grande faune - Guide technique - SETRA 1993
- Routes et chiroptères - Etat des connaissances - SETRA 2008
- Les mustélidés semi aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires - Loutre et vison d'Europe - SETRA 2006
- Aménagements et mesures pour la petite faune - Guide technique - SETRA 2005

## RO1 - Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune

RO1	AMENAGEMENT D'OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR LE PASSAGE DE LA PETITE FAUNE					
<b>Objectifs</b>	Rétablir des possibilités de passage sous la voirie pour certains groupes biologiques					
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Petits mammifères terrestres et semi-aquatiques. Reptiles et amphibiens (plus sélectifs).					
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	/					
<b>Localisation</b>	15 passages hydrauliques aménagés à l'échelle de l'ensemble de la desserte routière <i>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) ».</i>					
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Mise en place de banquettes petite faune au sein d'ouvrages hydrauliques.					
	Le choix des ouvrages retenus est basé sur la pertinence écologique de mise en place de ce type de dispositif pour assurer le rétablissement de connexions biologiques entre les milieux en prenant en compte la faisabilité technique de ces derniers.					
	Les ouvrages hydrauliques présentent une largeur variable. Plusieurs d'entre eux sont adossés d'une banquette pour le passage de la petite faune. Certains d'entre eux sont équipés de puits de lumière (cf. mention « PDL » dans le tableau ci-dessous), dès lors que les contraintes techniques (sécurité, assainissement et concept de route apaisée) liées à l'aménagement routier le permettent.					
	Nom du cours d'eau / thalweg	Type d'ouvrage	Largeur de l'ouvrage	Hauteur de l'ouvrage	Longueur de l'ouvrage / équipé puits de lumière (PDL)	Passage petite faune
	Thalweg de Thiémay	Ouvrage cadre	2,2 m	1,3 m	63 m / PDL	Banquette 0,5 m
	Thalweg de la Grue	Ouvrage cadre (Passage 1 - VC12 - future RD)	1,4 m	1,3 m	20 m	Banquette 0,5 m
		Ouvrage cadre (sous desserte)	1,4 m	1,3 m	56 m	Banquette 0,5 m
		Ouvrage cadre (Passage 3 - VC)	1,4 m	1,3 m	21 m	Banquette 0,5 m
	Thalweg du bois des Broussailoux	Ouvrage cadre (sous desserte)	1,7 m	1,3 m	73 m	Banquette 0,5 m
		Ouvrage cadre (sous piste 2 roues)	1,7 m	1,3 m	14 m	Banquette 0,5 m
	Thalweg de la Fremière	Ouvrage cadre (sous desserte)	1,8 m	1,3 m	61 m	Banquette 0,5 m
		Ouvrage cadre (sous piste 2 roues)	1,8 m	1,3 m	20 m	Banquette 0,5 m
	Thalweg de l'Isollette	Ouvrage cadre	2,7 m	1,3 m	74 m / PDL	Banquette 0,5 m
	Ru du Pont Bernard	Ouvrage cadre (sous desserte)	2,9 m	1,3 m	75 m	Banquette 0,5 m
		Buse (en complément sous piste 2 roues)	2,2 m	1,3 m	33 m	Buse 800 mm
Thalweg de l'Epine	Ouvrage cadre	1,9 m	1,3 m	67 m / PDL	Banquette 0,5 m	
Ru de Curette	Ouvrage cadre (sous desserte et piste 2 roues)	2,3 m	1,3 m	95 m / PDL	Banquette 0,5 m	
	Ouvrage cadre (chemin)	2,3 m	1,3 m	29 m	Banquette 0,5 m	
	Ouvrage cadre (VC3)	2,3 m	1,3 m	24 m	Banquette 0,5 m	
Thalweg de Curette	Ouvrage cadre	2,7 m	1,3 m	21 m	Banquette 0,5	

RO1	AMENAGEMENT D'OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR LE PASSAGE DE LA PETITE FAUNE
	<p>Les schémas ci-dessous décrivent le type d'aménagement proposé en fonction du type de franchissement (simple ou double). Dans le cas d'un ouvrage simple, il sera le cas échéant muni d'une banquette petite faune, si le secteur a été défini comme étant propice à un tel aménagement.</p> <p>Dans le cas d'un double franchissement (nécessaire compte tenu de du profil en long limité de la desserte routière retenu dans le cadre du concept de route apaisée), l'ouvrage dans l'axe du talweg, du ru ou du cours d'eau sera muni de la banquette petite faune, dans lequel le lit mineur sera rétabli.</p> <p>Le second ouvrage aura essentiellement une fonction d'ouvrage de décharge en cas de fortes précipitations. Ce second ouvrage permettra également le passage de la faune.</p>
	 <p><i>Schéma d'un ouvrage simple (source : CETE)</i>      <i>Schéma d'un ouvrage double (source : CETE)</i></p>
	<p>Lorsque cela était techniquement possible, des banquettes pour la petite faune ont été positionnées dans certains franchissements, afin d'en assurer la transparence vis à vis de la petite faune, notamment les espèces les plus mobiles. Ces banquettes seront positionnées au-dessus de la crue de fréquence décennale. Les banquettes auront une largeur de 0,50 m. Le béton sera revêtu de terre végétale pour favoriser le passage de la petite faune.</p>  <p><i>Aménagement d'une banquette dans un ouvrage hydraulique (Source : SETRA, 2007)</i></p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Utilisation d'ouvrages préfabriqués. Mise en œuvre en phase chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires

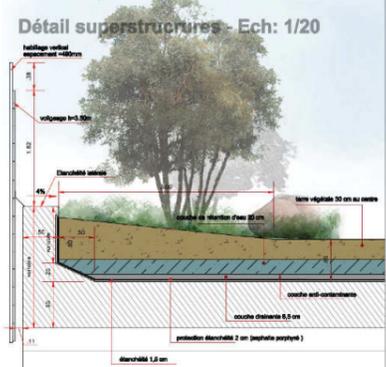
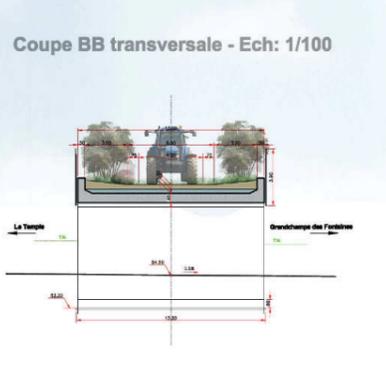
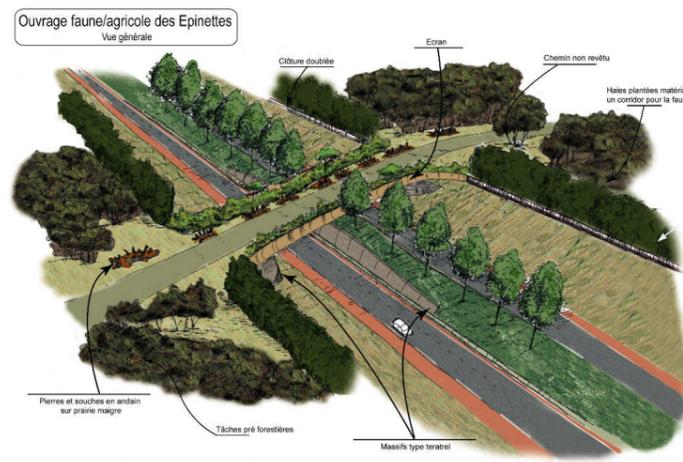
<b>RO1</b>	<b>AMENAGEMENT D'OUVRAGES HYDRAULIQUES POUR LE PASSAGE DE LA PETITE FAUNE</b>
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Visites annuelles dans le cadre de l'entretien courant Suivi qualitatif et quantitatif de la fréquentation des passages accueillant la petite faune 1 an, 3 ans et 5 ans après la mise en service en vue de l'établissement du bilan environnemental (pièges photographiques et repérage de traces)
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux RO4 - Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages pour la faune et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)

## RO2 - Création de passages spécifiques pour la petite faune

<b>RO2</b>	<b>CREATION DE PASSAGES SPECIFIQUES POUR LA PETITE FAUNE</b>
<b>Objectifs</b>	Rétablir des possibilités de passage sous la voirie pour certains groupes biologiques
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Petits mammifères terrestres et semi-aquatiques. Reptiles et amphibiens (plus sélectifs).
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	/
<b>Localisation</b>	Trois passages spécifiques pour la petite faune ont été localisées le long de la desserte routière, en complément des ouvrages hydrauliques équipés. Les localisations retenues sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouest de l'Isolette</li> <li>• Ouest de la Boissière</li> <li>• Gare de Vigneux</li> </ul> <a href="#">Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) ».</a>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Lorsque les hauteurs de remblais sont suffisamment importantes au niveau de secteurs d'intérêt pour la faune terrestre (notamment les reptiles et les mammifères), des passages spécifiquement prévus pour la petite faune seront mis en place. Ces passages consistent en des buses sèches de sections 600 et 800 mm. Les caractéristiques des passages sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouest de l'Isolette : buse de section 800 mm, longueur de 72 mètres, équipé de deux puits de lumière,</li> <li>• Ouest de la Boissière : buse de section 600 mm, longueur de 19 mètres (passage sous la piste deux-roues en complément du passage hydraulique adapté petite faune sous la desserte),</li> <li>• Gare de Vigneux : buse de 600 mm, longueur de 63 mètres, équipé d'un puits de lumière.</li> </ul> <p>Il s'agit d'ouvrages préfabriqués en béton.</p> <p>D'une manière générale, il est recommandé de mettre en place un substrat naturel (sol vierge) sur une épaisseur de 20 à 30 cm au sein des passages. Toutefois, la largeur des buses retenues, eu égard aux contraintes techniques d'implantation, limitera la possibilité de mise en place de substrat naturel.</p> <p>Il est par ailleurs prévu d'aménager les abords des passages à faune, afin de les rendre attractifs et de créer une continuité avec les milieux naturels à proximité. Ainsi l'installation de haies, buissons ou autre micro-aménagements favorables à la faune aux abords des passages à faune est intégré au projet (mesure RO4).</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Utilisation d'ouvrages préfabriqués. Mise en œuvre en phase chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Visites annuelles dans le cadre de l'entretien courant Suivi qualitatif et quantitatif de la fréquentation des passages accueillant la petite faune 1 an, 3 ans et 5 ans après la mise en service en vue de l'établissement du bilan environnemental (pièges photographiques et repérage de traces)
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux RO4 - Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages pour la faune et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)

## RO3 - Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune

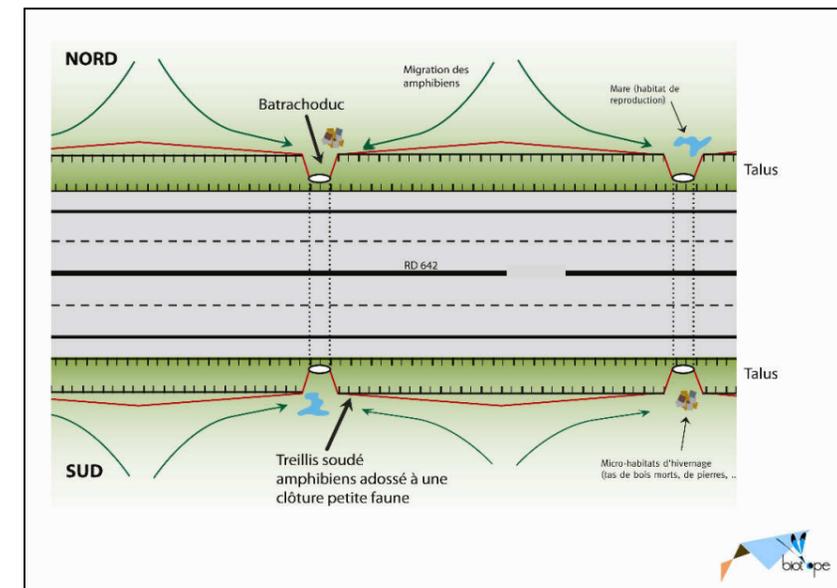
RO3	Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune
<b>Objectifs</b>	Rétablir des possibilités de passage au-dessus de la voirie pour certains groupes biologiques
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Toute la faune, y compris la grande faune d'une manière générale.
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	/
<b>Localisation</b>	Deux passages supérieurs mixte agricole / faune seront réalisés dans le cadre de l'aménagement de la desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest. Ces deux passages supérieurs mixtes (PSM) se situent, pour l'un, à l'ouest de la plateforme aéroportuaire (PSM des Epinettes) et, pour le second, à l'est de la plateforme (PSM de Terre-Neuve). <i>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) ».</i>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Le projet intègre la réalisation de deux passages supérieurs mixte agricole / faune aux extrémités ouest et est de la desserte routière dans l'optique de reconstituer deux corridors fonctionnels de part et d'autre de la plate-forme aéroportuaire. Ces passages contribueront au rétablissement des connexions biologiques nord / sud de part et d'autre de la plateforme.</p> <p>Un renforcement du réseau de haies sera réalisé aux abords des passages, contribuant ainsi à diriger la faune vers ces espaces. Des masses boisées encadreront les deux passages supérieurs mixtes. Ces plantations seront relativement denses dès leur mise en œuvre afin d'assurer rapidement la fonctionnalité recherchée (gîte, refuge, reproduction, déplacement). Un contrat de culture de 2 ans sera passé préalablement aux plantations afin d'assurer la fonctionnalité des passages dès la mise en service de la desserte routière.</p> <p>Les deux tabliers seront équipés d'écrans de protection visuelle en bois d'une hauteur de 2 mètres permettant d'isoler la faune de la circulation routière. Ces écrans se prolongeront à l'extérieur des ouvrages en forme d'entonnoir pour venir s'embraver dans les merlons paysagers le long de la chaussée.</p> <p>Une clôture grande faune (d'une hauteur de 2,6 m) sera implantée au droit des deux passages.</p> <p>Il est par ailleurs prévu d'aménager les abords des passages à faune, afin de les rendre attractifs et de créer une continuité avec les milieux naturels à proximité. Ainsi l'installation de haies, buissons ou autre micro-aménagements favorables à la faune aux abords des passages à faune est intégré au projet (mesure RO4).</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Passage supérieur mixte des Epinettes</b></p> <p>Préalablement à la coupure de la circulation sur la voie reliant « Le Pré Faily » à « Saint-François » sur la commune de Vigneux-de-Bretagne, le passage supérieur mixte agricole / faune des Epinettes sera réalisé, à l'ouest de l'emprise aéroportuaire.</p> <p>Ces travaux comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la réalisation du passage supérieur,</li> <li>les travaux de raccordement de l'ouvrage sur la VC12 au nord,</li> <li>la réalisation de la voie située entre l'ouvrage au sud et la voie existante vers Saint-François.</li> </ul> <p>Ces travaux sont programmés sur un an environ, sur l'année 2013.</p>
	 <p style="text-align: center;"><b>Passage grande faune des Epinette (Source : SIRO-EGIS Aménagement, 2011)</b></p>

RO3	Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune
	<p style="text-align: center;"><b>Passage supérieur mixte de Terre Neuve</b></p> <p>Bien que l'ensemble des circulations sera assurée pendant le chantier entre la VC3 au nord et la RD326 au sud via le giratoire ouest de l'échangeur avec la RN137, le passage supérieur mixte agricole / faune de Terre-Neuve à Grandchamps-des-Fontaines, à l'est de l'emprise aéroportuaire fera l'objet d'une phase de travaux spécifique.</p> <p>Ces travaux comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la réalisation du passage supérieur,</li> <li>les travaux de raccordement de l'ouvrage sur la VC3 au nord,</li> <li>la réalisation de la voie de raccordement entre l'ouvrage au sud et la voie d'accès au hameau de Terre-Neuve au sud, qui sera recalibrée jusqu'à la RD326.</li> </ul> <p>Ces travaux sont programmés sur un an environ, sur l'année 2013.</p>
	 <p style="text-align: center;"><b>Passage grande faune des Epinette (Source : SIRO - EGIS Aménagement, 2011)</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Schémas de principes</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1884 966 2270 1333"> <p><b>Détail superstructures - Ech: 1/20</b></p>  </div> <div data-bbox="2300 966 2686 1333"> <p><b>Coupe BB transversale - Ech: 1/100</b></p>  </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Profils en travers habillés des PS mixtes de la desserte routière (source : EGIS Aménagement, 2011).</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Croquis du passage supérieur mixte agricole / faune des Epinettes (source : SIROA - EGIS Aménagement, 2011)</b></p>

<b>RO3</b>	<b>Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune</b>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Mise en œuvre en phase chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Entretien régulier des aménagements paysagers (enherbements, masses boisées, massifs arbustifs). Deux à trois visites par an seront réalisées au cours des 3 premières années afin de vérifier le bon état de développement de la végétation. Un entretien forestier annuel sera ensuite mis en place (opérateur en charge de la gestion des mesures compensatoires). Suivi qualitatif et quantitatif de la fréquentation des passages accueillant la petite faune 1 an, 3 ans et 5 ans après la mise en service en vue de l'établissement du bilan environnemental (pièges photographiques et repérage de traces)
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux RO4 - Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages pour la faune et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)

## RO4 - Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages pour la faune et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)

<b>RO4</b>	<b>MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS FAVORISANT L'EFFICACITE DES PASSAGES POUR LA FAUNE ET LIMITANT LES IMPACTS (GRILLAGES ET AMENAGEMENTS CONNEXES)</b>
<b>Objectifs</b>	Rétablir des possibilités de passage sous la voirie pour certains groupes biologiques
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Petits mammifères terrestres et semi-aquatiques. Reptiles et amphibiens (plus sélectifs). Toute la faune pour les passages mixtes agricole / faune
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Insectes voire chiroptères
<b>Localisation</b>	Proximité des ouvrages de franchissement (ouvrages hydrauliques adaptés, ouvrages spécifiques petite faune, ouvrages de franchissement mixte agricole / grande faune)
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>S'agissant d'une route express, l'ensemble de la desserte routière sera clôturé (clôture d'une hauteur de 2 mètres à mailles progressives sur le premier mètre permettant d'éviter le franchissement de la petite faune).</p> <p>Dans les secteurs de fréquentation de la grande faune, aux abords des passages supérieurs mixtes agricole / faune sur un linéaire de 500 mètres de part et d'autre des ouvrages, la clôture classique sera remplacée par une clôture grande faune d'une hauteur de 2,60 mètres. Cette clôture sera à mailles progressives.</p> <p><b>Micro-aménagements et prescriptions complémentaires pour la réalisation des passages pour la petite faune</b></p> <p>Quelques micro-aménagements et prescriptions dans la réalisation des ouvrages de franchissement petite faune permettront d'en augmenter l'efficacité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La possibilité de création de puits de lumière au niveau du terre-plein central a été étudiée pour les passages à faune de longueur importante. Ces puits de lumière ont vocation à limiter l'effarouchement lié à l'obscurité de ces passages, dont le linéaire est important : 60 à 80 mètres en moyenne. Ces ouvertures seront, dans tous les cas, combinées à des dispositifs de prévention de la pollution (eaux de ruissellement de la plate-forme routière, sels,...), du type protections verticales permettant de limiter la pollution. Ces puits de lumière seront réalisés dans le terre-plein central de la desserte routière dès lors que la configuration le permet, ou entre la desserte routière et la piste-deux roues. Six ouvrages pourront ainsi être équipés d'un puits de lumière. Cf. <i>Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) »</i>.</li> <li>Des clôtures (voir ci-après les caractéristiques des grillages) seront systématiquement disposées de chaque côté de l'ouverture des passages pour créer un système d'entonnoir qui canalise les espèces et facilite ainsi leur passage à travers l'ouvrage.</li> <li>Réalisation d'aménagements connexes : des micro-aménagements tels que des tas de bois morts ou des mouillères (petites mares) seront réalisés à proximité immédiate des passages, dès lors l'emprise le permet afin de concentrer les animaux dans ces secteurs et de faciliter le passage de la faune.</li> </ul>



Système de collecte en « zigzag » permettant de canaliser les amphibiens vers les points de passage

**Caractéristiques des aménagements connexes (mares, micro-habitats)**

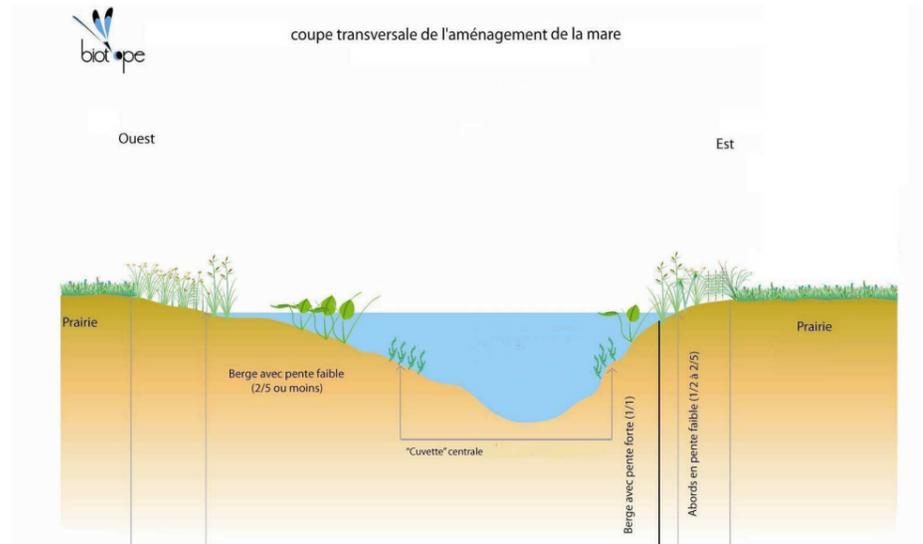
La réalisation de deux types d'aménagements connexes sera menée aux abords des entrées des passages :

- des mares de petite taille (ou « mouillères »), constituant ainsi des milieux attractifs pour de nombreux groupes et des habitats de reproduction de la batrachofaune ;
- des micro-habitats utilisables en tant que site d'hibernation : tas de bois morts, tas de pierres, souches, ...

Les caractéristiques des mouillères seront les suivantes :

- les mares seront assez petites : 10 à 20 m<sup>2</sup> ;
- les mares auront une forme naturelle non géométrique (avec des diverticules) ;
- les pentes seront les plus douces possibles, avec des irrégularités (micro-topographie) ;
- la profondeur au centre de la mare sera d'environ 0,8 à 1 m ;
- la végétalisation se fera de façon spontanée (aucune plantation nécessaire) ; aucun poisson n'y sera introduit.

Une coupe de principe d'une mare aménagée de façon écologique est présentée sur la figure ci-après (source : Biotope).



**Schéma de principe d'une mare aménagée écologiquement (coupe transversale) - Source : © Biotope**

Les photos ci-dessous présentent des exemples de micro-habitats favorables à l'hivernage des amphibiens (source : © Biotope).



**Micro-habitats favorables à l'hivernage des amphibiens - Source : © Biotope**

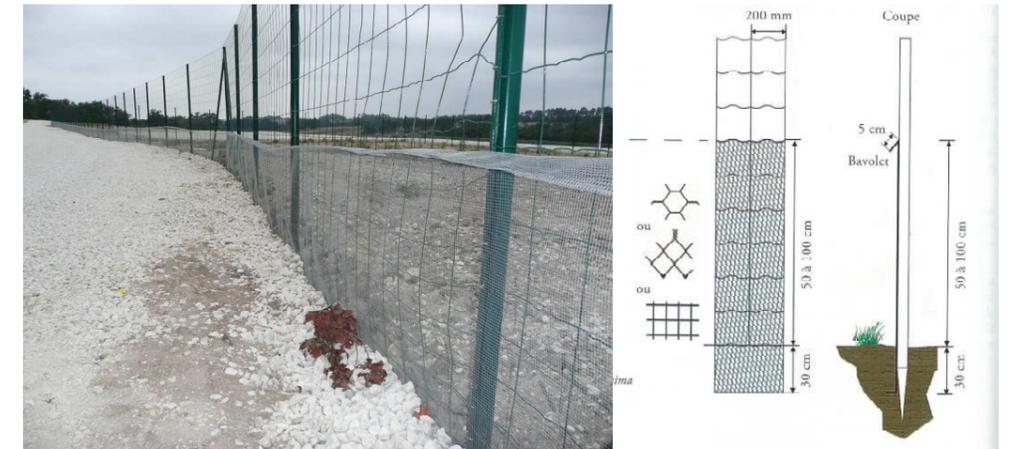
**Mise en place de grillages**

En complément des ouvrages de rétablissement des connexions biologiques et afin de limiter les risques de mortalité pour la petite faune au niveau des secteurs sensibles, des clôtures « petite faune » seront mises en place au niveau :

- des zones les plus remarquables (zones d'intérêt pour les amphibiens et les reptiles),
- entre les bassins de traitement des eaux pluviales et la desserte,
- et aux abords des passages à faune (de l'ordre de 200 m de part et d'autre du passage).

**Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) ».**

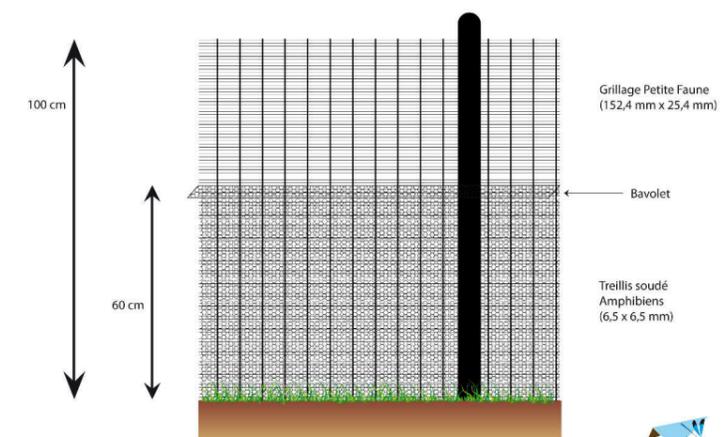
La technique proposée consiste à mettre en place une double clôture : un grillage simple doublé, à sa base, par un grillage à maille fine, imperméable pour les amphibiens.



**A gauche : Grillage « petite faune - amphibiens » (Cliché Biotope) - A droite : Système de clôture imperméable, avec bavolet (Source : SETRA, 2005 - Guide technique des aménagements et des mesures pour la petite faune)**

Les caractéristiques du grillage « amphibiens » sont les suivantes :

- treillis soudé à maille fine à titre d'exemple : 6,5 mm x 6,5 mm,
- hauteur : 70 cm dont 20 cm enfoncé dans le sol (il est important qu'aucun interstice ne soit présent à la base de la clôture),
- le haut de la clôture (5 derniers centimètres) sera replié vers le bas afin d'éviter aux espèces qui chercheraient à escalader le grillage de le franchir (lézards, tritons, ...). Ce système est dénommé « bavolet ».



**Grillage type amphibiens « petite faune » (source : Biotope)**

<b>RO4</b>	<b>MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS FAVORISANT L'EFFICACITE DES PASSAGES POUR LA FAUNE ET LIMITANT LES IMPACTS (GRILLAGES ET AMENAGEMENTS CONNEXES)</b>
	Afin de garantir l'efficacité des barrières, les clôtures seront entretenues et vérifiées régulièrement et en cas de constatation de dégradation, elles feront l'objet de réparation. Dans ce cadre, l'état de la clôture sera vérifié, au minimum de façon annuelle, avant le début de la migration des amphibiens, soit en janvier - février de chaque année.  En cas de présence de haie latérale à la voirie, le grillage sera installé de manière privilégiée entre la route et la haie de sorte à ce que cette haie puisse être utilisée en tant que corridor.
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Mise en œuvre en phase chantier - les aménagements devant être fonctionnels au moment de la mise en exploitation de la desserte routière
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Contrôle de mise en œuvre par le coordinateur environnemental en phase chantier. Contrôle annuel du bon état des clôtures et grillages par le gestionnaire routier. Entretien des dispositifs complémentaires favorisant le passage de la faune (tas de bois, pierriers, ...) par l'opérateur en charge de la gestion des mesures compensatoires.
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux RO1 - Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune RO2 - Création de passages spécifiques pour la petite faune RO3 - Création de deux passages supérieurs mixte agricole / grande faune

## RO5 - Mise en place de haies latérales à l'aménagement pour le remailage bocager et d'arbres de haut jet au niveau du terre plein central

<b>RO5</b>	<b>MISE EN PLACE DE HAIES LATÉRALES A L'AMENAGEMENT POUR LE REMAILLAGE BOCAGER ET ARBRES DE HAUT JET AU NIVEAU DU TERRE PLEIN CENTRAL</b>
<b>Objectifs</b>	Limitation des coupures de linéaires arborés par la création de la desserte routière. Reconnexion de linéaires contigus de part et d'autre de la desserte routière. Limitation des risques de collision des espèces volantes.
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Oiseaux et chauves-souris principalement.
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Groupes d'espèces fréquentant les réseaux de haies en déplacement ou alimentation (reptiles, amphibiens notamment)
<b>Localisation</b>	Ensemble des abords de la desserte routière à l'exception des secteurs au niveau desquels des ouvertures sur le territoire ont été retenues d'un point de vue paysager dans le cadre de la mise en œuvre du concept de route apaisée pour le remailage bocager et terre plein central. Au total, 8,1 kilomètres de haies seront replantées en limite d'emprise sur les abords de la desserte routière. <a href="#">Cf. Partie C-1 - Figures 60 à 63 « Mesure de plantation de haies dans le cadre du remailage bocager - Desserte routière »</a>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Sur le site, le bocage est encore bien présent avec un réseau de haies assez dense. La desserte routière prévue va traverser de nombreuses haies et ainsi faire apparaître des sections isolées de haie perpendiculaire à l'infrastructure routière. Par conséquent, les haies d'intérêt intersectées par le projet ont été identifiées de manière à planter des haies latérales complémentaires et ainsi constituer un remailage des haies bocagères en limite d'emprise du projet. Des haies seront donc plantées en limite d'emprise, à l'extérieur des zones de travaux ou au niveau de zones remaniées. Les haies plantées sont constituées d'essences bocagères locales uniquement. Elles présenteront un développement suffisant permettant de leur assurer une fonctionnalité dès la mise en service de la desserte routière (contrat de culture de 2 ans préalablement à la plantation). Par ailleurs, des grands arbres (arbres de haut jet) seront plantés dans l'axe central de la voie dans le prolongement des haies perpendiculaires existantes (notamment au niveau des PS Mixte) afin de permettre aux oiseaux (rapaces de haut vol principalement) et aux chauves-souris de haut vol de continuer d'emprunter ces axes de déplacement et d'éviter les collisions. La fiche « Création et renforcement de réseaux de haies bocagères » ( <a href="#">cf. Partie B-2 chapitre II.3.1.1</a> ) indique les modalités de plantation d'une haie bocagère, le choix des essences à utiliser et la gestion et l'entretien des haies bocagères
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Mise en œuvre en phase chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre des aménagements paysagers - Entreprises prestataires (phase travaux) Opérateur en charge de la gestion des mesures compensatoires (gestion et suivi des haies)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	<a href="#">Voir la fiche « Création et renforcement de réseaux de haies bocagères » (cf. Partie B-2 chapitre II.3.1.1)</a> Contrôle de la plantation des haies selon les préconisations (essences utilisées, type de haies). Vérification du bon développement des différentes strates de végétation. Vérification de la réalisation effective de l'entretien des haies et de la création d'arbres têtards.
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

### I.3.2.4 Autres mesures - Accompagnement et suivi

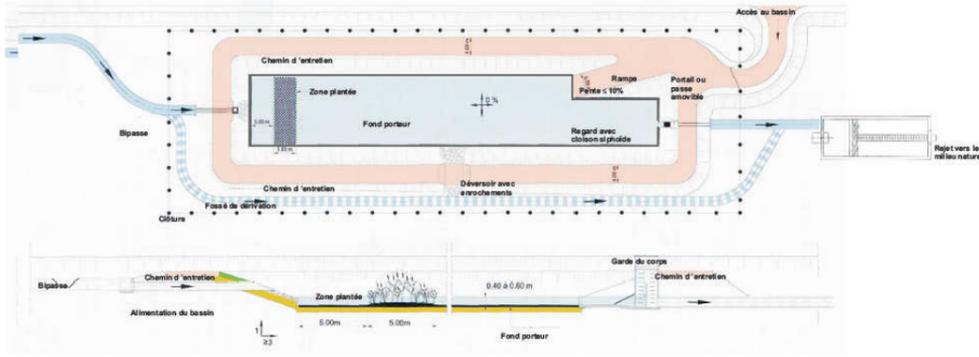
Les mesures d'accompagnement et de suivi du projet sont :

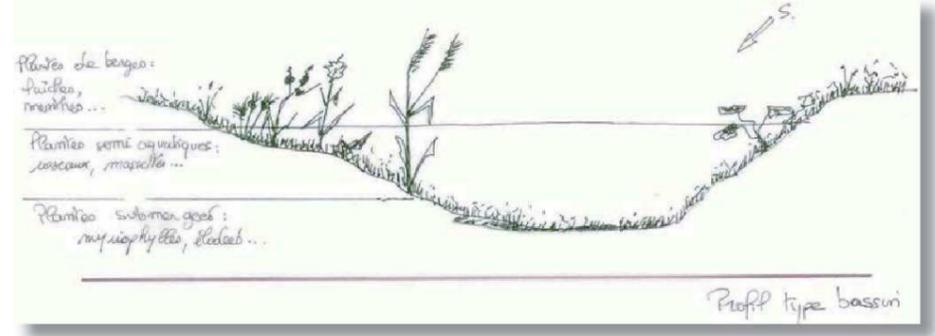
- A1 : Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises,
- A2 : Aménagement des bassins de rétention,
- A3 : Création de mouillères en sortie de tranchées drainantes ou de filtres à sable,
- A4 : Aménagement des zones de délaissés (création de mares et restitution des fonds de talwegs),
- A5 - Suivi de la qualité de l'eau pendant les phases travaux et exploitation,
- A6 - Mesures liées aux pollutions accidentelles et limitation des pollutions saisonnières.

### A1 - Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises

A1	SUIVI DES HABITATS A FORT INTERET ECOLOGIQUE EN LIMITE D'EMPRISE ET DES ZONES NON CONCERNEES PAR LES AMENAGEMENTS LOURDS DANS LES EMPRISES
<b>Objectifs</b>	Suivre l'évolution des habitats à forts intérêt écologique en marge des emprise, des zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises et des populations d'espèces animales et végétales concernées
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Amphibiens, flore et habitats d'espèces
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Tous les groupes
<b>Localisation</b>	Habitats à forts intérêt écologique en limite d'emprise, zones non concernées par les aménagements lourds dans les emprises <i>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) » et Figures 53 à 59 « Identification des habitats à fort intérêt écologique en marge de l'aménagement »</i>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>L'ensemble des mares situées à proximité de l'emprise des travaux, et accueillant des espèces protégées (amphibiens, Fluteau nageant) sensibles à l'altération de la qualité des milieux, feront l'objet d'un suivi spécifique. Ce suivi permettra notamment de suivre l'évolution des populations des espèces faunistiques et floristiques rencontrées en comparaison aux inventaires réalisés en 2011.</p> <p>La mare située au sein des zones de rabattement d'aquifère dû aux déblais (secteur des Noues Pourries à Vigneux-de-Bretagne, à l'ouest de la D 281) devra également faire l'objet d'un suivi (disposition soumise à l'accord du propriétaire).</p> <p>Par ailleurs, les autres habitats balisés en phase chantier feront l'objet d'un suivi. Ces habitats comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les habitats à forts intérêt écologiques situés à la marge de l'emprise (habitats remarquables, habitats favorables au Sphinx de l'Epilobe et au Damier de la Succise),</li> <li>• les zones non concernées par les aménagements lourds.</li> </ul> <p>L'état initial faune / flore réalisé dans le cadre de l'élaboration de ce dossier servira de référence.</p> <p>Les modalités de ce suivi sont les suivantes pour les milieux concernés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mares : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amphibiens : inventaires des amphibiens en trois passages réalisés en février, fin mars et début mai pour couvrir l'ensemble des périodes favorables aux différentes espèces, chaque année pendant la phase chantier et sur deux années suivantes la mise en service ;</li> <li>• <i>Lurionium natans</i> : recherche de l'espèce en deux passages réalisés fin mai / début juin et mi-juillet / mi-août, pour augmenter la probabilité de détection de l'espèce (son développement pouvant être différé en fonction des aléas climatiques), chaque année pendant la phase chantier et sur deux années suivantes la mise en service.</li> </ul> </li> <li>• Habitats remarquables / favorables à des espèces spécifiques / zones non concernées par les aménagements lourds : une expertise botanique en mai, chaque année pendant la phase chantier et sur deux années suivantes la mise en service</li> <li>• Zones non concernées par les aménagements lourds (zones humides de cours d'eau) : une expertise botanique en mai pendant la phase chantier et sur les quatre années suivant la mise en service, compte tenu des travaux de génie écologique de reconstitution de fond de thalweg de part et d'autre des ouvrages hydrauliques.</li> </ul> <p>Ce suivi permettra de contrôler l'évolution des zones en phase travaux et post-travaux, et notamment de vérifier si les habitats, les espèces présentes et le caractère humide des zones sont maintenus.</p> <p>Les suivis feront l'objet de comptes-rendus annuels transmis aux services instructeurs, au CSRPN et à l'observatoire environnemental.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Phase opérationnelle
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Bureau d'études ayant compétence en écologie pour le compte du maître d'ouvrage.
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux
<b>Mesures associées</b>	RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique (zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement

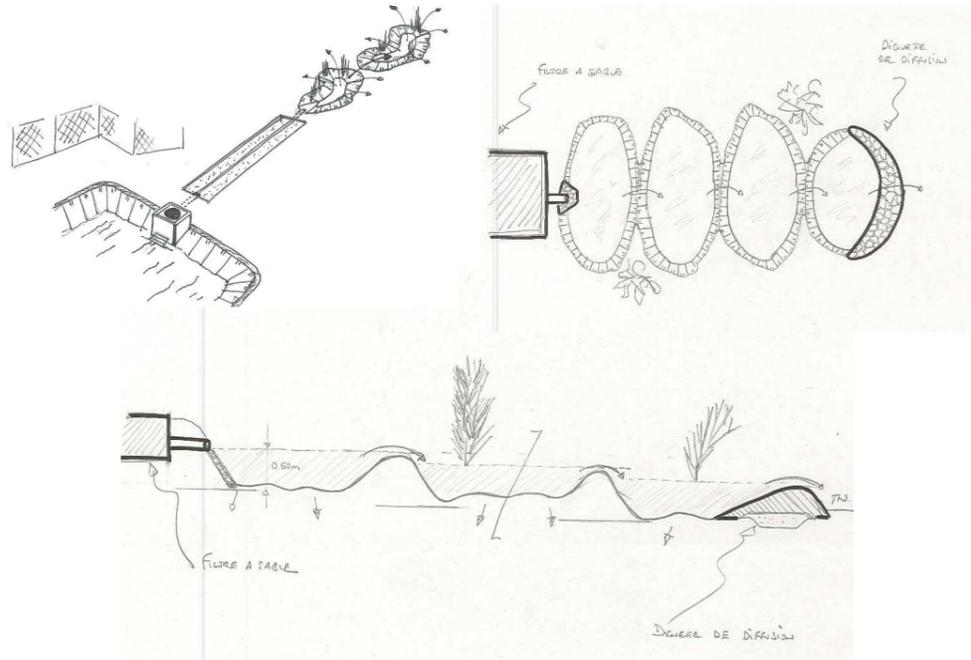
## A2 - Aménagement des bassins multifonctions

A2	AMENAGEMENT DES BASSINS MULTIFONCTIONS
<b>Objectifs</b>	Réguler les débits des eaux de ruissellement rejetés vers le milieu naturel Traiter les pollutions chronique, saisonnière et accidentelle Eviter le piégeage et la mortalité des amphibiens dans les bassins de rétention
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Amphibiens, insectes affectionnant les milieux aquatiques
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	Tous les groupes (ciblés groupes affectionnant les milieux humides et aquatiques)
<b>Localisation</b>	Bassins multifonctions et leurs abords
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>La régulation et le traitement des eaux pluviales de la desserte routière et de ses points d'échange (bretelles d'échangeur et carrefours giratoires) seront assurées par des bassins multifonctions associés à des filtres à sable.</p> <p>Les bassins de traitement multifonctions assurent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une fonction de régulation des débits : écrêtement des débits d'orage par effet tampon et rejet dans le milieu naturel d'un débit écrêté pour un évènement pluviométrique décennal. En effet, l'objectif est de pouvoir tamponner les sur-débits engendrés par l'imperméabilisation des surfaces. Le volume de l'ouvrage permet de retenir sans débordement la pluie décennale ; une surverse est implantée pour permettre d'évacuer les évènements pluvieux plus importants. Le débit de fuite en sortie de bassin est calculé suivant les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne (3 litres par seconde et par hectare intercepté).</li> <li>• Une fonction de dépollution (pollutions chronique et saisonnière) : décantation des particules en suspension, déshuilage par cloison siphonide, dégrillage des corps flottants et des déchets divers.</li> <li>• Une fonction de piégeage des pollutions accidentelles : bassin permettant le confinement des pollutions accidentelles, avec dérivation par by-pass.</li> </ul> <p>Les filtres à sable sont des ouvrages complémentaires de traitement de la pollution chronique. Ils améliorent l'abattement de la pollution déjà obtenu dans les bassins de traitement, en piégeant les particules très fines, les matières en suspension et les hydrocarbures dans le lit de sable. Ils sont placés en aval des bassins de traitement et sont alimentés par les débits de fuite régulés des bassins.</p>  <p><b>Figure 3. Schéma de principe d'un bassin de traitement (source: GTPOR)</b></p> <p>Les principes de conception des bassins retenus par l'aménageur paysager prennent en compte des prescriptions d'ordre écologique et d'insertion paysagère. Ces principes sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• végétaliser intégralement l'ouvrage, en concevant la végétalisation en accord avec la trame verte existante (conservation des éléments forts du paysage en accord avec le bon fonctionnement des bassins et recolonisation naturelle de l'ouvrage) ;</li> <li>• travailler une forme de l'ouvrage souple et en accord avec les grandes lignes de la topographie;</li> <li>• intégrer les éléments «durs» associés à ces ouvrages : limiter l'impact visuel des éléments maçonnés, mettre en œuvre un chemin périphérique non revêtu</li> </ul> <p>La démarche sera celle de la création d'un véritable plan d'eau dans ses composantes géométriques et paysagères.</p> <p>Par ailleurs, les berges seront les plus douces possible (pente de 1/3 privilégiée) afin de permettre aux espèces de sortir aisément des bassins et présenteront une diversité de pentes en rive sud. Cette caractéristique permettra l'installation des différentes ceintures de végétation : plantes de berges, plantes semi-aquatiques, plantes aquatiques.</p>

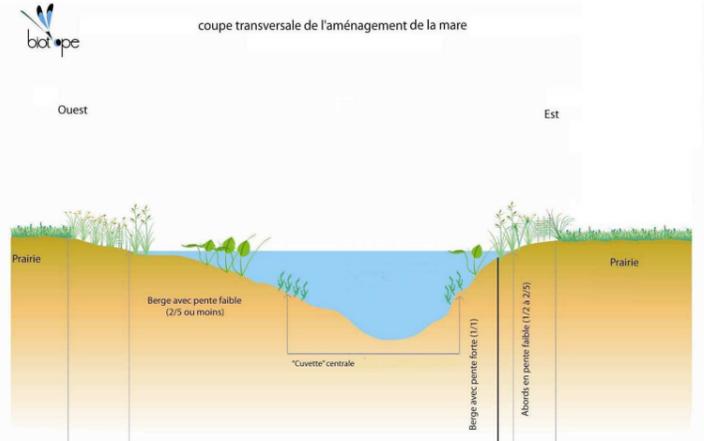
A2	AMENAGEMENT DES BASSINS MULTIFONCTIONS
	<p>Les plantations d'hélophytes sur les bords du bassin sont préconisées (le choix des hélophytes peut aussi être orientée de manière à faciliter une certaine épuration des eaux).</p>  <p><b>Profil type d'un bassin de rétention (source : EGIS aménagement)</b></p> <p>D'autre part, un grillage amphibiens est prévu de manière systématique entre le bassin de rétention et la route, au sein des emprises, sur une longueur minimum de 200 mètres de part et d'autre des bassins de manière à éviter la mortalité des amphibiens par traversée de la desserte routière. Un entretien des bassins et leurs végétations seront réalisés.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Mise en œuvre du chantier Phase opérationnelle (entretien)
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre et maître d'œuvre des aménagements paysagers - Entreprises prestataires Gestionnaire routier (entretien)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	<p>Entretien des dispositifs d'assainissement :</p> <p>Des visites de contrôle (tous les 6 mois au minimum), d'entretien (une fois par an au minimum) et des vérifications complètes (tous les 5 ans) assorties des réparations seront programmées au niveau des bassins.</p> <p>Les principales actions d'entretien seront les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• contrôle des fossés, des cunettes, des caniveaux à fente, tous les six mois, et curage si nécessaire ;</li> <li>• récupération des flottants dans les bassins et sur les grilles, tous les six mois au maximum ;</li> <li>• curage des bassins en fonction de l'encombrement du volume mort ; traitement et évacuation des boues après analyse, comme précisé ci-après ;</li> <li>• entretien des plantations des bassins et faucardage si nécessaire, entretien des berges (non-utilisation de produits phyto-pharmaceutiques) tous les ans ;</li> <li>• vidange, nettoyage et vérification du bon fonctionnement des ouvrages de régulation tous les ans ;</li> <li>• graissage et contrôle régulier des pièces mécaniques ;</li> <li>• désherbage et hersage des filtres à sable tous les six mois; changement du sable des filtres lorsque le sable est trop colmaté.</li> </ul> <p>Lorsque le dépôt de sédiments dans les bassins sera préjudiciable à leur bon fonctionnement, un curage sera décidé par la DIRO gestionnaire et sera réalisé par une entreprise spécialisée. La composition des produits de curage (boues) sera contrôlée sous la responsabilité de la DIRO. La composition conditionnera la destination des boues entre valorisation agricole et dépôt en centre d'enfouissement technique de classe appropriée.</p> <p>La DIRO se référera pour effectuer ces analyses à la législation, à la réglementation et aux normes en vigueur à la date du curage.</p> <p>Un suivi de l'impact sur les milieux aquatiques sera réalisé et d'éventuelles mesures d'ajustement seront prises dans le but de garantir l'efficacité des bassins.</p>
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

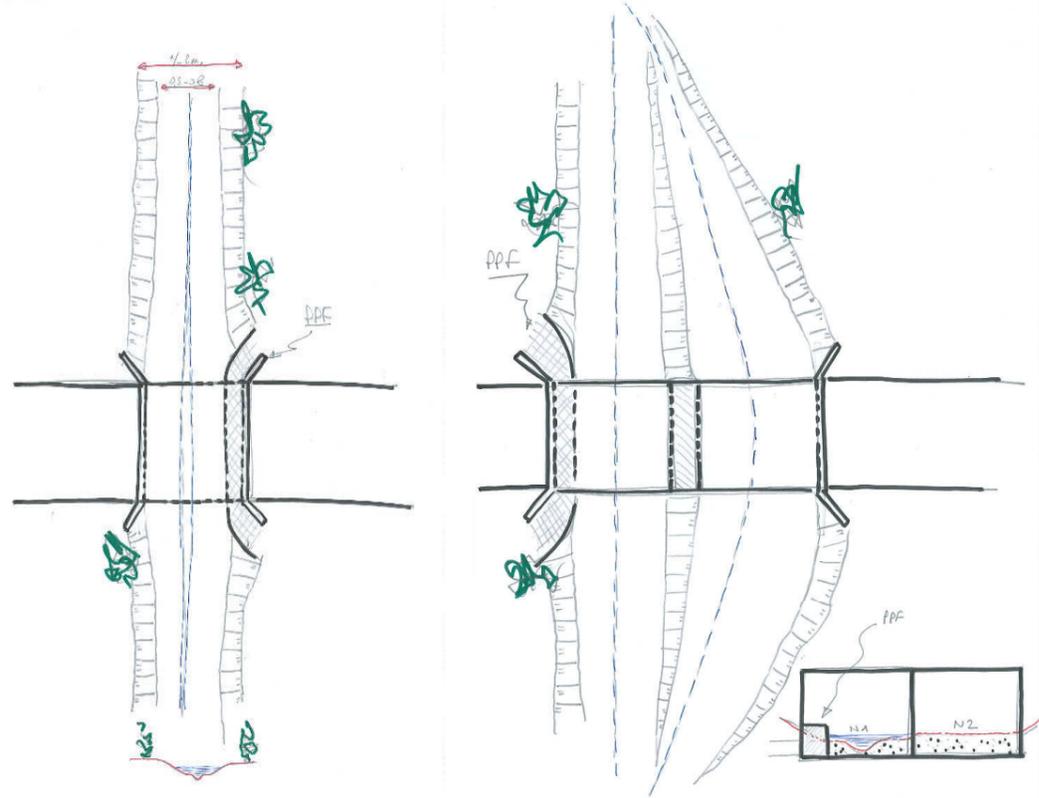
### A3 - Création de mouillères en sortie de tranchées drainantes ou de filtres à sable

A3	CREATION DE MOUILLERES EN SORTIE DE TRANCHEES DRAINANTES OU DE FILTRES A SABLE
Périodes de mise en œuvre	Mise en œuvre phase chantier
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires
Contrôle associé à la mesure	Suivi écologique des mouillères suivant les mêmes principes que pour les mares créées dans le cadre des mesures compensatoire (cf. <i>Partie B-2 - - chapitre II.3.1.1- fiche » Création de mare »</i> )
Mesures associées	/

A3	CREATION DE MOUILLERES EN SORTIE DE TRANCHEES DRAINANTES OU DE FILTRES A SABLE
Objectifs	Restituer l'eau issue des filtres à sables et l'eau issue des tranchées drainantes au milieu naturel afin de favoriser l'alimentation en eau des zones humides riveraines et l'infiltration de l'eau dans le sol (réalimentation de l'aquifère). Créer des milieux d'accueil favorables à la faune et la flore
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Amphibiens, flore et habitats
Autres groupes bénéficiant de la mesure	Tous les groupes
Localisation	Les mouillères sont situées au sein des emprises, lorsque c'est possible, en sortie de filtre à sable et ponctuellement en sortie de tranchée drainante lorsque les emprises le permettent. <i>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) »</i>
Modalités de mise en œuvre	<p>Afin de réalimenter l'aquifère, les mesures consisteront à réinjecter dans le milieu naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>d'une part, les eaux souterraines captées par les tranchées drainantes placées dans les déblais afin de stabiliser la plate-forme routière ; ces tranchées drainantes positionnées sous la cunette latérale étanche ne risqueront pas d'être contaminées par les eaux de ruissellement de la chaussée ;</li> <li>d'autre part, les eaux superficielles sortant des filtres à sable ; ces eaux issues de la chaussée, qui n'auront pu s'infiltrer, seront épurées par les bassins de traitement complétés par des filtres à sable.</li> </ul> <p>Ceci permettra de réinjecter la quasi totalité des eaux qui seront drainées par les déblais ou qui ne pourront s'infiltrer au droit des surfaces de chaussées imperméabilisées.</p> <p>Cette réinjection se fera le long des fossés de pied de remblai et par de petites dépressions dans le sol, positionnées en sortie de filtre à sable et de tranchées drainantes ; nous nommerons ces petites dépressions « mouillères ». L'objectif est, que l'eau de bonne qualité issue de la desserte, ne parte pas directement vers les talwegs et les cours d'eau en aval mais s'infiltrer dans la mesure du possible sur place.</p> <p>Ces mouillères sont présentées, en plan et en coupe, dans les trois schémas ci-après :</p>  <p style="text-align: center;"><b>Schéma de principe des mouillères (source : CETE de l'Ouest)</b></p> <p>L'objectif est que les mouillères évoluent naturellement comme de petites mares. Leur pérennité sera assurée par un apport en eau depuis les drains et les filtres à sable, à l'instar de petites sources, ainsi que directement par les précipitations.</p> <p>Ces points pourront ainsi constituer des milieux d'accueil de la faune et la flore.</p>

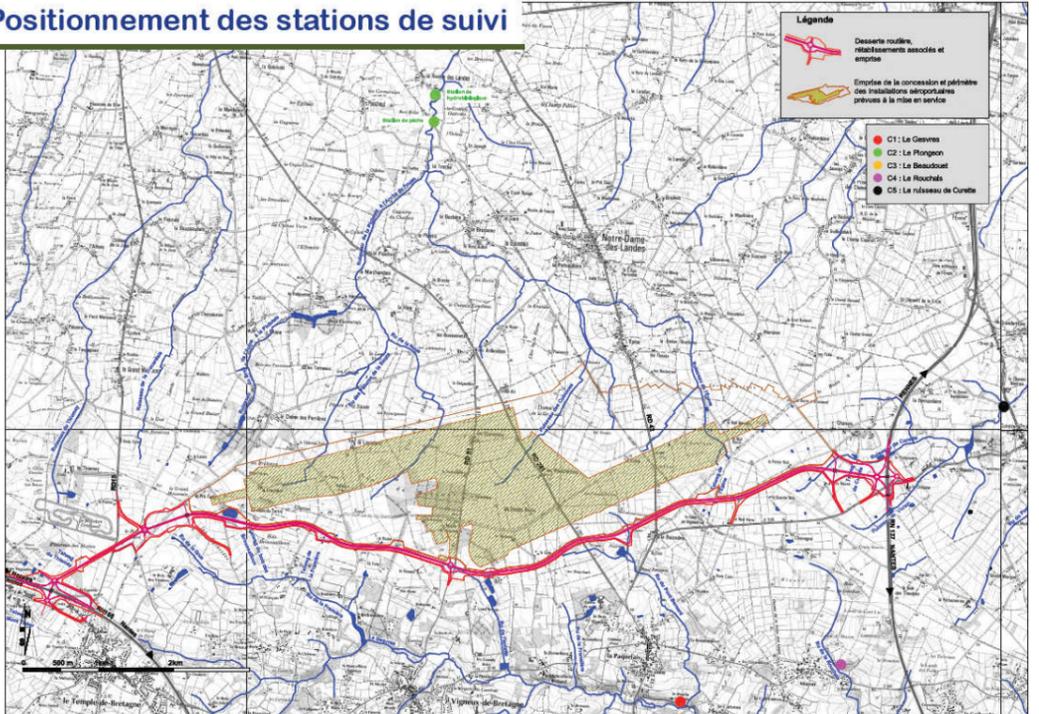
## A4 - Aménagement des zones de délaissés (création de mares, restitution des fonds de talwegs et gestion des zones)

A4	AMENAGEMENT DES ZONES DE DELAISSES
<b>Objectifs</b>	Créer des milieux d'intérêt pour la faune et la flore au niveau des zones de délaissés dans le cadre des aménagements paysagers et des mesures de restitution des continuités hydrauliques.
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Tous les groupes (ciblés groupes affectionnant les milieux humides et aquatiques)
<b>Autres groupes bénéficiant de la mesure</b>	/
<b>Localisation</b>	La création de quatre mares au sein des zones de délaissés situées au niveau des PS Mixtes agricole / faune est prévue : deux mares à l'ouest du PS Mixte des Epinettes et deux autres au niveau du PS Mixte de Terre-Neuve. Les talwegs seront restitués au niveau de tous les ouvrages hydrauliques ou mixtes. <i>Cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales (hors plantation de haies) »</i>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p align="center"><b>Création de mares</b></p> <p>Les prescriptions d'ordre écologiques suivantes seront respectées pour la création des mares.</p> <p>Les préconisations générales prises en compte pour la création de mares sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les mares présenteront des tailles variables (diversification des milieux) ;</li> <li>• les mares présenteront une forme naturelle non géométrique (prévoir des diverticules) ;</li> <li>• les pentes seront les plus douces possibles et être irrégulières (micro-topographie) ;</li> <li>• les mares les plus grandes seront profondes (environ 2 mètres) en leur centre (les mares de taille plus modeste seront profondes quant à elles de 0,8 à 1 mètre en leur centre) ;</li> <li>• pour accélérer la végétalisation des mares, des végétaux indigènes d'origine locale pourront être plantés de façon partielle sur quelques tronçons de berges (en dehors, la végétalisation se fera de façon spontanée) ;</li> <li>• aucun poisson ne sera introduit dans les mares pendant et après leur création.</li> </ul>
	 <p align="center"><i>Exemple d'une coupe type d'une mare à vocation écologique (© Biotope)</i></p>
	<p align="center"><b>Reconstitution de fonds de talwegs</b></p> <p>De part et d'autre des passages hydrauliques et mixtes, les cours d'eau et « fonds de talwegs » seront reconstitués sur les terrains situés à l'intérieur de l'emprise de la desserte routière.</p> <p>Les schémas de principes des rétablissements de cours d'eau et fonds de talwegs par les ouvrages hydrauliques simple ou double sont présentés au niveau de la mesure RO1 - Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune.</p>

A4	AMENAGEMENT DES ZONES DE DELAISSES
	 <p align="center"><i>Schéma d'un ouvrage simple (source : CETE)      Schéma d'un ouvrage double (source : CETE)</i></p>
	<p>Les reconstitutions de fonds de talwegs seront effectués en respectant les principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en plan, la rectification sera la plus naturelle possible et respectera le plus possible le tracé initial du talweg ou cours d'eau ; dans le cas de ruisseaux à méandres, ceux-ci seront reconstitués ;</li> <li>• en profil en travers, les berges seront aménagées avec les mêmes hauteurs et les mêmes pentes que les berges existantes de part et d'autre, avec lesquelles la continuité sera assurée sans cassure ; les enrochements seront proscrits ; si nécessaire, afin de stabiliser les berges, il pourra être fait appel à des techniques issues du génie écologique : revêtement en toile de jute ou de coco, retenu par les plants de saules par exemple ;</li> <li>• en profil en long, le profil existant sera conservé ; le radier des ouvrages sera positionné à 30 cm sous le lit mineur naturel, de manière à ce que ce dernier puisse se reconstituer librement, recouvrant ainsi le radier en béton ; il n'y aura ainsi pas de seuil ou de chute à l'amont et à l'aval de l'ouvrage.</li> </ul> <p>Des plantations de différentes espèces (hélrophytes, arbustes, etc.), obligatoirement indigènes, peuvent être réalisées sur les nouvelles berges. Elles évitent un départ massif de particules fines consécutif aux travaux de terrassement tout en diversifiant la biodiversité en rive.</p>
	<p align="center"><b>Gestion des zones de délaissés</b></p> <p>Au sein des dépendances vertes, les aménagements paysagers liés à la desserte routière seront entretenus par le gestionnaire routier. Il s'agit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des plantations, des zones engazonnées et des bassins situés au sein de la zone clôturée de la 2x2 voies ;</li> <li>• des zones boisées situées au niveau des échangeurs d'extrémité.</li> </ul> <p>Concernant le traitement des dépendances vertes (aménagements paysagers liés à la desserte routière), le gestionnaire proscrit d'une manière générale l'utilisation des produits phyto-pharmaceutiques. Le projet a en effet été conçu de manière à faciliter l'entretien mécanique ou manuel de la végétation. Toutefois, de manière ponctuelle, des produits homologués pourront être utilisés sur certains espaces proches des équipements de sécurité et difficiles d'accès. Leur utilisation sera en tout état de cause proscrite près des cours d'eau, des talwegs et des fossés.</p> <p>Les principaux modes d'intervention envisagés sont décrits ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rabattage mécanique annuel des arbustes et graminées implantés sur le terre-plein central ;</li> <li>• fauchage mécanique annuel des bandes dérasées de part et d'autre (1 à 2 mètres) des haies implantées sur le terre-plein central ;</li> <li>• fauchage mécanique des haies bocagères tous les 1 ou 2 ans ;</li> </ul>

A4	AMENAGEMENT DES ZONES DE DELAISSES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>taille d'entretien des arbres tiges lorsque nécessaire (suppression de branches mortes, élimination des débris divers, ...);</li> <li>débroussaillage complémentaire des zones enherbées tous les 3 ou 4 ans;</li> <li>Les opérations de fauche privilégieront la fauche tardive, afin de laisser la végétation se développer.</li> </ul> <p>Les zones de délaissés situées dans les emprises acquises mais qui ne sont pas liées à l'exploitation de la desserte routière seront, pour leur part, gérées, par un opérateur spécifique, de manière différenciée selon les principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proscrire l'utilisation de produits phyto-pharmaceutiques;</li> <li>Privilégier la fauche à plus de 20 cm du sol à la tonte ou au broyage, ces derniers étant plus destructeurs pour le milieu;</li> <li>Réduire l'usage de la tonte aux seuls sites à risques (secteurs à « risque », exposés) - avec une tonte à plus de 10 cm du sol - privilégier la fauche;</li> <li>Limiter à deux fois par an les opérations de fauche, pour préserver la faune;</li> <li>Ne pas tout faucher ou tondre en même temps pour permettre à la faune de se maintenir dans certaines zones. Maintenir des zones-refuges (au minimum 20 % de la surface sur un secteur donné);</li> <li>Faucher préférentiellement le matin lorsque les insectes sont en bas des tiges ou en pleine chaleur lorsqu'ils sont en activité;</li> <li>Exporter les produits de coupe pour conserver un milieu pauvre et éviter la prolifération de plantes nitrophiles et rudérales.</li> </ul>
Périodes de mise en œuvre	Mise en œuvre phase chantier - aménagements fonctionnelles phase opérationnelle.
Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre	Maître d'œuvre - Entreprises prestataires
Contrôle associé à la mesure	<p>Suivi des fonds de thalwegs suivant les modalités de la fiche A1 « Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds »</p> <p>Suivi des mares (cf. <i>Partie B-2 - - chapitre II.3.1.1 - fiche » Création de mare »</i>)</p>
Mesures associées	<p>RT1 - Localisation des zones d'installation de chantier, de stockage provisoire de matériaux et de matériel, et de lavage</p> <p>RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique (zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement</p> <p>A1 « Suivi des habitats à fort intérêt écologique en limite d'emprise et des zones non concernées par les aménagements lourds »</p>

## A5 - Suivi de la qualité de l'eau pendant les phases travaux et exploitation

A5	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU PENDANT LES PHASES TRAVAUX ET EXPLOITATION
Objectifs	Mise en place d'un réseau de surveillance des milieux aquatiques concernés par le projet afin de suivre la qualité du milieu récepteur durant les phases travaux et exploitation dans le cadre d'un bilan environnemental
Groupes biologiques ciblés par la mesure	Tous les groupes (ciblés groupes affectionnant les milieux humides et aquatiques)
Autres groupes bénéficiant de la mesure	
Localisation	Principaux cours d'eau concernés par le projet
Modalités de mise en œuvre	<p>Un réseau de surveillance des milieux aquatiques concernés par le projet sera mis en place pour suivre la qualité du milieu récepteur durant les phases de travaux et d'exploitation, à partir d'un état initial réalisé par les maîtres d'ouvrage avant le début des travaux.</p>
	<p>La carte suivante présente le positionnement des stations de suivi de la qualité des eaux qui ont été utilisées dans le cadre de l'état des lieux de l'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique et le dossier loi sur l'eau de la desserte routière (CETE de l'Ouest, 2012).</p>
Modalités de mise en œuvre	<p><b>Positionnement des stations de suivi</b></p>  <p><i>Carte de positionnement des stations de suivi (source : CETE de l'Ouest)</i></p>
	<p>Ces stations sont situées sur les cours d'eau suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Station C1 : Le Gesvres ;</li> <li>- Station C2 : Le Plongeon ;</li> <li>- Station C3 : Le Beaudouet ;</li> <li>- Station C4 : Le Rouchais ;</li> <li>- Station C5 : Le ruisseau de Curette.</li> </ul> <p>La station C4 n'est pas concernée par l'aménagement de la desserte routière.</p> <p>Il est prévu de suivre la qualité des eaux au niveau des quatre stations C1, C2, C3 et C5, bien que l'ensemble des stations soient situées très en aval du site et donc soumises à des influences extérieures à l'aéroport et la desserte routière (urbanisation, agriculture, ...).</p>

A5	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU PENDANT LES PHASES TRAVAUX ET EXPLOITATION
	<p>Ces mêmes stations seront suivies au cours des phases « travaux » et « exploitation » sur les mêmes paramètres afin de pouvoir comparer l'évolution de la qualité des milieux aquatiques.</p> <p>Ces stations seront suivies en lien avec la société concessionnaire des Aéroports du Grand Ouest, maître d'ouvrage de l'aéroport.</p> <p>En complément, des analyses spécifiques seront menées par le maître d'ouvrage routier, sur les cours d'eau directement concernés par la desserte routière, à son aval immédiat.</p> <p>Les cours d'eau concernés sont le ruisseau de Curette, le ru de l'isolette et le ru du Pont Bernard. S'agissant des autres fonds de thalwegs franchis par le projet, le faible régime hydraulique ne permet pas d'envisager la mise en place d'un suivi à l'aval immédiat de la desserte routière.</p> <p>La localisation de ces points d'analyse supplémentaires est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruisseau de Curette : un point en aval immédiat du franchissement de la RN 137 ;</li> <li>• ru de l'isolette : un point au droit des étangs de l'isolette ;</li> <li>• ru du Pont-Bernard : un point en amont du franchissement de la RD 42 (pont Bernard).</li> </ul> <p>Les paramètres qui seront suivis sont précisés ci-après. Ils permettent de définir l'état écologique des cours d'eau :</p> <p><b>Qualité physico-chimique de l'eau :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutriments (P<sub>i</sub>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> et NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ;</li> <li>• Composés du sel routier utilisé en viabilité hivernale (Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>) ;</li> <li>• DBO<sub>5</sub>, DCO, O<sub>2</sub> dissous, température de l'eau, pH, conductivité ;</li> <li>• Matières en suspension dans l'eau (MES) ;</li> <li>• Éléments traces métalliques : chrome Cr, cadmium Cd, cuivre Cu, nickel Ni et zinc Zn ;</li> <li>• Hydrocarbures : hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et hydrocarbures totaux.</li> </ul> <p><b>Qualité hydrobiologique :</b></p> <p>Le suivi hydrobiologique sera réalisé sous forme d'Indices Biologiques Globaux Normalisés (IBGN) et d'Indices Biologiques Diatomées (IBD). Les IBGN seront réalisés selon la norme NFT90-350 et les IBD selon la norme NFT-354.</p> <p><b>Qualité des peuplements piscicoles :</b></p> <p>La qualité des peuplements piscicoles sera appréciée par la mise en œuvre d'Indices Poissons Rivière (IPR). Ces derniers seront réalisés conformément au guide « Indice Poissons Rivière » de l'ONEMA (avril 2006).</p> <p><b>Qualité des sédiments :</b></p> <p>Les analyses porteront sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éléments traces métalliques : chrome Cr, cadmium Cd, cuivre Cu, nickel Ni et zinc Zn ;</li> <li>• Hydrocarbures : hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et hydrocarbures totaux.</li> </ul>
	<b>Suivi en phase exploitation</b>
	<p>Ces analyses seront réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un an avant le début des travaux, afin de constituer un état initial de référence ;</li> <li>• un an et trois ou cinq ans après la mise en service de la desserte routière, de manière à restituer les résultats dans le bilan environnemental.</li> </ul> <p>Les analyses de qualité physico-chimique et de qualité des sédiments seront réalisées en période de hautes eaux et de basses eaux.</p> <p>Les analyses de qualité hydrobiologique et de qualité des peuplements piscicoles seront réalisées en période printanière.</p> <p>Néanmoins, pour les trois points d'analyse supplémentaires réalisés à l'aval immédiat de la desserte routière, les analyses de qualité hydrobiologique et piscicole seront effectuées sous réserve de faisabilité. En effet, sur ces têtes de bassin versant, des étiages sévères peuvent les rendre impossibles.</p> <p>Ce suivi fera l'objet de comptes-rendus transmis aux services instructeurs et à l'observatoire environnemental.</p>
	<b>Suivi en phase travaux</b>
	<p>Les trois points de suivi supplémentaires en aval immédiat de l'emprise des travaux de la desserte routière (ruisseau de Curette, ru de l'isolette et ru du Pont Bernard) permettront de vérifier, au plus près de la source de pollution potentielle, la bonne qualité des cours d'eau.</p> <p>Les paramètres décrits ci-avant seront suivis pour ces trois points supplémentaires, à l'exception :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des éléments de traces métalliques (Cr, Cd, Cu et Zn) ;</li> <li>• Des composés de sel routier utilisés après la mise en service, dans le cadre de la viabilité hivernale (Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>)</li> </ul> <p>Ces paramètres seront analysés suivant les mêmes périodes que détaillé précédemment avec une augmentation de la fréquence de suivi pour la qualité physico-chimique (suivi mensuel) pendant la période de terrassement qui est la période la plus sensible en matière de pollution de chantier.</p>

A5	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU PENDANT LES PHASES TRAVAUX ET EXPLOITATION
	<p>Au regard du calendrier prévisionnel de chantier, le suivi mensuel au niveau des trois points de suivi spécifiques à l'aval de la desserte routière interviendront :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En 2013 pour le ruisseau de Curette (travaux de terrassement de l'échangeur avec la RN137 et du passage supérieur mixte agricole / faune de Terre-Neuve) ;</li> <li>• De 2014 à mi-2015 pour les rus de l'isolette et du Pont Bernard (travaux de terrassement de la section courante de la desserte routière).</li> </ul> <p>En cas de dépassement des limites autorisées pour l'un des paramètres, une recherche de la cause sera menée et, le cas échéant, des actions correctives seront définies par le bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental du chantier.</p> <p>Ce suivi particulier fera l'objet de compte-rendus transmis aux services instructeurs et à l'observatoire environnemental.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Phase travaux et phase exploitation (cf. détail au chapitre « Modalité de suivi » de la fiche)
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Coordinateur chargé du contrôle extérieur environnemental (suivi avant et pendant les travaux) Bureau d'études chargé du bilan environnemental (suivi après la mise en service)
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	/
<b>Mesures associées</b>	RT7 - Coordination environnementale externe en phase travaux

## A6 - Mesures liées aux pollutions accidentelles et limitation des pollutions saisonnières

A6	MESURES LIEES AUX POLLUTIONS ACCIDENTELLES ET LIMITATION DES POLLUTIONS SAISONNIERES
<b>Objectifs</b>	Encadrer les procédures d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle. Limiter les pollutions saisonnières
<b>Groupes biologiques ciblés par la mesure</b>	Tous les groupes, principalement associés aux milieux aquatiques (flore, insectes, amphibiens)
<b>Localisation</b>	Ensemble des emprises
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p align="center">❖ <b>Moyens d'intervention du gestionnaire routier en cas d'accident et de pollution accidentelle</b></p> <p>Le centre d'entretien et d'intervention - CEI d'Héric étant proche de l'échangeur entre la RN137 et la desserte routière, une intervention sur la desserte routière se fera dans la majeure partie des cas, dans les 45 minutes, après le déclenchement de l'alerte.</p> <p align="center"><b>Les moyens d'intervention</b></p> <p>Les services départementaux compétents seront informés, par le maître d'ouvrage, des contraintes particulières du projet pour les intégrer aux plans de secours et d'intervention départementaux.</p> <p>Conformément au dossier des engagements de l'État, un plan d'urgence (ou plan particulier d'intervention) sera élaboré en étroite relation entre la DIRO gestionnaire et les services d'intervention et de secours. Dès maintenant, la DIRO gestionnaire étudie les procédures concernant les modalités d'intervention et de gestion en fonction des caractéristiques du réseau hydraulique.</p> <p>Le plan d'urgence comprendra en particulier les indications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les modalités de l'identification de l'accident pour les premières personnes intervenant sur les lieux (endroit exact, nombre de véhicules impliqués, nature des matières impliquées) en leur rappelant les consignes de sécurité à respecter pour assurer leur sécurité ainsi que celle des victimes, des usagers et des riverains ;</li> <li>• la liste des personnes et organismes à prévenir dans l'ordre de priorité avec les compétences et les coordonnées suivantes :</li> <li>• les coordonnées de la police, des pompiers, de la protection civile, de la préfecture, etc. ;</li> <li>• les coordonnées des communes concernées, des sociétés d'affermage des réseaux, de l'Agence Régionale de la Santé (ARS), du service en charge de la police de l'eau et des milieux aquatiques, de la Fédération départementale de pêche ;</li> <li>• les coordonnées des experts et laboratoires agréés, sociétés spécialisées dans la manipulation et le traitement des matières dangereuses ;</li> <li>• l'inventaire des moyens d'action, accompagné des emplacements, itinéraires d'accès, descriptif des priorités correspondants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispositifs de rétention et de dérivation qui permettront d'isoler le réseau du milieu récepteur et plus particulièrement de contenir une pollution accidentelle ;</li> <li>• schémas des vannes à ouvrir et à fermer ;</li> <li>• accès de secours par les routes locales ;</li> <li>• stock de sable et de produits absorbants.</li> </ul> </li> </ul> <p>Des exercices de simulation seront organisés conjointement entre le personnel d'exploitation de la DIRO et les services d'intervention.</p> <p>Une cartographie (synoptique) repérant l'ensemble des bassins, les moyens d'accès et le mode de fermeture en cas de pollution accidentelle, sera disponible pour l'ensemble des intervenants.</p> <p>Un carré ou tout autre système universel assurera la fermeture du portail. Ce carré sera remis aux services concernés.</p> <p align="center"><b>Neutralisation de la source de la pollution</b></p> <p>La neutralisation de la pollution se fera en prenant les précautions d'approche s'il agit de produits toxiques et/ou corrosifs.</p> <p>Les services de secours devront :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arrêter le déversement ;</li> <li>• recueillir des liquides et produits dangereux ;</li> <li>• empêcher la propagation du polluant sur le sol et dans l'eau : mise en place de barrages (terre, sable, bottes de paille et barrages flottants si nécessaire) pour éviter le contact avec les eaux superficielles ; fixation du polluant dans la zone d'épandage avec terre, sable, produits absorbants ou gélifiants ;</li> <li>• neutraliser le produit avec l'aide des spécialistes appelés dès le début de l'alerte car l'emploi de certains produits est dangereux et le respect des consignes de sécurité est impératif. La chaux, le carbonate de calcium et le bicarbonate de soude seront utilisés sur la chaussée ; des produits neutralisants ou produits absorbants (surtout pour les hydrocarbures) seront utilisés dans les bassins ou les cunettes, en eau.</li> </ul>

A6	MESURES LIEES AUX POLLUTIONS ACCIDENTELLES ET LIMITATION DES POLLUTIONS SAISONNIERES
	<p align="center"><b>Traitement des produits polluants retenus dans les bassins de traitement</b></p> <p>Après déversement accidentel suite à un accident de la circulation, les produits polluants s'écouleront gravitairement par les cunettes et fossés étanches vers le bassin de traitement concerné, également étanche ; ce bassin assurera alors un rôle de rétention.</p> <p>Les fossés et cunettes seront, ensuite le plus tôt possible, nettoyés et débarrassés de tout reste de produits polluants, afin que les pluies arrivant ensuite n'entraînent pas les produits polluants.</p> <p>Après avis des services de protection civile et passage de l'expert de la compagnie d'assurance, les produits polluants stockés dans le bassin seront extraits par pompage ou dispositif adapté, par une entreprise spécialisée afin d'être traités. Le bassin sera, ensuite le plus tôt possible, nettoyé et débarrassé de tout reste de produits polluants.</p> <p align="center">❖ <b>Mesures liées à la pollution saisonnière liée à l'utilisation de sels de déverglaçage</b></p> <p>Afin de préserver le milieu naturel, il sera effectué en priorité des salages préventifs utilisant de faibles quantités de produits.</p> <p>Les modalités suivantes seront également respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• privilégier l'utilisation de la saumure ;</li> <li>• étancher l'aire de stockage et protéger les stocks de sel des intempéries (ceci est fait au niveau du centre d'exploitation) ;</li> <li>• effectuer des traitements curatifs, seulement en cas de nécessité.</li> </ul>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Ensemble de la durée du chantier
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Gestionnaire routier
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	/
<b>Mesures associées</b>	/

## I.4 Evaluation des impacts résiduels sur les espèces protégées après intégration des mesures réductrices

### I.4.1 Évaluation des impacts résiduels sur la flore protégée

#### I.4.1.1 Desserte routière

##### Caractérisation des atteintes directes et indirectes au Flûteau nageant

Une seule espèce végétale protégée a été recensée à ce jour au sein de l'emprise du Futur Aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière : le Flûteau nageant (*Luronium natans*). L'état initial a mis en avant un intérêt de la population locale assez fort.

A titre d'information, l'analyse des enjeux et impacts au niveau du futur aéroport du Grand Ouest (emprise aménagée à l'ouverture et extension à terme) est présentée en annexe (cf. [Partie C-2 - annexe 19 - « Analyse détaillée des enjeux et impacts pour la flore protégée : futur aéroport du Grand Ouest \(aménagement à la mise en service et extension à terme\) »](#)).

L'emprise de la desserte routière n'impacte directement aucune station sur les 17 stations recensées dans l'aire d'étude (Pour le détail des stations, cf. Etat initial - tableau 13 : Localisation du *Luronium natans* au sein du périmètre d'étude et caractéristiques des stations).

Toutefois, deux stations situées en dehors mais à proximité de la zone d'emprise seront balisées avant le démarrage du chantier afin de limiter tout risque d'impact direct supplémentaire (Cf. Mesure RT3).

Hors des zones directement impactées, les deux stations de *Luronium natans* les plus proches des zones de travaux sont situées à l'extrémité ouest de la desserte routière (secteur du « Patureau des Mottes ») : il s'agit des stations n°15 et 14. Ces deux stations, découvertes en 2008 et revues en 2011, sont localisées respectivement à 10 mètres (station 15) et 75 mètres (station 14) au sud des emprises. Les deux mares accueillant l'espèce sont situées au niveau d'un vaste ensemble humide constituant la tête de bassin versant du Thiémay, qui s'écoule vers le nord (bassin versant de la Vilaine).

Un ouvrage cadre sera installé au niveau du cours du Thiémay afin de permettre les écoulements sous la desserte routière et maintenir le fonctionnement hydraulique. Toutefois, la proximité de l'aménagement routier peut engendrer des atteintes indirectes à long terme par modification des apports en eau (quantité).

Les risques d'altération accidentelle de l'habitat sont considérés comme non négligeables dans le cadre des travaux pour la station n°15. C'est pourquoi, des dispositifs de protection en phase chantier seront pris sur ce secteur (cf. [chapitre 1.3.2.2 - mesure RT3](#)) et la mare fera l'objet d'un suivi spécifique (cf. [chapitre 1.3.2.4 - mesure A1](#)).

Par ailleurs, les stations n°1, 16 et 17, situées entre la desserte routière et la piste sud de l'aéroport, pourraient subir une altération par modification de l'hydrographie (impacts cumulés du tracé de la desserte routière et des emprises aéroportuaires). Des mesures de préservation et suivi sont portées par le concessionnaire du futur aéroport du grand ouest, les mares étant situées sur des terrains acquis par ce dernier.

##### Caractérisation des atteintes directes et indirectes aux autres espèces végétales protégées

Les emprises de la desserte routière ne concernent directement aucune autre station d'espèces végétales dont la présence a été avérée.

Les stations de Piment royal (*Myrica gale*) sont situées à 400 m (station n°18) et 550 m (station n°19) au nord des emprises de la plate-forme aéroportuaire envisagée soit à plus de un kilomètre au nord des emprises de la desserte routière. Aucune station de *Myrica gale* n'a été identifiée à proximité de la desserte routière.

Aucune station de Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*) n'a été localisée lors des inventaires de 2005/2006, 2008 et 2011 au sein de la zone d'étude. Par ailleurs, l'évolution récente des milieux susceptibles d'accueillir l'espèce lui est globalement peu favorable. Les atteintes directes à cette espèce sont considérées comme nulles.

##### Précisions sur les contraintes réglementaires induites

Aucune contrainte réglementaire relative aux espèces floristiques protégées n'est induite par l'aménagement de la desserte routière, en l'état des connaissances et dans le cadre d'un respect strict des emprises et des mesures de réduction d'impact définies.

Toutefois, des altérations accidentelles de stations de Flûteau nageant ne peuvent être écartées pendant les travaux (station n°15) qui sont susceptibles de conduire à des modifications des ruissellements, perturbation de l'alimentation en eau des stations par rupture des micro bassin-versant et altération potentielle de la qualité des apports. L'altération d'habitat du *Luronium natans* ne rentre pas dans le cadre des interdictions listées à l'article 2 de l'arrêté du 31 août 1995 sauf si elle engendre des destructions de spécimens.

Un suivi sera entrepris afin de mettre en évidence d'éventuelles altérations des stations de *Luronium natans* et, le cas échéant, y remédier par des interventions de génie écologique (qui devront être définies en fonction des altérations identifiées).

##### Précisions sur les atteintes à l'état de conservation

Au regard de l'enjeu local de conservation et de la large répartition de l'espèce dans le quart nord-ouest du département de Loire-Atlantique, se prolongeant dans le sud de l'Ille-et-Vilaine et dans tout le Morbihan, l'impact résiduel de la desserte routière du futur aéroport du grand ouest sur les populations locales de Fluteau nageant peut être considéré comme faible en respectant les dispositions (cf. mesure RT3) pour supprimer les risques d'atteintes indirectes aux stations situées à proximité des zones de travaux (stations n°15, 14 à l'ouest de la desserte).

La localisation de deux stations de Fluteau nageant au niveau des zones d'influence potentielles de la desserte routière seule (n°14 et 15) et de trois stations entre l'aéroport et la desserte (stations n°1, 16 et 17) peut induire, au-delà des risques d'atteintes accidentelles en phase travaux, une pérennité réduite à moyen terme pour ces stations. Le niveau d'impact résiduel est ainsi évalué à faible (à modéré, en fonction des atteintes potentiellement observées à terme).

Notons que la station n°14 se situe sur un terrain appartenant à l'Etat. Si des altérations sont observées, cette sécurisation foncière permettra de lancer plus rapidement des actions de sauvegarde).

### I.4.1.2 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les espèces floristiques protégées

Le tableau suivant présente une synthèse des impacts des aménagements aux espèces floristiques protégées présentes ou connues historiquement sur la zone d'étude ainsi que les contraintes réglementaires associées.

Tableau 3. Synthèse des impacts aux espèces floristiques protégées et contraintes réglementaires associées											
Espèce concernée	Statut réglementaire	Statut sur le site d'étude	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Mesures d'évitement et de réduction d'impact associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Fluteau nageant <i>Luronium natans</i>	Protection nationale	Présence certaine	ASSEZ FORT	Aéroport : destruction d'une station avérée (35 m <sup>2</sup> ) et d'une station historique (87 m <sup>2</sup> )  Desserte routière : aucune destruction directe si précaution effective de la station n° 15 (10 mètres des emprises routières)	Oui (aéroport) Potentielle (desserte routière)	Atteintes potentielles à terme à la pérennité de 6 stations  Aéroport : risques d'altération physique et écologique accidentelle de 1 à 4 stations  Desserte routière : risques d'altération physique et écologique accidentelle de 1 à 2 stations	Non	Modérées dans le cadre d'un évitement effectifs des stations proches et d'un maintien des populations  Indéterminées (supra-locale)	RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement  Mesures de bonnes pratiques générales (RT1, RT4, RT5, RT7)	Aéroport : MODERE A ASSEZ FORT  Desserte : FAIBLE (A MODERE)	Individus : n° 13 617*01
Piment royal <i>Myrica gale</i>	Protection régionale	Présence certaine	MODERE	Pas de destruction directe de station connue	Non	Destruction de milieux potentiels à l'espèce	Non	Faibles à très faibles (locales)  Indéterminées (supra-locales)		NUL	/
Gentiane pneumonanthe <i>Gentiana pneumonanthe</i>	Protection régionale	Présence historique (non revue lors des inventaires récents)	INDETERMINE	Indéterminé	Non	Destruction de milieux potentiels à l'espèce	Non			NUL	/

## 1.4.2 Évaluation des impacts résiduels sur les insectes

### 1.4.2.1 Impacts de la desserte routière sur les insectes protégés

Les impacts attendus du projet, liés à la phase de travaux et d'exploitation, sur les espèces d'insectes protégées, sont présentés sous la forme d'un tableau, qui précise également les mesures d'évitement et de réduction définies pour chaque espèce et conclut par une évaluation de l'impact résiduel attendu.

Deux tableaux traitent des espèces d'insectes protégées identifiées : le premier concerne les espèces protégées dont la présence est avérée, le second les espèces protégées dont la présence est connue historiquement mais n'a pas été vérifiée lors des inventaires récents, malgré des prospections dédiées (2011 et 2005/2006).

Les tableaux précisent les mesures de réduction d'impact intégrées à l'aménagement envisagé.

Les mesures de réduction générales ci-dessous permettent de limiter l'impact de la destruction ou l'altération d'habitat d'espèce pour l'ensemble des groupes d'espèces concernés. Elles ne sont donc pas reprises dans le tableau suivant :

- E1 : Adaptation des emprises de la desserte routière
- RT1 : Localisation des zones d'installation de chantier, de dépôts de remblai et matériel
- RT5 : Prévention des risques de pollution aux milieux aquatiques
- RT7 : Coordination environnementale externe en phase travaux
- A4 : Aménagement des zones de délaissés (création de mare et restitution des fonds de talwegs)

*A titre d'information, l'analyse des enjeux et impacts au niveau du futur aéroport du Grand Ouest (emprise aménagée à l'ouverture et extension à terme) est présentée en annexe (cf. [Partie C-2 - annexe 20 - « Analyse détaillée des enjeux et impacts pour les insectes protégés : futur aéroport du Grand Ouest \(aménagement à la mise en service et extension à terme\) »](#)).*

Tableau 4. Synthèse des impacts de la desserte routière sur les espèces d'insectes protégées dont la présence est avérée

Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction d'impact associées à l'espèce	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Grand Capricorne	ASSEZ FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	Nombre d'arbres à trous d'émergence de Grand Capricorne détruits dans l'emprise de la desserte : 5 Linéaire détruit de haies accueillant le Grand Capricorne dans l'emprise de la desserte : 100 mètres	RT3 - Balisage et évitement des habitats à fort intérêt écologique zones humides, habitats d'espèces protégées) en marge de l'aménagement  Mesures de bonnes pratiques générales (E1, RT1, RT4, RT5, RT7)	MODÉRÉ A ASSEZ FORT	Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme  Destruction de spécimens d'espèce (larves / nymphes)  Atteintes assez fortes à l'état de conservation
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	Nombre d'arbres à trous d'émergence à proximité immédiate de l'emprise : 3 Nombre d'arbres à cavité potentiellement favorables au Grand Capricorne à moyen terme à proximité immédiate de l'emprise : 5			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Les individus de Grand Capricorne seront impactés au stade adulte et au stade larvaire, lors de la destruction de leurs arbres-gîtes.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Atteinte à la viabilité des populations : à terme, avec l'extension de l'aéroport, la viabilité des populations relictuelles situées entre le futur aéroport du Grand Ouest et la desserte routière sera fortement compromise.			
Agrion de Mercure	MODÉRÉ	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Linéaire de cours d'eau <u>potentiellement</u> fréquenté par l'espèce impacté : 180 mètres au niveau de la partie amont du ruisseau de l'Isolette / 710 m au niveau du ruisseau de Curette (trois ouvrages hydrauliques successifs recouvrant le cours d'eau) / 410 m au niveau de la partie amont du ruisseau de Curette, déconnectée de la partie en aval de la desserte.  Destruction de prairies humides favorables à la recherche alimentaire sur les abords du cours d'eau (environ 2 hectares).	RT5 - Prévention des risques de pollution aux milieux aquatiques  Mesures de bonnes pratiques générales (E1, RT1, RT4, RT7)  La création d'ouvrages hydrauliques sous la desserte routière permet de rétablir les écoulements des ru et ruisseaux existants.  La création de bassins de traitement en phase chantier et en phase d'exploitation permet de limiter les atteintes à la qualité des eaux de ruissellement	FAIBLE A MODERE	Destruction localisée d'habitats d'espèce (ru de Curette)  Destruction potentielle de spécimens (œufs / larves)  Atteintes faibles à modérées à l'état de conservation
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Risque d'altération de la qualité des cours d'eau en phase travaux par relargage de matières en suspension ou substances polluantes.  Cours d'eau concernés : ru de la Grue, ru de l'Isolette, ru du Pont Bernard, ru de Curette			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Atteinte aux individus par destruction de milieu : non évalué. Les individus d'Agrion de Mercure seront potentiellement impactés par le projet au stade d'œuf ou durant leur phase larvaire (stades localisés dans le lit mineur des cours d'eau).  Cours d'eau concernés : ru de Curette			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirecte / Permanente	Atteinte viabilité des populations : coupure par la desserte des échanges potentiels entre les populations des ruisseaux de la Trocardais et du Breil de l'Aune à la Piclotais au nord et les populations du ruisseau de la Grue au sud.  Toutefois, la distance entre ces populations (plus de 3,5 km en moyenne) leur confère un isolement probable les unes par rapport aux autres.			

Le tableau suivant traite des impacts envisageables aux espèces d'insectes protégées dont la présence est historique à l'échelle locale mais n'ayant pas fait l'objet d'observations depuis plusieurs années, malgré les divers inventaires réalisés. Il s'agit du Damier de la Succise (dernière observation connue : 2002) et du Sphinx de l'Epilobe (dernière observation connue : 1998).

Tableau 5. Synthèse des impacts de la desserte routière sur les espèces d'insectes protégées dont la présence est historique								
Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction d'impact associées à l'espèce	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Damier de la Succise	INDÉTERMINÉ	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	Surface détruite d'habitat potentiellement favorable à l'espèce (habitat accueillant la plante hôte principale) : 5,4 ha. Risques d'altération de 2 ha supplémentaires.	Mesures de bonnes pratiques générales (E1, RT1, RT4, RT5, RT7)	INDÉTERMINÉ (potentiellement faible)	Destruction d'habitats potentiellement favorables à l'espèce Destruction possible d'individus (si présence de l'espèce)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Aucun individu (adulte / œuf) n'a été contacté en 2011 (la dernière observation connue sur le secteur remonte à 2002). Les individus de la population locale, si elle existe encore, seraient impactés essentiellement au stade d'œuf ou durant leur phase larvaire lors des travaux. Le risque de destruction des imagos (adultes) par collision avec les engins de chantier est jugé négligeable.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirecte / Permanente	2,4 ha d'habitat potentiellement favorable au Damier de la Succise se situent entre l'emprise du futur aéroport à la mise en service et la desserte routière. Une partie sera détruite lors de l'extension de l'aéroport à terme ; une autre partie, à l'est au niveau de la zone de source de l'Epine, restera isolée, avec un potentiel d'accueil très restreint pour l'espèce.			
Sphinx de l'Epilobe	INDÉTERMINÉ	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	Surface détruite d'habitat favorable à l'espèce (habitat accueillant la plante hôte principale) : 2,5 ha	Mesures de bonnes pratiques générales (E1, RT1, RT4, RT5, RT7)	INDÉTERMINÉ (potentiellement faible)	Destruction d'habitats potentiellement favorables à l'espèce Destruction possible d'individus (si présence de l'espèce)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Aucun individu (adulte) n'a été contacté en 2011 (la dernière observation sur le secteur remonte à 1998). Les individus de la population locale, si elle existe encore, seraient impactés essentiellement au stade d'œuf ou durant leur phase larvaire lors des travaux. Le risque de destruction des imagos (adultes) par collision avec les engins de chantier est jugé négligeable.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirecte / Permanente	3,4 ha d'habitat potentiellement favorable au Sphinx de l'Epilobe se situent entre l'emprise du futur aéroport à la mise en service et la desserte routière. Une partie sera détruite lors de l'extension de l'aéroport à terme ; une autre partie, à l'est au niveau de la zone de source de l'Epine, restera isolée, avec un potentiel d'accueil très restreint pour l'espèce.			

#### 1.4.2.2 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les insectes

Tableau 6. Synthèse des impacts aux habitats et espèces d'insectes et contraintes réglementaires associées										
Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 23/04/2007)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<b>Grand Capricorne</b> <i>Cerambyx cerdo</i>	Art. 2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Potentiellement plusieurs individus	Oui	<b>Aéroport</b> : 10 arbres avec présence avérée / 2,5 km de haies / 1.7 ha de boisements <b>Desserte routière</b> : 5 arbres avec présence avérée / 100 m de haies	Oui	Assez fortes (altération de populations locales et destruction de milieux très favorables à moyen terme) Indéterminées (supra-locale)	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	Art. 3	Présence certaine	ASSEZ FORT	Possible (quelques individus)	Oui	<b>Aéroport</b> : destruction de 620 m de cours d'eau fréquenté potentiellement et 10 ha de prairies humides adjacentes <b>Desserte routière</b> : destruction de 1,4 km de cours d'eau potentiellement fréquentée et 2 ha de prairies humides adjacentes	Non	Modérées à assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FAIBLE A MODERE</b>	Individus : n° 13 616*01
<b>Sphinx de l'épilobe</b> <i>Proserpinus proserpina</i>	Art. 2	Présence historique (non revu lors des inventaires récents)	INDETERMINE	Indéterminé	Potentielle	<b>Aéroport</b> : destruction de 2,3 ha d'habitats potentiels (risques d'altération de 2 ha supplémentaires) <b>Desserte</b> : destruction de 2,5 ha d'habitats potentiels (risque d'altération de 2 ha supplémentaires)	Oui	Indéterminées	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Damier de la Succise</b> <i>Euphydrias aurinia aurinia</i>	Art. 3	Présence historique (non revu lors des inventaires récents)	INDETERMINE	Indéterminé	Potentielle	<b>Aéroport</b> : destruction de 8,3 ha d'habitats potentiels (risques d'altération de 1,5 ha supplémentaires) <b>Desserte</b> : destruction de 5,4 ha d'habitats potentiels (risque d'altération de 2 ha supplémentaires)	Non	Indéterminées	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01

## 1.4.3 Évaluation des impacts résiduels sur les amphibiens

### 1.4.3.1 Rappel des enjeux globaux pour le groupe des amphibiens

L'état initial a montré que le secteur d'étude était très favorable aux amphibiens du fait de :

- La présence d'un **maillage bocager encore bien conservé et traditionnel** formé d'**alignements de haies dans un bon état de conservation** qui permettent aux peuplements d'amphibiens de trouver des habitats d'hivernage et de déplacement de qualité.
- La présence d'un nombre très important de mares et autres points d'eau diversifiés (en termes de taille, profondeur, végétation aquatique, etc.), dans un bon état de conservation et favorables à la reproduction des amphibiens (près de 300 sites de reproduction expertisés entre 2005/2006 et 2011). Certains secteurs du site étudié présentent des densités très fortes de sites de reproduction et de milieux terrestres favorables en comparaison au contexte de la Loire-Atlantique voire de la région des Pays de la Loire.

Eu égard aux caractéristiques des milieux et aux résultats d'expertise, le peuplement en amphibiens sur ce secteur est **remarquable pour le département de la Loire-Atlantique** voire pour la région des Pays de la Loire tant au niveau de la diversité des espèces identifiées (présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales) qu'au niveau des effectifs observés. Le niveau d'intérêt global du secteur d'étude pour ce groupe faunistique est **très fort**.

La réglementation en vigueur ainsi que la rareté des espèces identifiées amènent à considérer trois niveaux de prise en compte des espèces d'amphibiens protégées, par ordre décroissant de priorité :

- Les espèces les plus remarquables à savoir le Triton marbré, le Triton crêté (article 2) ainsi que le Pélodyte ponctué et la Salamandre tachetée (article 3).
- Les autres espèces protégées, listées à l'article 2 de l'arrêt du 19/11/2007 impliquant une protection des habitats de vie réputés nécessaires au bon accomplissement des cycles biologiques (hivernage, alimentation, repos, reproduction) à savoir la Grenouille agile, la Rainette arboricole, l'Alyte accoucheur.
- Les autres espèces protégées (listées à l'article 3) à savoir le Triton palmé et le Crapaud commun.

A travers l'analyse cartographique et fonctionnelle menée dans le cadre de l'état des lieux, il a été constaté **que près d'un tiers de la surface du site d'étude présentait des niveaux d'intérêt jugés comme forts à très forts pour les amphibiens**. Ces classes d'enjeux regroupent des milieux dont l'intérêt avéré pour les amphibiens est remarquable en raison de leur proximité avec des points de reproduction d'intérêt et de leur qualité intrinsèque en termes de milieux de vie (alimentation, repos, hivernage et déplacement).

Afin de rechercher une analyse prospective la plus fine possible des impacts des aménagements sur la viabilité et la fonctionnalité des populations d'amphibiens de la zone d'étude, la méthode retenue pour analyser les enjeux et impacts des aménagements a été de décomposer le site d'étude en réseaux de mares fonctionnels pour les amphibiens nommés « complexes ».

Ainsi l'espace a été divisé en 9 complexes dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- La richesse spécifique observée (nombre d'espèces) qui varie de 4 à 10 espèces observées par complexe ;
- Les surfaces des complexes qui varient de 21,64 ha à 701, 8 ha ;
- Le nombre de mares / sites de reproduction par complexe qui varie de 2 à 113 mares.

Ces différentes informations ont été intégrées pour l'analyse de l'impact des aménagements du futur aéroport du grand ouest et sa desserte routière sous trois approches :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces à enjeux définis impactée par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest (emprises à la mise en service et extensions à terme). Cette approche permet d'estimer le volume des habitats terrestres favorables aux amphibiens qui seront détruits ou altérés.
- **Une approche ponctuelle.** Cette approche permet d'identifier le nombre de mares qui seront détruites par les différents projets. Elle permet d'estimer la part d'habitats de reproduction détruit ainsi que les peuplements d'amphibiens concernés par chaque mare impactée.
- **Une approche fonctionnelle.** Cette approche permet d'appréhender l'impact des différents aménagements sur la fonctionnalité potentielle des différents complexes identifiés. Il s'agit notamment d'identifier la viabilité des réseaux de mares résiduels suite à la création de l'aménagement.

A la suite de cette analyse, une analyse des **atteintes globales aux populations et individus** est proposée sous forme de tableaux synthétiques. Cette analyse est réalisée à une échelle macro, ciblant les deux aménagements du programme sur l'ensemble de leurs zones d'influence. Les impacts globaux y sont notamment développés.

### 1.4.3.2 Analyse détaillée des enjeux et impacts : desserte routière

Ce chapitre fournit une approche détaillée des impacts de l'aménagement sur les populations d'amphibiens identifiées.

Ces informations sont utilisées dans l'approche synthétique des impacts à l'échelle du programme aéroportuaire (cf. chapitre 1.4.3.3).

A titre d'information, l'analyse des enjeux et impacts sur les amphibiens induits par le futur aéroport du Grand Ouest (emprise aménagée à l'ouverture et extension à terme) est présentée en annexe (cf. Partie C-2 - annexe 21 - « Analyse détaillée des enjeux et impacts pour le groupe des amphibiens : futur aéroport du Grand Ouest (aménagement à la mise en service et extension à terme) »).

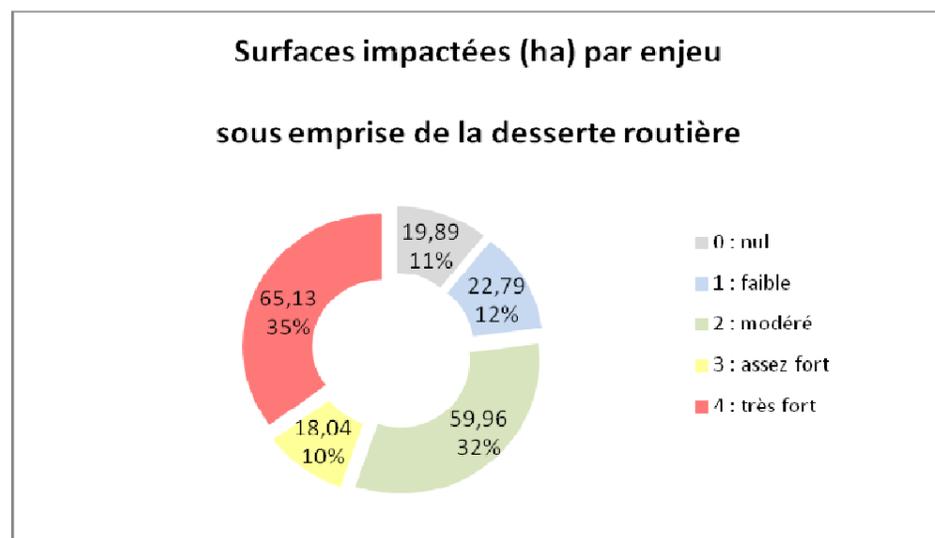
#### 1.4.3.2.1 Approche surfacique : emprises

La desserte routière impactera directement 65 ha de surfaces jugées comme d'intérêt très fort et 18 ha d'intérêt assez forts. Les importantes surfaces de milieux impactés et favorables aux amphibiens (habitats définis en enjeux assez forts et très forts) sont :

- Les prairies mésophiles fauchées et pâturées (environ 23 ha),
- Les chênaies acidiphiles (environ 5 ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 5 ha).

Le tracé de la desserte routière traverse de nombreux secteurs favorables au groupe des amphibiens.

Le tracé s'étend sur une large portion du territoire ce qui entraîne des impacts localement diffus pour des emprises globales relativement conséquentes. Le graphique ci-après présente les surfaces directement impactées par l'aménagement de la desserte routière, par niveau d'enjeu identifié.



#### 1.4.3.2.2 Approche ponctuelle : nombre de mares impactées

Au total, 21 mares seront détruites directement par l'aménagement de la desserte routière. La richesse spécifique notée lors des prospections de 2005/2006 et 2011 varie de 0 (4 mares) à 6 espèces (une unique mare). La présence de Triton crêté ou de Pélodyte ponctué n'a été certifiée sur aucune de ces 21 mares (le Triton crêté est toutefois considéré comme potentiellement présent sur quelques mares concernées). En revanche, le Triton marbré a été observé sur 9 d'entre elles et est potentiellement présent sur la majorité des

points d'eau considérés.

Au total, ce sont 26 mares qui sont situées au sein des emprises de la desserte routière. Par ailleurs, dix mares situées hors emprises pourraient subir des altérations lors de la phase de travaux.

Le tableau suivant récapitule les informations concernant ces sites de reproduction.

Plusieurs distinctions ont été faites :

- Les mares intégrées au sein des emprises :
  - Les mares détruites par le projet (21 mares),
  - Les mares conservées au sein des emprises (2 mares),
  - Les mares conservées au sein des emprises pour lesquelles des risques de pollution accidentelle demeurent notamment en phase chantier (3 mares).
- Les mares hors emprises qui :
  - risquent d'être altérées en phase chantier (mares localisées à moins de 15 mètres des emprises -9 mares),
  - risquent d'être altérées par le rabattement de l'aquifère en lien avec le positionnement en déblai de l'aménagement routier (une mare),
  - ne seront pas impactées.

Les mares conservées au sein des emprises ainsi que les mares non impactées ne sont pas traitées dans le tableau suivant :

Localisation	Identifiant des points d'eau impactés	Nombre d'espèces identifiées (2005/2006 et 2011)	Espèces observées (bilan des expertises de 2011 et 2005/2006)
<i>Mares détruites</i>			
A l'intérieur des emprises de la desserte	178	5	Triton marbré, Grenouille agile, Crapaud commun, Triton palmé et Salamandre tachetée
	193	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	197	0	Aucune espèce identifiée durant les prospection de 2006 et 2011
	198	5	Triton marbré, Grenouille agile, Crapaud commun, Triton palmé et Salamandre tachetée
	199	0	Aucune espèce identifiée durant les prospection de 2006 et 2011
	206	0	Aucune espèce identifiée durant les prospection de 2006 et 2011
	209	1	Grenouille agile
	210	5	Triton marbré, Groupe des grenouilles vertes, Grenouille agile, Rainette arboricole, Triton palmé
	211	2	Grenouille agile, Crapaud commun
	218	1	Grenouille agile
	234	4	Triton marbré, Grenouille agile, Rainette arboricole, Triton palmé
	238	1	Grenouille agile

	243	1	Grenouille agile
	244	0	Aucune espèce identifiée durant les prospection de 2006 et 2011
	251	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	252	6	Triton marbré, Grenouille agile, Rainette arboricole, Crapaud commun, Triton palmé et Salamandre tachetée
	257	2	Grenouille agile, Triton palmé
	261	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	262	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	264	2	Triton palmé et Salamandre tachetée
	513	2	Triton palmé et Salamandre tachetée
<b>Mares conservées au sein des emprises mais potentiellement altérées</b>			
A l'intérieur des emprises de la desserte	247	5	Triton marbré, Grenouille agile, Rainette arboricole, Triton palmé et Salamandre tachetée
	248	3	Grenouille agile, Crapaud commun et Triton palmé
	253	1	Triton palmé
<b>Mares potentiellement altérées (à moins de 15 m des emprises)</b>			
A l'extérieur des emprises de la desserte	139	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	172	3	Triton marbré, Triton palmé et Salamandre tachetée
	174	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	176	5	Groupe des grenouilles vertes, Grenouille agile, Rainette arboricole, Crapaud commun et Triton palmé
	177	2	Triton marbré et Salamandre tachetée
	202	4	Triton marbré, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée
	208	4	Groupe des grenouilles vertes, Grenouille agile Rainette arboricole et Triton palmé
	214	5	Triton crêté, Groupe des grenouilles vertes, Grenouille agile, Rainette arboricole et Triton palmé
	254	2	Grenouille agile et Crapaud commun
<b>Mares potentiellement altérées par rabattement de l'aquifère</b>			
A l'extérieur des emprises de la desserte	147	3	Grenouille agile, Triton palmé, Salamandre tachetée

Le tableau ci-après présente le nombre de mares impactées par la desserte routière en fonction des espèces identifiées durant les expertises de 2005/2006 et 2011. Ce tableau fournit une indication du nombre de sites de reproduction minimum effectivement perdus par espèce.

Type d'impact	TC	TM	PP	AA	GV	GA	RA	CC	TP	ST
Mares détruites	0	9	0	0	1	15	3	4	12	9
Mares conservées au sein des emprises mais potentiellement altérées	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1
Mares potentiellement altérées (dans un rayon de moins de 15 m autour des emprises)	1	5	0	0	3	7	3	2	7	5
Mares potentiellement altérées par rabattement de l'aquifère	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1

Légende :

TC : Triton crêté, TM : Triton marbré, PP : Pélodyte ponctué, AA : Alyte accoucheur, GV : Groupe des grenouilles vertes, GA : Grenouille agile, RA : Rainette arboricole, CC : Crapaud commun, TP : Triton palmé ST : Salamandre tachetée.

#### 1.4.3.2.3 Approche fonctionnelle : atteintes aux complexes

Sur les neuf complexes potentiellement fonctionnels pour les amphibiens, six d'entre eux seront directement impactés par la desserte routière il s'agit :

- Du complexe A qui comporte 15 mares expertisées ;
- Du complexe B qui comporte 21 mares expertisées ;
- Du complexe C qui comporte 113 mares expertisées ;
- Du complexe F qui comporte 13 mares expertisées ;
- Du complexe H qui comporte 24 mares expertisées ;
- Du complexe I qui comporte 19 mares expertisées.

Une analyse fonctionnelle pour chaque complexe a été réalisée en se basant sur le fait que la création de l'aménagement routier va engendrer des ruptures entre sites de reproduction et/ou entre milieux terrestres. Les réseaux de mares identifiés lors de l'état des lieux verront leur physionomie altérée plus ou moins fortement et des réseaux de mares résiduels seront formés.

L'analyse s'attache donc, dans un premier temps, à décrire les atteintes générales au sein des différents complexes puis fournit une appréciation de l'atteinte fonctionnelle ainsi que de l'état de conservation des différents complexes résiduels générés par l'ensemble des aménagements (desserte routière et futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service ou en extension à terme).

Cette atteinte fonctionnelle peut être de 4 niveaux :

- **Atteinte fonctionnelle de niveau faible.** Ce niveau est attribué à des complexes qui sont peu concernés par l'aménagement. L'aménagement n'isole pas ou peu de mares d'un réseau déjà identifié ou altère peu d'habitats terrestres d'intérêt.
- **Atteinte fonctionnelle de niveau modéré.** Ce niveau est attribué à des complexes qui sont traversés par la desserte routière et pour lesquels l'aménagement entrainera la destruction ou l'altération de mares sans remettre en cause la fonctionnalité du réseau identifié (présence résiduelle d'habitats terrestres).
- **Atteinte fonctionnelle de niveau assez fort.** Ce niveau est attribué à des complexes qui sont traversés par la desserte routière et pour lesquels l'aménagement entrainera la destruction et

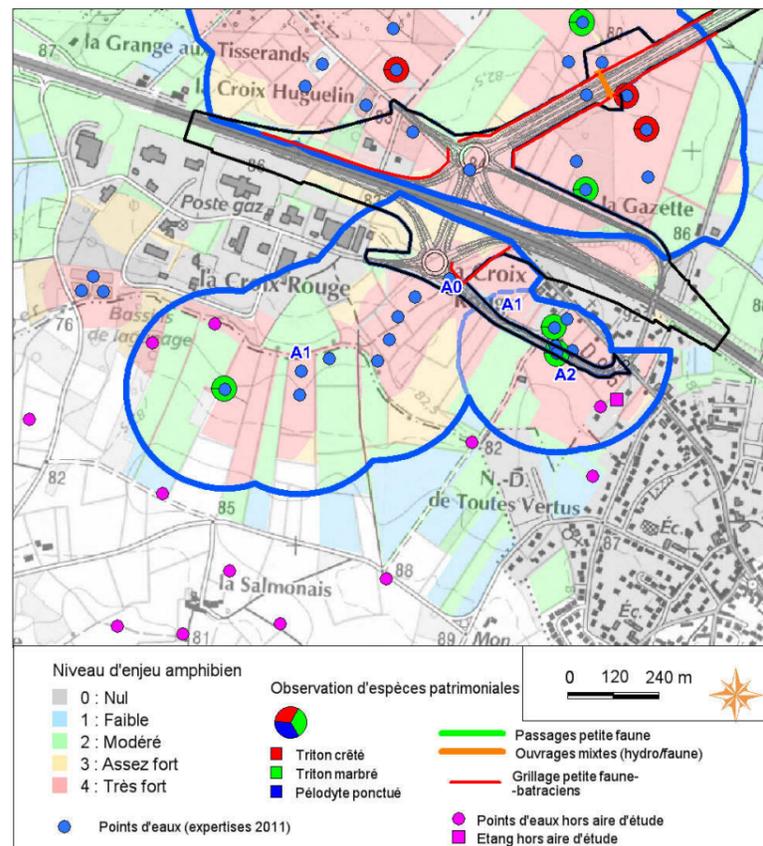
l'altération de mares ainsi que l'isolement d'un réseau de mares prospectées. Ce niveau d'atteintes fonctionnelles peut également être induit par des ruptures fortes des capacités d'échanges entre réseaux de mares et/ou par des altérations importantes de milieux terrestres fréquentés par les amphibiens.

- **Atteinte fonctionnelle de niveau très fort.** Ce niveau est attribué à des complexes qui sont traversés par la desserte routière et pour lesquels l'aménagement entraînera la destruction et l'altération d'un nombre important de mares ainsi qu'un isolement certain de réseaux de mares prospectées dont la viabilité à court ou moyen termes est remise en cause.

territoire. Les populations d'amphibiens dans ce secteur ne devraient pas être impactées par l'aménagement de la desserte routière.

**Atteinte fonctionnelle du complexe A: modéré**

**Complexe A**



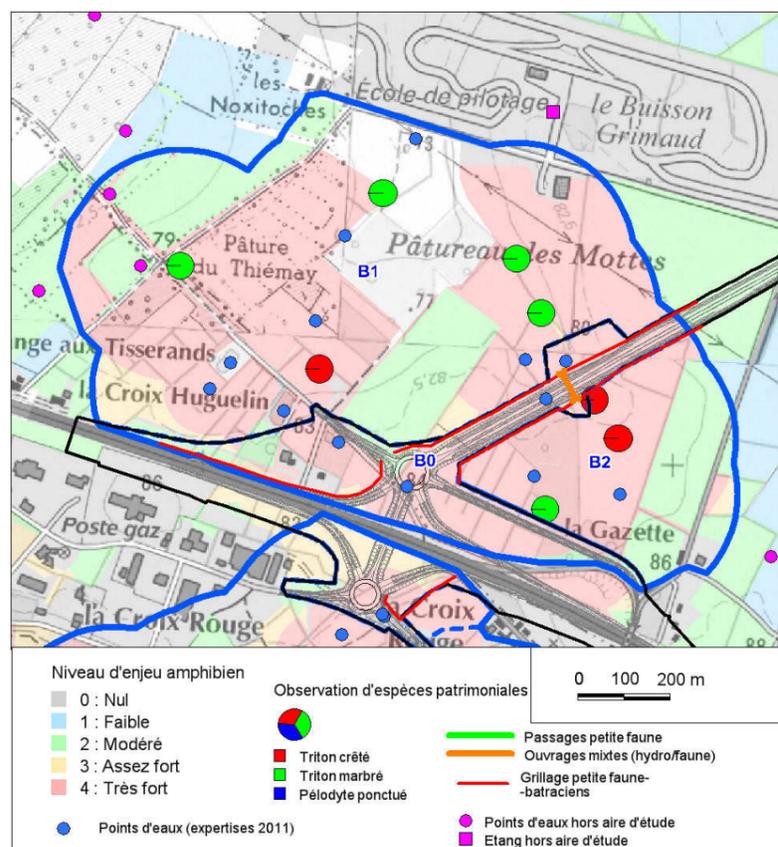
Le projet de desserte routière impactera la partie nord de ce complexe sur environ **5,7 ha**. Les milieux terrestres les plus favorables et les plus impactés par l'aménagement routier sont principalement des prairies mésophiles (environ 2 ha) ainsi que des zones de ronciers (environ 2 ha). Il entraîne la destruction directe de **4 mares de ce complexe** (mares 206, 209, 210 et 264) et peut potentiellement altérer une mare située à moins de **15 mètres des emprises** (mare 208).

D'un point de vue fonctionnel, le projet va impacter **un tiers des mares prospectées**. Il va par entraîner une déconnexion physique de 3 mares (dont la mare 208) localisées à l'est de la Croix Rouge (complexe résiduel noté A2), du reste des mares du réseau de mares (complexe résiduel noté A1).

Ces 3 points d'eau (mare 207, 208 et 258) étant déjà dans un contexte fragmenté du fait du développement urbain (développement de la ZAC), les populations d'amphibiens (Triton marbré, Triton palmé, Grenouille agile, groupe des grenouilles vertes et Rainette arboricole) se reproduisant dans ce secteur seront très certainement isolées.

Les autres points d'eau localisés au sud de la zone d'activité de la Croix rouge ne sont pas isolés du reste du

## Complexe B



Le projet de desserte routière impactera le complexe B en scindant ce secteur selon un axe nord-est - sud-ouest. Il sépare le secteur de « la Gazette » du secteur du « Pâtureau des Mottes » et de « la Croix Huguelin ». Le projet impactera directement **plus de 16 ha** du complexe B, **détruira quatre mares** (mares 211, 238, 243 et 244) et altérera potentiellement une mare située à moins de 15 mètres des emprises (mare 214). Les milieux terrestres les plus favorables et les plus impactés par l'aménagement routier sont principalement des prairies mésophiles (environ 5 ha) ainsi que des zones de ronciers (environ 2 ha).

D'un point de vue fonctionnel, le tracé isolera, au sud, cinq mares prospectées au niveau du lieu-dit « La Gazette » (complexe résiduel noté B2) et, au nord, 12 mares localisées au niveau du lieu-dit « La Croix Huguelin » et du « Pâtureau des Mottes » (complexe résiduel noté B1). Les cinq mares situées au sud de la desserte routière seront fortement isolées, les autres mares les plus proches (non expertisées) étant situées à plus de 500 mètres, au sud-est.

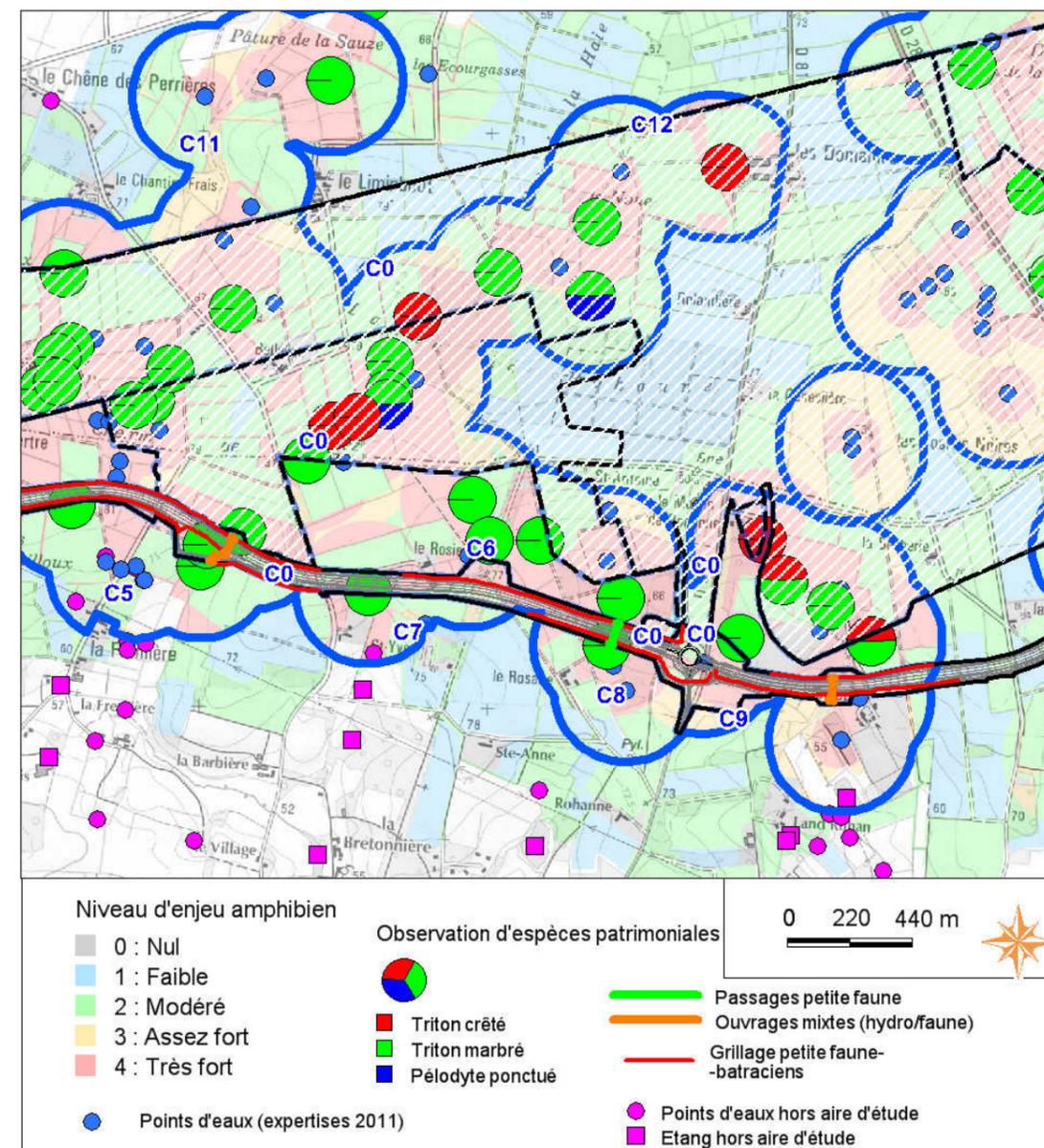
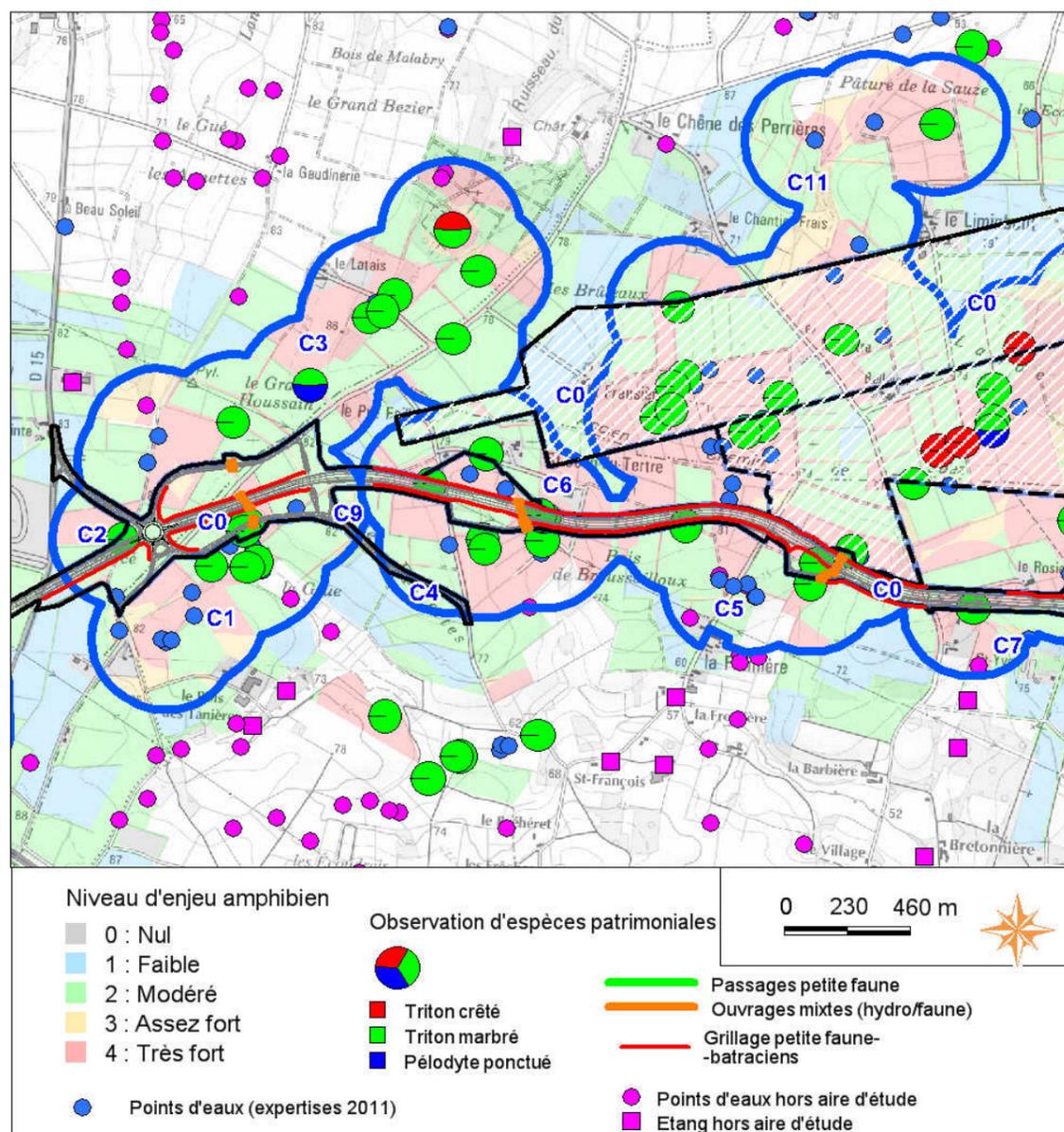
La mise en place d'un ouvrage cadre mixte hydraulique/faune au niveau du thalweg du Thiémay (longueur totale de 63 m, largeur globale de 2,2 m, banquettes petite faune de 0,5 m de largeur - cf. *mesure RO1*) permettra de rétablir partiellement des possibilités d'échange pour les espèces les plus mobiles. Les caractéristiques de l'ouvrage, notamment la longueur du passage, ne permettent pas d'envisager des déplacements réguliers entre populations d'amphibiens de part et d'autre de la route, notamment pour les espèces les moins mobiles. L'intégralité de la desserte routière sera, au niveau de ce secteur, ceinturée par un grillage petite faune (spécifique pour les batraciens avec bavolet), visant à limiter les mortalités par collision. Avec un unique passage mixte hydraulique / faune sur une longueur de 500 m environ, les échanges entre le nord et le sud de la desserte routière seront fortement perturbés au niveau du secteur.

Le complexe B revêt un intérêt particulier du fait de la présence d'une population de Triton crêté qui a été observé sur trois mares de ce complexe (mares 213, 214 et 237). Deux de ces mares (mares 213 et 214), situées au sud de la desserte, seront isolées du reste du territoire. Il a été montré que le nombre de points d'eau dans un périmètre proche était favorable et influençait la présence de cette espèce (Langton et al., 2001, Boissinot, 2009.). Au regard du nombre de points d'eau présents dans ce secteur, l'aménagement de la desserte routière peut menacer, à moyen terme, cette population de Triton crêté.

La partie ouest du complexe B (noté B1) reste toutefois moins impactée par le projet du fait de réseaux de mares et de milieux encore bien conservés au niveau du lieu-dit «La Chevallerai ».

**Atteinte fonctionnelle du complexe B : assez forte** (rupture des échanges entre plusieurs mares et habitats favorables au Triton crêté notamment)

## Complexe C



Le complexe C constitue le plus grand complexe identifié sur le secteur d'étude. La desserte routière impactera directement environ 73 ha de ce complexe et 10 mares (mares 178, 193, 197, 218, 234, 251, 252, 257, 261 et 262).

Par ailleurs, quatre mares seront potentiellement altérées dans un rayon de moins de 15 m autour des emprises (mares 139, 174, 176 et 177).

Trois mares, conservées au sein des emprises, seront potentiellement altérées notamment en phase chantier (mares 247, 248 et 253) ainsi qu'en termes d'alimentation en eau (quantité et qualité des apports (modifications majeures des micro bassins-versants)).

Les milieux terrestres les plus favorables et les plus impactés par l'aménagement routier sont principalement des prairies mésophiles (environ 13 ha), des prairies méso-hygrophiles (environ 5 ha) mais aussi des saulaies marécageuses (environ 2 ha) ainsi que des zones de ronciers (environ 2 ha).

L'aménagement de la desserte routière va entraîner sans aucun doute une importante atteinte fonctionnelle de deux natures :

- Une rupture de connexion entre les mares du nord et du sud de la desserte réparties sur une ligne

est-ouest allant du lieu-dit « L'Isolette » au lieu-dit « Le Buisson Percé » sur une longueur d'environ 5 kilomètres.

- Une rupture de connexion entre réseaux de mares qui se retrouveront au sud de la desserte routière. En effet, certaines connexions étaient probablement établies via des milieux terrestres et mares qui seront détruits ou altérés par l'aménagement ou qui se retrouveront au nord de cette infrastructure routière.

Le tracé de la desserte routière recoupe de nombreuses zones d'échanges préférentielles entre réseaux de mares du complexe C. Les atteintes directes aux milieux terrestres, au-delà des pertes nettes de milieux de vie pour de nombreuses espèces d'amphibiens, induiront également des perturbations fortes aux capacités d'échanges entre les populations d'amphibiens potentiellement présentes au sein des réseaux de mares résiduels.

Plusieurs passages à faune (de type mixte hydraulique / faune ou spécifique petite faune) sont intégrés à l'aménagement sur ce secteur (cf. mesure RO1 et RO2). Leurs caractéristiques sont rappelées ci-dessous.

Nom du cours d'eau / thalweg	Type d'ouvrage	Largeur de l'ouvrage	Hauteur de l'ouvrage	Longueur de l'ouvrage	Passage petite faune
Thalweg de la Grue	Ouvrage cadre (Passage 1 - RD)	1,4 m	1,3 m	20 m	Banquette 0,5 m
	Ouvrage cadre (sous desserte)	1,4 m	1,3 m	56 m	Banquette 0,5 m
	Ouvrage cadre (Passage 3 - RD)	1,4 m	1,3 m	21 m	Banquette 0,5 m
Thalweg du bois des Broussailoux	Ouvrage cadre (sous desserte)	1,7 m	1,3 m	73 m	Banquette 0,5 m
	Ouvrage cadre (sous piste 2 roues)	1,7 m	1,3 m	14 m	Banquette 0,5 m
Thalweg de la Fremière	Ouvrage cadre (sous desserte)	1,8 m	1,3 m	61 m	Banquette 0,5 m
	Ouvrage cadre (sous piste 2 roues)	1,8 m	1,3 m	20 m	Banquette 0,5 m
Ru de l'Isolette	Buse (spécifique petite faune) avec 2 puits de lumière	800 mm	800 mm	80 m	/
Thalweg de l'Isolette	Ouvrage cadre avec un puits de lumière	2,7 m	1,3 m	74 m	Banquette 0,5 m

Les cinq passages sont répartis sur une distance de près de 4500 mètres linéaires, avec une inter-distance généralement d'un kilomètre entre deux passages. Des grillages petite faune (spécifique pour les batraciens avec bavolet) délimitent les emprises routières sur une majorité du linéaire considéré (cf. mesure RO4).

Au niveau du thalweg de la Grue, deux mares seront créées au sein des emprises afin de constituer des sites de refuge et de halte pour des individus cherchant à traverser l'aménagement routier sur ce secteur. La longueur cumulée des passages approche les 100 mètres, sur une distance totale de 200 m entre les deux extrémités des passages (cf. Partie C-1 - Figures 46 à 52 « Mesures de réduction générales - Desserte routière »).

Les mares se trouvant au sud de la desserte routière sont localement en connexion avec des réseaux de mares non expertisés :

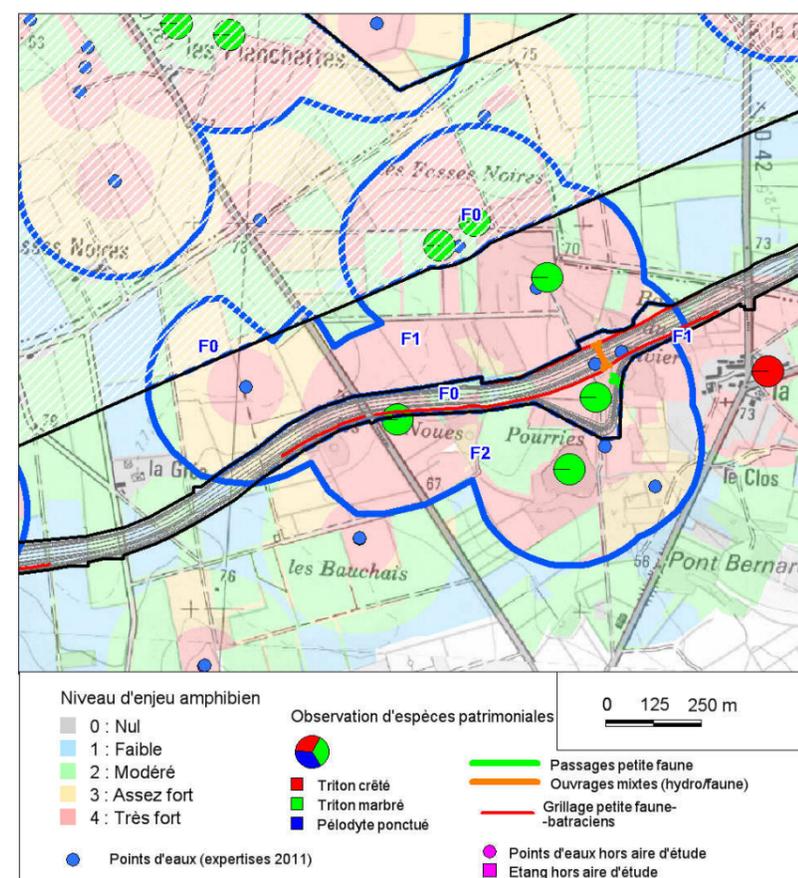
- Le réseau de mares résiduels C1 (« la Grue ») est situé à environ 500 m au nord d'une ensemble de mares localisé au sud-est du « Bois des Tannières ».
- Le réseau de mares C5 est partiellement en relation avec un ensemble de mares non expertisées situé au nord de « la Fremière » (Nota : des sites aquatiques sont également situés entre les réseaux C1 et C5).
- Le réseau de mares C9 (« l'Isolette ») est en relation avec un ensemble de plusieurs mares et plans d'eau situé au niveau de « Land'Rohan ».

Les réseaux de mares résiduels C7 et C8 se retrouveront isolés, étant situés à près d'un kilomètre des mares les plus proches.

A noter par ailleurs que le complexe de mares C est fortement impacté par l'aménagement de l'aéroport (cf. Partie C-2 - annexe 21). Seule l'analyse des effets cumulés présente une réalité écologique en termes d'analyse fonctionnelle.

**Atteintes fonctionnelles du complexe C : très forte** (importante surface à enjeux impactée, destruction directe de nombreuses mares, etc.)

## Complexe F



Environ 12 ha du complexe F seront directement impactés par la desserte routière. Les milieux terrestres les plus favorables et les plus impactés par l'aménagement routier sont principalement des prairies mésophiles (environ 4 ha) ainsi que des saulaies marécageuses (environ 0,7) et des zones de recolonisation de Chêne pédonculé (environ 0,7 ha).

L'infrastructure routière scinde ce complexe selon une ligne est-ouest allant du lieu-dit le « Bois du Vivier » à « La Grée ».

Parmi les six mares du complexe situées au nord de la desserte, trois seront directement impactées par l'aménagement de l'aéroport (cf. Partie C-2 - annexe 21 et chapitre 1.4.3.3 ci-après). Ainsi, les aménagements laisseront un ensemble de trois mares (complexe résiduel F1), dont une assez isolée à l'ouest (mare 147, située à 800 m des deux autres).

Ce réseau résiduel (F1) sera par ailleurs fortement déconnecté des mares situées au sud de la desserte routière (F2). En effet, un unique rétablissement des connexions biologiques est prévu sur ce secteur - cf. mesure RO1) :

il consiste en un pont cadre de 75 m de longueur sous la desserte routière (banquette de 0,5 m pour la petite faune) couplé à une buse sèche de 33 m de longueur et 800 mm de section sous la piste cyclable. La longueur des ouvrages réduit les possibilités de passage pour de nombreuses espèces d'amphibiens, peu mobiles.

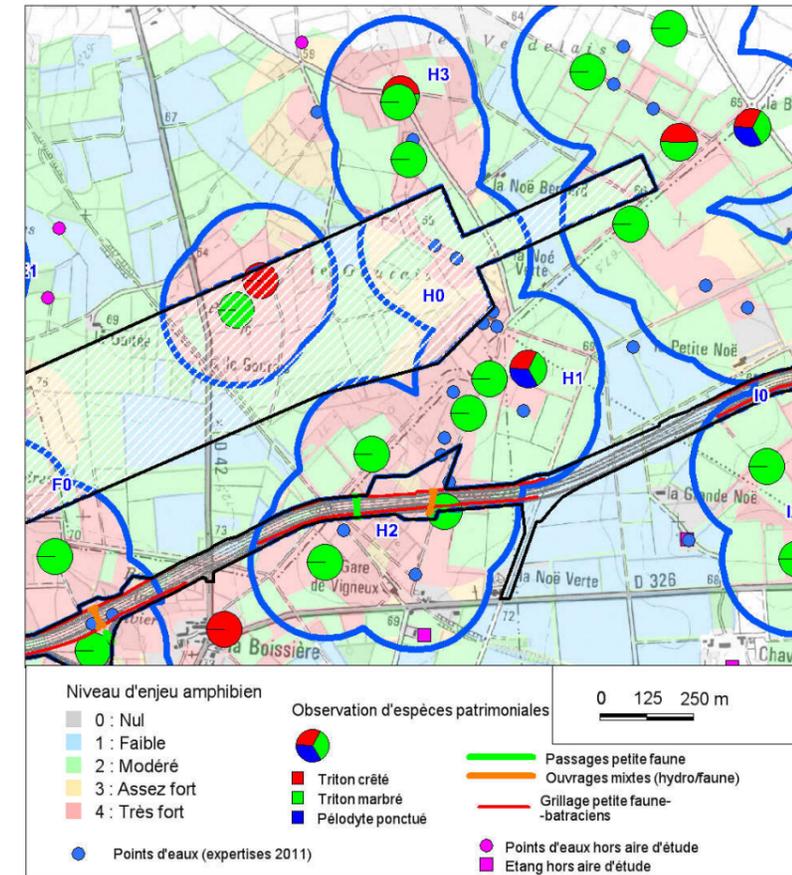
Le secteur sud quant à lui comprend quatre points d'eau dont deux mares qui seront potentiellement altérées par la desserte routière et l'étang des « Noues Pourries ». Cet ensemble de mares (F2, secteur des « Noues pourries ») est fortement isolé, les autres mares les plus proches ayant été repérées à environ 1 km à proximité du « Bois Rignoux » (mares non expertisées, repérées sur photographies aériennes). Par ailleurs, la mise en place de grillage petite faune-batraciens spécifique le long de l'intégralité du secteur (limite desserte / F2) limite les risques de mortalité par collision routière.

L'infrastructure routière engendrera ainsi la **destruction directe de 3 mares** (mares 198, 199 et 513).

**Des risques d'altération accidentelle en phase travaux de 2 mares** (mares 172 et 254) et **d'altération potentielle par rabattement de l'aquifère une mare (mare 147) demeurent**. Cette mare fera l'objet d'un balisage en phase chantier (cf. mesure RT3) ainsi que d'un suivi spécifique en phase chantier (cf. mesure A1).

**Atteintes fonctionnelles du complexe F : Assez forte**

## Complexe H



Une surface de plus de 9 ha de ce complexe sera directement impactée par l'infrastructure routière. Les milieux terrestres les plus favorables et les plus impactés par l'aménagement routier sont principalement des chênaies acidiphiles (environ 2 ha) des prairies mésophiles (environ 0,8 ha) et des saulaies marécageuses (environ 0,8 ha) et des taillis de Châtaigniers (environ 0,6 ha).

En revanche aucune mare de ce complexe ne sera détruite par la desserte routière. En effet, les mares 87 et 132, situées au sein des emprises, seront préservées au sein des emprises de l'infrastructure routière. La mare 202 risque cependant d'être altérée par l'aménagement notamment en phase chantier (présente dans un rayon de 15 m autour des emprises). Cette mare fera l'objet d'un balisage en phase chantier (cf. mesure RT3) ainsi que d'un suivi spécifique en phase chantier (cf. mesure A1).

Le complexe de mares H est également impacté par l'aménagement de l'aéroport (cf. carte ci-dessus).

La desserte routière scinde ce complexe de mares en 2 parties d'une ligne est-ouest allant du lieu dit « Hoche-Pie » au nord du lieu-dit « La Boissière ». Elle impactera principalement des milieux relativement boisés et humides (source du ruisseau de l'Épine au nord de « la Gare de Vigneux »).

La partie au nord de l'aménagement routier sera directement impactée par l'aménagement de la piste sud de l'aéroport (cf. carte ci-dessus). Un ensemble de 12 sites de reproduction sera toutefois maintenu au sud de « la Noë verte » (réseau de mares résiduel H1). Au sud de la desserte routière, quatre sites de reproduction seront maintenus (complexe résiduel H2). Ces mares seront fortement isolées, étant situées à près de 1,5 km des mares les plus proches (nord de « la Paquelais »).

Un ouvrage sera aménagé sous la desserte routière au nord de « la Gare de Vigneux » et une buse spécifique petite faune sera mise en place dans le même secteur (cf. mesure RO2).

Nom du cours d'eau / thalweg	Type d'ouvrage	Largeur de l'ouvrage	Hauteur de l'ouvrage	Longueur de l'ouvrage	Passage petite faune
/	Buse seiche	DN 600	DN 600	63	Buse spécifique PPF
Thalweg de l'Epine	Ouvrage cadre	2,2 m	1,3 m	67 m	Ouvrage spécifique 1,5 m x 1,3 m x 67 m

La longueur de ces ouvrages réduit toutefois les possibilités de passage pour de nombreuses espèces d'amphibiens, peu mobiles.

Par ailleurs, le Triton crêté a été identifié sur deux mares du complexe H (mares 36 et 117). Sur la base des observations réalisées, il est délicat de préciser dans quelle mesure l'aménagement de la desserte routière sera susceptible d'affecter la population de ce grand triton. Le cumul des atteintes directes (milieux terrestres et mares détruites) et indirectes (altération des milieux de vie, notamment au niveau de la source du ruisseau de l'Epine), peut être toutefois assez conséquent.

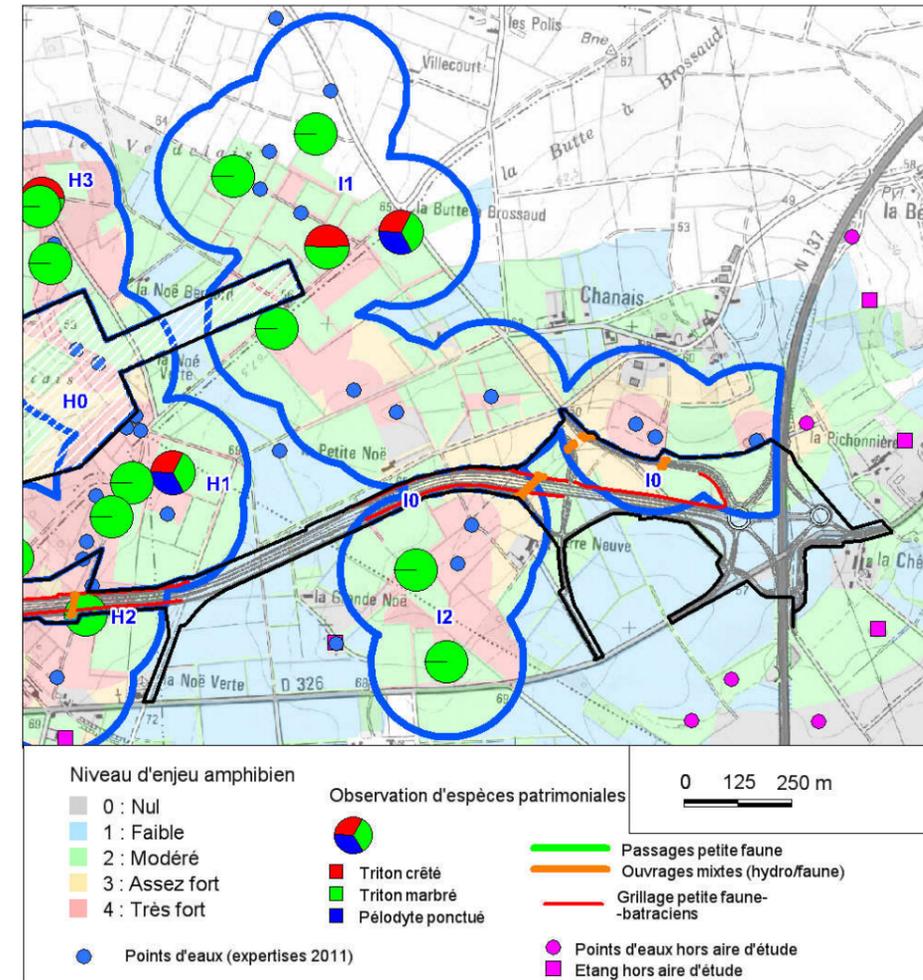
Un relatif isolement de la population est à envisager sur ce secteur.

Le Triton marbré quant à lui a été identifié dans 9 mares de ce complexe. Le réseau de mares relictuelles H1, avec 12 points d'eau, est susceptible de permettre le maintien local d'une population de Triton marbré. Les mares situées au sud de la desserte routière ne permettront pas, en raison de leur isolement, d'accueillir une population pérenne de grande taille, en l'absence de renforcement des milieux terrestres et aquatiques.

Eu égard aux différents éléments observés l'atteinte fonctionnelle à ce complexe par la desserte routière peut être considérée comme assez forte.

**Atteinte fonctionnelle du complexe H : assez forte**

**Complexe I**



Bien que la surface impactée par l'infrastructure soit assez conséquente (environ 17 ha), aucune mare de ce complexe n'est localisée au sein des emprises ou à proximité immédiate (dans un rayon de 15 m) de celles-ci. Le complexe I est le réseau de mares le moins impacté directement par la desserte routière.

Les milieux terrestres les plus favorables et les plus directement impactés par l'aménagement routier sont principalement des prairies mésophiles (environ 3 ha) et méso-hygrophiles (environ 2 ha), situées à une distance d'environ 100 mètres des sites de reproduction d'amphibiens.

La desserte routière isole le complexe dans sa partie sud (complexe résiduel I2) qui se compose de quatre mares (mares 167, 168, 169 et 170). La partie nord conserve 15 mares connectées et partiellement affectées par les aménagements aéroportuaires (cf. carte ci-dessus). Concernant cette partie, le Triton crêté a été identifié dans deux mares (mares 36 et 117). Un réseau de huit mares dans un rayon de 500 mètres et qui ne sera pas impacté par l'infrastructure routière reste toutefois favorable à l'espèce.

Concernant la Rainette arboricole, espèce dont ce complexe présente les milieux les plus favorables à celle-ci, risque d'être davantage impacté par la desserte routière. En effet, trois mares sur les quatre de la partie sud de la desserte routière ont indiqués la présence de l'espèce, ce qui isole cette population de celle localisée au nord de l'infrastructure routière et qui avait été identifiée sur 10 mares.

Les ouvrages au niveau du ruisseau de Curette sont aménagées par la mise en place de banquette petite faune. Les trois passages aménagés présentent les caractéristiques suivantes : la largeur des passages est de 2,30 m, la

hauteur de 1,30 m et les longueurs sont de 95, 24 et 29 mètres, soit une longueur minimum de 95 mètre et une longueur cumulée de 148 mètres. Ces longueurs relativement importante limite fortement les connexions entre les complexes d'amphibiens résiduels situés de part et d'autre de la desserte. Le passage supérieur mixte agricole / faune de Terre neuve pourrait être utilisés par certains individus pour traverser l'aménagement sur ce secteur.

A noter par ailleurs que le complexe de mares I est aussi impacté par l'aménagement de l'aéroport. Seule l'analyse des effets cumulés présente une réalité écologique en termes d'analyse fonctionnelle.

Eu égard aux différents éléments observés, l'atteinte fonctionnelle pour ce complexe peut être considérée comme assez forte.

**Atteinte fonctionnelle du complexe I : assez forte (isolement d'un ensemble de mares au sud de la desserte routière)**

### 1.4.3.3 Synthèse de l'impact cumulé des différents aménagements sur les amphibiens

#### Préambule

Du point de vue de la viabilité des populations d'amphibiens impactées ainsi que de l'appréhension des impacts engendrés, le traitement séparé des deux aménagements (desserte routière et futur aéroport du Grand Ouest) ne présente qu'un intérêt relatif. En effet, l'intégralité des aménagements du programme engendrera des atteintes cumulées dont les effets dépassent les atteintes de chacun des aménagements pris isolément.

En l'état de définition du programme, seuls les aménagements de la desserte routière et de l'aéroport à la mise en service peuvent être analysés précisément. Les projets associés au programme aéroportuaire (projet de tram-train, projet de LGV) ne sont pas intégrés à l'analyse des impacts, en raison de leur statut de projet non définis (cf. [Partie B-2 - chapitre II.4.1](#)).

Par ailleurs, l'aménagement foncier agricole et forestier, prévu sur 6 500 hectares, ne fait pas l'objet du présent dossier, étant porté par le Conseil général de la Loire-Atlantique. Cet aménagement foncier est toutefois susceptible d'engendrer des atteintes localement importantes aux populations d'espèces concernées par la demande de dérogation.

L'analyse des effets cumulés de l'aménagement foncier avec le programme aéroportuaire (plate-forme et desserte routière) n'est pas envisageable, selon les procédures d'instruction actuelles. Les maîtres d'ouvrage ont toutefois engagé certaines initiatives visant à coordonner leurs actions avec celles du Conseil Général, présentées (cf. [Partie B-2 - chapitre II.4.2](#)).

**NB :** une analyse succincte des atteintes envisageables de l'aménagement foncier sur les zones de mise en œuvre des mesures compensatoires, notamment les secteurs bocagers relictuels proches des zones d'aménagement du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière est présentée dans la partie B-2 (cf. [chapitre II.4.2.2](#)).

#### Approche globale des effets cumulés : aire d'étude

A l'échelle de l'aire d'étude, la disposition des aménagements de la desserte routière et de la plateforme aéroportuaire engendre une forte fragmentation de l'espace pour le groupe des amphibiens (ainsi que pour la majorité des groupes d'espèces animales terrestres peu mobiles).

Trois conséquences principales sont liées à l'aménagement de la desserte routière et de la plateforme aéroportuaire.

##### ❖ *Rupture des échanges entre populations*

A l'échelle d'un vaste territoire centré sur la zone retenue pour les aménagements, une **rupture très importante des échanges potentiels entre les métapopulations d'amphibiens** qui seront localisées au sud de la desserte routière (bassin versant du Gesvres) et au nord de l'aéroport / desserte (bassins versants du Thiémay, des Noues, de l'Epine et territoires associés) est à attendre dès la réalisation des aménagements.

Eu égard à leur taille et leur disposition, les emprises surfaciques induisent, malgré la mise en place de passages à faune (passages spécifiques petite faune ou passage mixte agricole / faune) et ouvrages mixtes hydraulique / faune sous la desserte routière, **une déconnexion théorique presque totale des populations d'amphibiens à l'échelle d'un très vaste territoire pour lequel la zone retenue pour les aménagements constitue le secteur source (zone très préservée et présentant des effectifs très importants).**

En effet, la longueur des passages (70 à 80 m en moyenne) rend leur attractivité et efficacité limitées pour la majorité des espèces d'amphibiens.

Cette situation de déconnexion des populations faisant suite aux aménagements de la desserte et de la plateforme aéroportuaire se situe à l'opposé de la situation actuelle : l'aire d'étude, située sur une ligne de crête, constitue en effet une zone privilégiée d'échanges entre les populations animales terrestres fréquentant les bassins versants du sud et du nord de la zone. Les caractéristiques du secteur sont très favorables à la fois au développement de populations diversifiées et de taille conséquente mais également au déplacement, dans des conditions optimales, permettant ainsi les échanges entre populations et brassage génétique nécessaire à la viabilité des populations animales.

**Aussi, les aménagements de la desserte routière et de l'aéroport du Grand Ouest sont susceptibles d'engendrer des atteintes fonctionnelles allant probablement très au-delà des réseaux de mares directement impactés par les travaux.**

##### ❖ *Emprises surfaciques et mortalité directe importantes*

Une atteinte surfacique très importante aux secteurs les plus favorables aux amphibiens sera associée à une **mortalité directe certainement conséquente lors de la réalisation des travaux.** Ces deux aspects induisent une atteinte forte et localement totale aux populations d'espèces présentes.

Peu mobiles, les amphibiens sont pour la plupart d'entre eux très sensibles aux aménagements : ils ne fuient pas mais se cachent dans leurs refuges et sont en conséquence extrêmement vulnérables à tous les travaux de terrassement ou remblaiement. Ainsi, il est prévisible qu'une proportion conséquente des populations soit détruite lors des travaux. Des mesures complémentaires par opérations de transfert partiel des spécimens seront néanmoins mises en œuvre (cf. [Partie B-2 - chapitre III.2.2](#)).

Il convient également de rappeler que le site retenu pour l'aménagement constitue selon toute vraisemblance une zone source d'importance remarquable pour les populations d'amphibiens présentes aux alentours (réseaux de mares non expertisés et dont l'intérêt, en termes de diversité ou d'effectifs d'amphibiens, n'est pas précisé). **Outre les perturbations fortes d'échanges génétiques entre populations, les aménagements impacteront ainsi directement un réservoir de diversité génétique, facteur important de l'état de conservation des populations d'amphibiens du reste du territoire. Les impacts à long terme de l'aménagement sur la viabilité des populations d'amphibiens se feront ressentir au-delà des zones concernées par les aménagements aéroportuaires et de la desserte routière.**

En l'absence de caractérisation fine des populations sur de vastes surfaces, il n'est toutefois pas possible de préciser les niveaux d'implication sur la pérennité des populations d'espèces locales et supra-locales. Certaines espèces présentant des populations locales d'importance remarquable subiront selon toute vraisemblance des atteintes majeures sur la viabilité des populations au sein d'un territoire vaste comprenant l'ensemble de la tête de bassin versant du Gesvres (sud) ainsi que les têtes de bassins versant du Thiémay, des Noues et du ruisseau de l'Epine (nord). Eu égard aux spécificités de la zone retenue pour les aménagements, des **atteintes majeures à l'état de conservation des populations de Triton marbré, de Salamandre tachetée** et, dans une moindre mesure, de Grenouille agile sont envisagées.

##### ❖ *Isolement de vastes ensembles à fonctionnalité altérée*

L'organisation spatiale des zones aménagées engendre **l'isolement**, entre la plate-forme aéroportuaire et la desserte routière, **de surfaces très conséquentes.** Il s'agit notamment de la zone comprise entre la piste nord, l'aérogare et la desserte routière et de la zone comprise entre la piste sud et la desserte routière (cf. analyse spécifique ci-après).

Sur la **moitié ouest des aménagements**, le vaste territoire compris entre la desserte routière et la piste nord forme un **triangle rectangle d'une surface de 150 hectares environ**. La largeur maximale, de 800 m se situe au niveau des actuelles « Landes de Rohanne ». Ce vaste ensemble est totalement délimité au sud par la desserte routière, à l'est par l'aérogare et les parkings envisagés et au nord par la piste nord de l'aéroport. En dehors des milieux humides localisés au sein des réseaux de mares C et F cette vaste zone se compose principalement de prairies intensives paucispécifiques, de prairies mésophiles ainsi que de cultures. Cette matrice paysagère est globalement assez peu favorable aux amphibiens en termes de milieux terrestres. Toutefois, la présence de réseaux de mares relativement denses et des linéaires bocagers permet le développement de cortèges d'amphibiens.

Malgré la mise en place de trois passages sous la voirie (deux passages hydrauliques mixtes au nord de « la Fremière » et un passage spécifique petite faune au nord-est du « Rosaire »), la desserte routière crée une rupture très forte pour les déplacements de la faune terrestre peu mobile, notamment pour certains amphibiens, particulièrement peu mobiles.

Les aménagements de l'aéroport sont totalement hermétiques au passage de la faune terrestre. Ainsi, les seuls échanges non contraints entre ce vaste ensemble et les territoires alentours peuvent prendre place au niveau de « Saint-Jean-du-Tertre » et du « Pré Faily » (extrémité ouest de la piste nord). Cette zone de passage est particulièrement peu favorable puisqu'elle présente une largeur de 100 à 150 m sur une longueur de 650 m entre la desserte routière et la piste nord. **Ce vaste ensemble de 150 hectares constituera en conséquence un reliquat fortement isolé pour la majorité des espèces terrestres peu mobiles, notamment les amphibiens.** Cette situation géographique induit une **perte progressive de viabilité des populations**, renforcée par les extensions successives de la plateforme aéroportuaire, selon des pas de temps relativement courts (tous les 5 à 10 ans). Par ailleurs, cet ensemble de milieux subira des altérations localement fortes de ses caractéristiques, notamment en termes d'hydrographie. Les extensions successives confèrent à ce secteur un statut particulièrement impropre au maintien de populations animales viables, notamment pour les espèces à exigences écologiques les plus fortes (réduction progressive des espaces résiduels).

Entre la piste sud et la desserte routière (**moitié est de la zone d'aménagement**), une bande de 300 m de largeur en moyenne sur une longueur de 3 300 mètres (superficie de 100 hectares environ) sera conservée sans être directement concernée par des aménagements. Cette bande résiduelle était identifiée, au sein du dossier des engagements de l'Etat, comme une zone de mise en œuvre de certaines mesures compensatoires (notamment de boisements). Il s'agit d'un secteur subissant une altération fonctionnelle forte. Deux passages hydrauliques mixtes sont prévus sous la desserte routière au nord de « l'Isolette » (ouvrage cadre de 79 m de longueur avec banquettes de 0,5 m de largeur sous la desserte puis buse de 800 mm sur 33 m de longueur sous la piste cyclable). Le nombre et la fonctionnalité des ouvrages permettra un rétablissement très partiel des échanges pour certaines espèces de faune terrestre mobile. Les ouvrages sont toutefois considérés comme peu attractifs pour la majorité des espèces d'amphibiens, étant donné leurs caractéristiques (longueur de 70 à 80 m, section de 600 à 800 mm). La piste nord constituant un espace hermétique pour les amphibiens, cette bande de 300 m de largeur constituera un reliquat isolé et globalement peu fonctionnel pour la majorité des espèces terrestres peu mobiles. Cette situation géographique induit une perte de viabilité progressive des populations, notamment au niveau des secteurs situés les plus à l'ouest (proximité de l'aérogare). Seule l'extrémité est de cette bande, ouverte plus largement sur les territoires alentours, peut s'avérer fonctionnelle, en termes d'échanges de populations. Par ailleurs, cet ensemble de milieux subira des altérations localement fortes de ses caractéristiques, notamment en termes d'hydrographie (altération des zones de sources, possibilité d'assèchement local des milieux par rabattement de nappe).

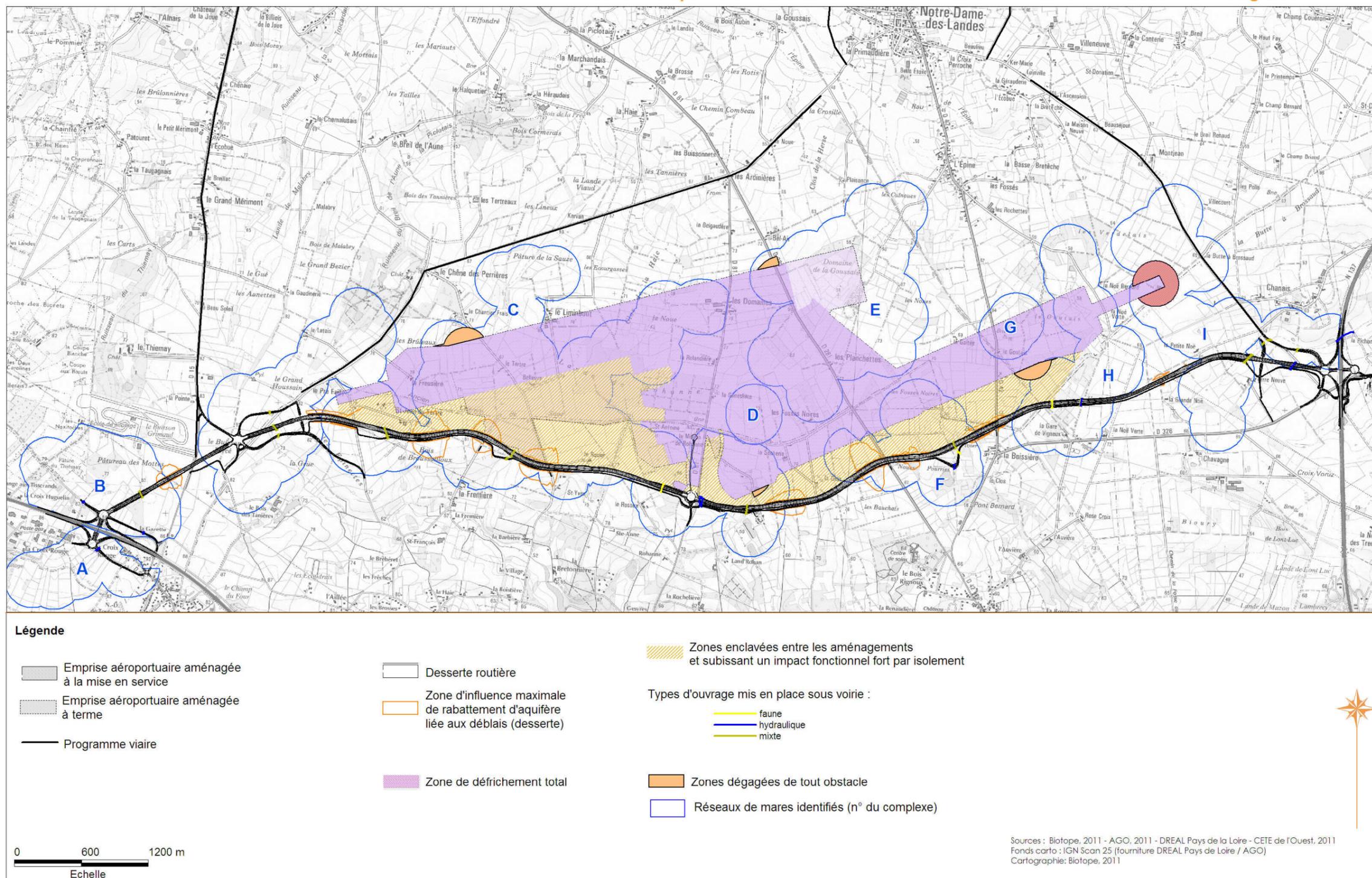


Figure 4. Localisation des secteurs par type d'impact envisagé

## Analyse spécifique des réseaux de mares impactés par les aménagements et situation à terme

---

Eu égard aux spécificités des aménagements (organisation surfacique, taille, type), **les effets cumulés de l'aménagement de la desserte routière et de la plate-forme aéroportuaire sont nettement supérieurs aux effets théoriques de chaque aménagement pris isolément.** C'est la combinaison des aménagements qui engendre les impacts réels, sans qu'il ne soit toujours possible d'affecter spécifiquement les effets à l'un ou l'autre de ces projets.

Ainsi, seule une analyse conjointe des aménagements présente une réalité écologique.

**NB :** en l'absence de caractérisation fine des projets associés au programme aéroportuaire (dessertes ferroviaires, zones d'activité autres que celles actuellement planifiées dans les documents d'urbanisme), il n'est pas possible de proposer une véritable analyse des effets cumulés sur l'état de conservation des populations proches. L'aménagement foncier agricole et forestier, prévu sur une surface de 6 500 hectares autour de l'aéroport et sa desserte routière pourrait, entre autres, engendrer des atteintes à l'état de conservation des populations animales peu mobiles, associées aux complexes bocagers d'un niveau similaire à celui des aménagements (*cf. Partie B-2 - chapitre II.4.2.2*).

Globalement, les réseaux de mares identifiés lors de l'état des lieux sont concernés par trois situations après la mise en œuvre des aménagements :

- Une destruction complète ou quasi-totale des réseaux de mares et des surfaces favorables associées.
- L'isolément de réseaux de mares résiduels au sud de la desserte routière ou au nord de l'aéroport, parfois en relation avec d'autres mares (non expertisées mais repérées sur photographies aériennes).
- L'isolement de mares ou réseaux de mares entre les deux aménagements.

A ces situations variables sont associées des impacts fonctionnels divers, allant de destructions totales de populations locales à des altérations minimales de réseaux de mares. Pour la majorité des mares résiduelles, les atteintes fonctionnelles sont relativement importantes, localement susceptibles d'induire une perte de viabilité des populations relictuelles à court ou moyen terme.

Le tableau suivant synthétise les informations relatives aux réseaux de mares impactés. Il présente par ailleurs une appréhension des situations de ces réseaux de mares suite à l'aménagement de la desserte routière et de la plate-forme aéroportuaire (à la mise en service).

Le niveau d'état de conservation des réseaux de mares résiduels a été caractérisé à dire d'experts, sur la base de l'analyse des données d'état des lieux ainsi que les situations post-aménagements. Les caractéristiques des mares restantes ainsi que des habitats terrestres (suffisance pour accueillir des populations d'amphibiens stables et diversifiées) a été intégrée à la démarche de caractérisation de l'état de conservation.

Les possibilités de connexions des réseaux de mares résiduels avec des mares existantes proches ont été analysées.

Par ailleurs, les possibilités, pour les maîtres d'ouvrage, de renforcer les réseaux de mares résiduels par création de milieux terrestres et aquatiques, ont également été utilisées dans l'analyse (sur la base des disponibilités et opportunités foncières certifiées en janvier 2012 et en fonction des milieux existants et leurs possibilités d'amélioration rapide vis-à-vis des amphibiens).

**NB :** le tableau suivant ne traite pas de la situation « aéroport en extension à terme ». En effet, la demande de dérogation ne porte que sur la situation « aéroport à la mise en service » et les extensions feront l'objet de démarches ultérieures des maîtres d'ouvrage sur la base d'états initiaux actualisés.

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
Complexe A	Desserte routière	<p>4 mares détruites</p> <p>1 mare potentiellement altérée (à moins de 15 m des emprises)</p> <p>Plus de 5 hectares d'habitats terrestres favorables détruits</p> <p>Fragmentation des milieux terrestres par insertion d'un axe routier. Risques de mortalité accrue</p>	A1	8 mares restantes 40 hectares	<p><b>A1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Triton palmé</li> </ul>	Peu de mares identifiées dans un rayon de 500 mètres. Ce complexe actuellement impacté par le développement de la zone d'activité de la Croix rouge reste toutefois encore bien connecté au reste du territoire.	<p><b>FAVORABLE</b></p> <p>Zone résiduelle de taille suffisante avec plus de 50 % de la surface expertisée reste favorable voire très favorable aux amphibiens.</p>
			A2	3 mares restantes dont une potentiellement altérée par la desserte routière 14 hectares	<p><b>A2 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Triton palmé</li> </ul>	<p>Présence de 2 mares supplémentaires dans le périmètre de ce complexe qui n'ont pas fait l'objet de prospection.</p> <p>Le complexe résiduel reste cependant isolé entre la desserte routière et le développement urbain.</p>	<p><b>DEFAVORABLE</b></p> <p>L'isolement, la petite taille de la zone résiduelle ainsi que le faible nombre de points d'eau sont des facteurs limitant pour la conservation des amphibiens sur ce secteur.</p>
Complexe B	Desserte routière	<p>4 mares détruites</p> <p>1 mare potentiellement altérée (à moins de 15 m des emprises)</p> <p>Plus de 10 hectares d'habitats terrestres favorables détruits</p> <p>Rupture forte des échanges entre le sud et le nord du complexe. Isolement important des mares situées au sud de la desserte routière</p>	B1	12 mares restantes 68 hectares	<p><b>B1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des Grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe n'est pas isolée. De nombreuses mares non prospectées ont été identifiées notamment à l'est du complexe au niveau de « La Chevallerais » et permettent théoriquement de maintenir le peuplement d'amphibiens caractérisé.	<p><b>FAVORABLE</b></p> <p>Environ 70% de la surface résiduelle est considérée comme favorable voire très favorable aux amphibiens. Par ailleurs, le nombre de mares restantes, concentré dans un périmètre restreint permet de maintenir le peuplement identifié.</p>
			B2	5 mares restantes dont une mare potentiellement altérée par la desserte routière 18 hectares	<p><b>B2 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> </ul>	<p>Ce complexe résiduel sera isolé du reste du territoire. En effet il sera compris entre la desserte routière et la RD15.</p> <p>Cet isolement reste toutefois à modérer du fait de la concentration des 5 mares restantes dans un petit périmètre.</p>	<p><b>TRES DEFAVORABLE</b></p> <p>L'isolement et la petite taille de la zone résiduelle sont des facteurs limitants fortement d'intérêt, à moyen terme, pour les amphibiens malgré des habitats humides d'intérêt couvrant 60 % de la surface expertisée. Une altération forte des milieux est anticipée par modifications de l'hydrographie. Par ailleurs, l'isolement des mares résiduelles par rapport au territoire (sud de la desserte) induit une viabilité incertaine à moyen terme.</p>

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
Complexe C	Desserte routière  Futur aéroport du Grand Ouest	54 mares détruites  73 hectares d'habitats terrestres détruits par la desserte routière  160 hectares de milieux terrestres détruits par l'aéroport à la mise en service dont 80 ha d'habitats très favorables	C1	12 mares restantes en contexte agricole  36 hectares	<p><b>C1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe ne semble pas isolé notamment au sud du territoire (au niveau du lieu-dit « Le Bois des Tanières ») où un réseau de mares se localise à moins de 400 m. Par ailleurs, le nombre conséquent de mares sur un petit périmètre reste favorable au peuplement d'amphibiens identifiés.	FAVORABLE  Près de la moitié de la surface expertisée est considérée comme favorable pour les amphibiens et zone de taille intéressante.  Le nombre de mares et la connexion avec d'autres mares au sud permet d'envisager la pérennité des populations
			C2	Aucune mare identifiée		/	/	/
			C3	12 mares restantes  Milieux terrestres très favorables au niveau des abords du ruisseau du Breil de l'Aune à la Piclotais et les abords du ruisseau du Thiémay  94 hectares	<p><b>C3 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Péloodyte ponctué</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe résiduel ne semble pas isolé notamment au nord où des réseaux de mares non prospectées ont été identifiés au niveau des lieux-dits « les « Aunettes » et « la Gaudinierie ».	FAVORABLE  Plus de 40% des milieux résiduels sont favorables voire très favorables aux amphibiens et zone de grande taille.  Le réseau de mares est encore bien composé notamment dans la partie nord (vallon du Thiémay et boisement du château du Chêne des Perrières
			C4	Aucune mare identifiée				/
			C5	11 mares restantes dont une mare potentiellement altérée par les projets (moins de 15 m des emprises)  Nombreux milieux terrestres d'intérêt à proximité de « la Fremière »  52 hectares	<p><b>C5 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe résiduel ne semble pas isolé. En effet toute la partie sud reste connectée à des réseaux de mares non prospectées à proximité de « la Fremière »	FAVORABLE  Zone résiduelle de taille importante. Près de la moitié de la surface résiduelle est actuellement considérée comme favorable voire très favorable aux amphibiens. Plusieurs réseaux de mares potentiels sont identifiés dans et à proximité de ce complexe résiduel (cortèges d'espèces présents non déterminés).
			C6	22 mares restantes à la mise en service.  7 mares résiduelles dont 2 mares potentiellement altérée par le projet du futur aéroport du Grand Ouest aménagé à terme  150hectares	<p><b>C6 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe résiduel est sans doute le complexe le plus isolé du site d'étude. En effet, il est compris entre l'aménagement aéroportuaire et la desserte routière. Après aménagement, ce secteur ne communiquera plus que très partiellement avec le reste du territoire (présence d'un ouvrage cadre de 73 m de longueur).	DEFAVORABLE (mise en service)  Ce vaste ensemble sera fonctionnellement isolé du reste du territoire. Une part importante des milieux actuellement présent sont favorables mais des évolutions négatives sont anticipées (altération de milieux).  Les extensions successives des installations aéroportuaires annihileront progressivement l'intérêt résiduel de la zone.

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
								TRES DEFAVORABLE au niveau du secteur de « la Freusière », d'intérêt très fort pour les amphibiens des milieux bocagers denses humides (importante population de Triton marbré)
			C7	1 mare expertisée restante Contexte agricole à proximité immédiate et présence d'un vallon  11 hectares	<p><b>C7 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	Aucune espèce n'a été identifiée lors des prospections de 2006 et 2011	Si ce point d'eau est fréquenté par des amphibiens le secteur est fortement isolé avec 1 seul point d'eau proche (non expertisé)	TRES DEFAVORABLE Au regard de la qualité des milieux présents à proximité des mares résiduelles présenteront une viabilité très incertaine (fort isolement). Zone résiduelle de très petite taille.
			C8	3 points d'eau dont une mare potentiellement altérée par la desserte routière (moins de 15 mètres des emprises)  16 hectares	<p><b>C8 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Les mares résiduelles sont fortement isolées du reste du territoire sur la base du repérage des mares réalisées (non expertisées). Ces mares sont situées à près de 1 km des réseaux de mares les plus proches	TRES DEFAVORABLE Zone résiduelle de petite taille. Bien que 42% de la surface résiduelle soit favorable voire très favorable aux amphibiens, le secteur est relativement fermé et un des points d'eau correspond davantage à une dépression humide complètement comblée (intérêt très faible).
			C9	2 points d'eau identifiés dont un potentiellement altéré par la desserte routière (à moins de 15 m des emprises) Intérêt réduit : présence de poissons (perches soleils).  20 hectares	<p><b>C9 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> </ul>	Ce complexe n'est pas isolé notamment dans sa partie sud où plusieurs points d'eau ont été identifiés dans un rayon de 300 m.	FAVORABLE Zone résiduelle de taille modeste. La moitié de la surface est favorable aux amphibiens, mais les deux points d'eau sur ce secteur ne sont pas réellement favorables aux amphibiens (étang, présence de poissons). Ces points d'eau sont connectés à un réseau de mares.

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
			C10	Deux sites de reproduction identifiés  15 hectares	<p><b>C10 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce complexe résiduel est complètement isolé. En effet il est compris entre la desserte routière et le futur aéroport du Grand Ouest et ne communiquera plus avec le reste du territoire.</p>	TRES DEFAVORABLE  Ce petit secteur résiduel est totalement isolé entre la desserte et la plateforme aéroportuaire. Les éventuelles populations résiduelles au sein des deux sites aquatiques restants sont condamnées.
			C11	4 points d'eau restants (en connexion avec nombreuses mares)  61 hectares	<p><b>C11 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce réseau de mares est en connexion avec plusieurs mares identifiées au nord à proximité de « la Pâture de la Sauze » et « Les Lineux ».</p>	FAVORABLE  Zone résiduelle de taille importante. Plus de 50% de la surface expertisée est considérée comme favorable voire très favorable aux amphibiens. Par ailleurs, l'ensemble des mares au nord de ce complexe étant préservées, ce secteur reste intéressant pour le peuplement d'amphibiens observés.
			C12	/	-	-	-	/
Complexe D	Futur aéroport du Grand Ouest	2 mares détruites	L'ensemble du réseau sera impacté par les aménagements aéroportuaires	Aucune mare restante	-	-	-	-
Complexe E	Futur aéroport du Grand Ouest	15 mares détruites 90 ha de milieux terrestres détruits	E1	16 mares restantes  140 hectares	<p><b>E1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce réseau de mares résiduel ne semble pas isolé. En effet, l'impact des aménagements se concentre au sud et à l'est de ce secteur. Outre les 16 mares restantes, plusieurs mares ont été identifiées à proximité notamment au niveau du lieu-dit « Les Noues » mais n'ont pas fait l'objet de prospections.</p>	FAVORABLE  Près des deux-tiers de la surface résiduelle expertisée est considérée comme favorable à très favorable pour les amphibiens.  Par ailleurs la présence d'un réseau de mares encore assez dense semble favorable au peuplement d'amphibiens identifiés.

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
Complexe F	Desserte routière Futur aéroport du Grand Ouest	6 mares détruites 2 mares potentiellement altérées par la desserte routière (présentes à moins de 15 m des emprises)  12 ha détruits par la desserte routière 20 ha détruits par l'aéroport	F1	3 mares restantes  36 hectares	<p><b>F1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Après la création des aménagements aéroportuaires et de la desserte routière les trois mares restantes seront totalement isolées du reste du territoire. Le secteur étant localisé entre la piste sud et la desserte subira des atteintes fonctionnelles importantes. Présence d'un ouvrage sous voirie (ouvrage cadre de 75 m de longueur).	TRES DEFAVORABLE  Zone résiduelle de taille modérée. Bien que 80% du secteur résiduel soit actuellement considéré comme favorable voire très favorable aux amphibiens, ce complexe sera isolé du reste du territoire. Par ailleurs, seulement 3 points d'eau ont été identifiés et sont relativement dispersés.  Les aménagements aéroportuaires et routier remettent en cause de façon certaine, l'état de conservation de ce secteur.
			F2 (sud de la desserte routière)	4 mares restantes dont 2 potentiellement altérées par la desserte routière (comprise à moins de 15 m des emprises)  30 hectares	<p><b>F2 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe résiduel sera relativement isolé du reste du territoire. En effet, il sera après aménagement compris entre : <ul style="list-style-type: none"> <li>Au nord par la desserte routière,</li> <li>A l'est par la RD42,</li> <li>Au sud par la jonction RD281 et RD42.</li> </ul>	DEFAVORABLE  Bien que le secteur résiduel soit favorable voire très favorable aux amphibiens (75% de la zone expertisée) ce complexe résiduel reste relativement fragmenté par les axes routiers existants et futurs. Par ailleurs, la pérennité incertaine de points d'eau présents diminue de moitié les zones de reproduction des amphibiens de ce complexe.
Complexe G	Futur aéroport du Grand Ouest	2 mares détruites	G1	Aucune mare restante.  Le futur aéroport du Grand Ouest impactera l'ensemble des points d'eau de reproduction identifiés dans ce complexe	<p><b>G1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	Aucun point d'eau	Non évalué du fait qu'il ne présente aucun point d'eau.	/
Complexe H	Desserte routière Futur aéroport du Grand Ouest	2 mares détruites 2 mares potentiellement altérées (présente à moins de 15 m des emprises) 1 mare dont la pérennité est incertaine 2 mares préservées au sein des emprises de la desserte routière  9 ha de milieux	H1	13 mares restantes dont 1 potentiellement altérée et une dont la pérennité est incertaine (impacté par le futur aéroport du Grand Ouest)  46 hectares	<p><b>H1 : Surface (ha) par enjeu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Péloodyte ponctué</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	Ce complexe résiduel se retrouve compris entre le futur aéroport du Grand Ouest au nord et la desserte routière au sud. Il reste cependant connecté au reste du territoire notamment dans sa partie est, bien que le premier point d'eau identifié se localise à une distance d'environ 400 m.	FAVORABLE  Zone résiduelle de taille intéressante. La moitié de la surface résiduelle est considérée comme favorable voire très favorable aux amphibiens.  Le nombre de mares non impactées sur un faible périmètre reste suffisant pour la conservation des amphibiens sur ce secteur.

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés

Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement	
		terrestres détruits par la desserte routière 17 ha de milieux terrestres détruits (aéroport)	H2	4 mares restantes dont une mare potentiellement altérée par la desserte routière (localisée à moins de 15 m de l'aménagement routier)  31 hectares		<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Les aménagements ont un impact certain sur l'isolement de ce complexe. En effet le boisement humide de la Gare de Vigneux était particulièrement favorable à la dispersion des amphibiens notamment en direction du nord.</p> <p>Le réseau est par ailleurs fragmenté par la présence de la RD 326. Le secteur sud présente par ailleurs peu de points d'eau identifiés. L'est du complexe apparaît plus favorable aux amphibiens notamment en direction de la Noë Verte. Le premier point d'eau localisé par photo-interprétation est distant de près d'un kilomètre de ce complexe résiduel.</p>	<p><b>DEFAVORABLE</b></p> <p>Plus de 60% de la surface résiduelle expertisée semble favorable voire très favorable au peuplement d'amphibien identifié. Ce secteur offre des quartiers d'hivernage intéressants à ces espèces.</p> <p>Zone résiduelle de taille modeste toutefois Par ailleurs, la distance entre les points d'eau les plus proche (environ 1 km) amène à considérer le réseau comme probablement isolé.</p>
			H3	5 mares restantes Proximité de plusieurs mares et réseaux non expertisés  30 hectares		<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce complexe résiduel ne sera pas isolé du reste du territoire. Plusieurs mares ont été identifiées notamment à l'est de ce complexe au niveau du lieu-dit « Les Verdélais » (complexe I) et sont distantes d'environ 300 à 600 m.</p>	<p><b>FAVORABLE</b></p> <p>Plus de 50% de la surface résiduelle expertisée semble favorable voire très favorable au peuplement d'amphibiens identifiés. Zone résiduelle de taille modeste qui restera encore bien connectée au reste du territoire après aménagements.</p>
Complexe I	Desserte routière Futur aéroport du Grand Ouest	Aucune mare détruite 2 mares de fort intérêt potentiellement altérées (situation dans l'axe de la piste : gestion des milieux naturels)	I1	15 mares restantes  135 hectares		<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton crêté</li> <li>Triton marbré</li> <li>Pélodyte ponctué</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce complexe résiduel ne sera pas isolé du reste du territoire bien que les mares identifiées hors de ce complexe se situent principalement au nord de celui-ci. La présence de la N137 à l'est forme déjà une barrière de déplacement notable pour les amphibiens. La desserte routière associée à cette route déjà existante va donc intensifier ce phénomène de fragmentation des milieux dans les parties est et sud.</p>	<p><b>FAVORABLE</b></p> <p>Ce complexe résiduel est très peu impacté par les aménagements aéroportuaires et de la desserte routière. Le nombre de mares conservés est suffisant pour la conservation des amphibiens sur ce secteur.</p>

Tableau 9. Synthèse des impacts cumulés des différents aménagements sur les réseaux de mares et complexes amphibiens identifiés																										
Réseau de mares initial	Aménagement(s) concerné(s)	Caractéristiques des impacts	Réseaux de mares résiduels	Caractéristiques des réseaux de mares résiduels				Etat de conservation estimé des réseaux de mares résiduels																		
				Nombre de mares restantes / taille	Répartition de l'intérêt des surfaces terrestres résiduelles (approche de la qualité des milieux terrestres)	Espèces dont la présence est avérée	Appréciation de l'isolement																			
			I2	4 mares restantes 40 hectares	<table border="1"> <caption>I2 : Surface (ha) par enjeu</caption> <thead> <tr> <th>Enjeu</th> <th>Surface (ha)</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0: Nul</td> <td>0,014</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>1: Faible</td> <td>1,788</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>2: Modéré</td> <td>15,223</td> <td>49%</td> </tr> <tr> <td>3: Assez fort</td> <td>3,239</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>4: Très fort</td> <td>15,023</td> <td>38%</td> </tr> </tbody> </table>	Enjeu	Surface (ha)	Pourcentage	0: Nul	0,014	0%	1: Faible	1,788	5%	2: Modéré	15,223	49%	3: Assez fort	3,239	8%	4: Très fort	15,023	38%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triton marbré</li> <li>Groupe des grenouilles vertes</li> <li>Grenouille agile</li> <li>Rainette arboricole</li> <li>Crapaud commun</li> <li>Triton palmé</li> <li>Salamandre tachetée</li> </ul>	<p>Ce complexe résiduel sera partiellement isolé du reste du territoire. En effet, il sera compris entre la desserte routière au nord et la RD 326 au sud qui forme déjà une barrière potentielle aux déplacements des amphibiens. Il a été identifié plusieurs points d'eau au sud de cette route peu favorables aux amphibiens (étangs). Les mares seront isolées des autres réseaux de mares (plus de 2 km)</p>	<p><b>DEFAVORABLE</b></p> <p>Les mares identifiées sur ce secteur sont dans un bon état de conservation et sont préservées par les exploitants agricoles (mares principalement localisées dans des surfaces prairiales pâturées et qui sont clôturées).</p> <p>Zone résiduelle de taille modeste pour laquelle la desserte routière accentuera le phénomène de fragmentation des milieux qui existe déjà avec la présence de la RD 326 au sud et de la route nationale 137 à l'est.</p>
Enjeu	Surface (ha)	Pourcentage																								
0: Nul	0,014	0%																								
1: Faible	1,788	5%																								
2: Modéré	15,223	49%																								
3: Assez fort	3,239	8%																								
4: Très fort	15,023	38%																								

NB : le présent tableau ne traite que des impacts aux réseaux de mares identifiés. Ne sont ainsi pas mentionnés les altérations potentielles de mares situées en dehors des réseaux de mares identifiés.

#### 1.4.3.4 Synthèse des impacts par secteur et par espèce

Le tableau suivant fournit une synthèse des impacts pour les principales zones d'intérêt pour les amphibiens identifiées au sein de la zone d'étude.

Les différents types d'impacts sont analysés séparément au sein du tableau : destruction d'habitats d'espèces, altération d'habitats d'espèces, destruction d'individus, atteintes à la viabilité des populations.

★ **Note sur l'estimation des effectifs impactés**

Eu égard aux surfaces impactées l'estimation des effectifs potentiellement détruits dans le cadre des aménagements est très complexe et sujette à de multiples hypothèses. Dans les tableaux suivants, une estimation large des effectifs potentiellement impactés directement par les aménagements est proposée à titre informatif (cf. [Pièce A-2 - chapitre IV.2.4.3](#)).

L'évaluation « précise » de la taille des populations d'amphibiens sur de telles surfaces nécessite la mise en œuvre de moyens extrêmement lourds (techniques de piégeages ou de capture-marquage-recapture) sur des périodes longues. Ces techniques nécessiteraient des investissements humains très conséquents (plusieurs centaines de journées de travail) sans garantie d'obtention d'informations valables. Elles présenteraient, eu égard aux surfaces et volumes considérés, des impacts non négligeables de perturbations des populations présentes.

L'estimation des populations présentes et impactées, intégrant les incertitudes détaillées ci-dessus, est proposée sous forme de fourchettes d'effectifs (en centaines, en milliers, etc.).

❖ **Note sur les mesures générales et d'accompagnement**

Plusieurs mesures générales de prévention des atteintes aux milieux aquatiques ainsi que de gestion de milieux aquatiques sont intégrées dans le cadre de l'aménagement de la desserte routière :

- RT5 - prévention des risques de pollutions aux milieux aquatiques
- A3 - Création de mouillères en sortie de trachées drainantes ou de filtres à sable
- A4 - Aménagement des zones de délaissées (création de mares et restitution de fonds de thalwegs)

Ces mesures ne sont pas rappelées dans les tableaux suivants.

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
<b>Espèces listées à l'article 2 de l'arrêté du 19/11/2007</b>								
<b>Triton marbré</b>	<b>Majeur</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie du Triton marbré sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les principaux secteurs de présence avérée du Triton marbré impacté par l'aménagement sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Complexe B : observations dans 3 mares, présence potentielle dans une dizaine de mares, estimation de 200 à 1000 individus</li> <li>Complexe C : observations dans 45 mares, présence potentielle dans une centaine de mares, estimation de 1000 à 5000 individus- Destruction ou fragmentation des réseaux les plus fonctionnels</li> <li>Complexe F : observations dans 4 mares, présence potentielle dans une dizaine de mares, estimation de 200 à 1000 individus</li> <li>Complexe H : observations dans 6 mares, présence potentielle dans une quinzaine de mares, estimation de 100 à 500 individus</li> </ul> <p>Le Triton marbré a par ailleurs été observé dans de nombreuses autres sites de reproduction potentiels au sein de la zone d'étude.</p> <p>Destruction directe d'au moins 28 sites de reproduction de l'espèce (9 par la desserte et 19 par l'aéroport à la mise en service), probablement plus de 50 sites de reproduction utilisés.</p> <p><b>Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres très favorables et de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées.</b></p> <p>Les aménagements affectent directement des milieux exceptionnellement préservés et favorables à l'espèce, globalement peu fréquents à l'échelle départementale voire régionale.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares en limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	<b>MAJEUR</b>	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (plusieurs centaines d'hectares)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs centaines à milliers d'individus)</p> <p>Forts risques d'impacts cumulés avec d'autres aménagements non traités (aménagement foncier et agricole, projets de liaisons ferroviaires, zones d'activité)</p> <p>Atteintes majeures à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes potentiellement très fortes à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie du Triton marbré par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats.</p> <p>Les altérations les plus fortes sont localisées au niveau des secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du complexe B : isolement d'un ensemble de 5 mares au sud de la desserte routière (B2)</li> <li>Du complexe C : isolement d'un vaste ensemble de 150 hectares entre la desserte routière et la plateforme aéroportuaire (C6) où une perte de viabilité génétique progressive est attendue (couplée à un aménagement progressif par les extensions).</li> <li>Du complexe C : isolement et fragmentation de quelques mares et habitats terrestres au sud de la desserte routière au niveau de « l'Isolette » (C8)</li> <li>Du complexe C : isolement complet et perte de viabilité d'un secteur cloisonné entre l'aéroport et la desserte au niveau de l'accès à l'aérogare (C10)</li> <li>Du complexe F : fragmentation et perte de viabilité d'un vaste complexe favorable entre la piste sud de l'aéroport et la desserte (F1) et au sud de la desserte (F2). Perte de viabilité probable à court ou moyen terme des populations.</li> <li>Du complexe H : isolement d'un ensemble de mares au sud de la desserte routière, à distance des autres sites de reproduction du Triton marbré (environ 1 km)</li> </ul> <p>Des altérations sont par ailleurs anticipées sur l'intégralité des abords des zones aménagées en phase chantier.</p>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs de Triton marbré qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés de plusieurs centaines à milliers d'individus (desserte routière et aéroport)</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>La zone d'étude constitue probablement un secteur source pour la viabilité des populations de Triton marbré à une large échelle (zone d'étude et populations supra-locales).</p> <p>Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles de remettre en cause globalement la viabilité des populations locales.</p> <p>La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer, à long terme, une perte de viabilité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.</p>			

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Triton crêté	Assez fort	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie du Triton crêté sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les principaux secteurs de présence avérée du Triton crêté impacté par l'aménagement sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Complexe B : observations dans 3 mares, présence potentielle dans une dizaine de mares, estimation de 50 à 300 individus - Fragmentation du réseau le plus fonctionnel</li> <li>Complexe C : observations dans 8 mares, présence potentielle dans plusieurs dizaines de mares, estimation de 20 à 100 individus / Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres</li> <li>Complexe G : observations dans 1 mare, présence potentielle dans d'autres mares, estimation de 0 à 50 individus / Destruction du complexe</li> <li>Complexe H : observations dans 2 mares, présence potentielle dans une dizaine de mares, estimation de 50 à 150 individus</li> </ul> <p>Le Triton crêté a par ailleurs été observé dans plusieurs sites largement éloignés les uns des autres ce qui laisse supposer la présence d'une petite population éclatée ou bien une sous-évaluation forte de la présence de l'espèce.</p> <p>Destruction directe d'au moins 5 sites de reproduction de l'espèce sous emprise de l'aéroport à la mise en service et probablement davantage.</p> <p>Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres très favorables et de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres favorables à l'espèce à l'échelle des zones aménagées.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares en limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	ASSEZ FORT	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (plusieurs centaines d'hectares)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs dizaines à centaines d'individus)</p> <p>Forts risques d'impacts cumulés avec d'autres aménagements non traités (aménagement foncier et agricole, projets de liaisons ferroviaires, zones d'activité)</p> <p>Atteintes assez fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes modérées à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie du Triton crêté par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats.</p> <p>Les altérations les plus fortes sont localisées au niveau des secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du complexe B : isolement d'un ensemble de 5 mares au sud de la desserte routière (B2)</li> <li>Du complexe C : isolement d'un vaste ensemble de 150 hectares entre la desserte routière et la plateforme aéroportuaire (C6) où une perte de viabilité génétique progressive est attendue (couplée à un aménagement progressif par les extensions).</li> <li>Du complexe H : isolement d'un ensemble de mares au sud de la desserte routière, à distance des autres sites de reproduction du Triton crêté (environ 1 km)</li> </ul>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs de Triton crêté qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs dizaines ou centaines d'individus.</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>La répartition de la population de Triton crêté à l'échelle de l'aire d'étude ne laisse pas supposer une importance particulièrement forte des secteurs impactés pour la conservation de l'espèce au sein d'un territoire plus vaste.</p> <p>Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont toutefois susceptibles de remettre en cause globalement la viabilité des populations locales.</p> <p>La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer, à long terme, une perte de viabilité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.</p>			
Alyte accoucheur	Modéré à assez fort	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>Les expertises ont révélé l'existence d'une petite population reproductrice pérenne d'Alyte accoucheur au niveau du complexe C (secteurs « la Freusière » / « le Tertre » et « Saint-Yves » / « le Rosier »).</p> <p>Les secteurs où l'espèce a été contactée (mâles chanteurs) sont presque intégralement situés sous les emprises de l'aéroport (« la Freusière ») et de la desserte routière (« Saint-Yves »).</p> <p>Destruction de milieux terrestres favorables à l'espèce sur plusieurs dizaines d'hectares, destruction de corps de ferme et habitats associés favorables à l'espèce.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares en limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)</p>	ASSEZ FORT	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (plusieurs dizaines d'hectares)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs dizaines d'individus)</p> <p>Atteintes potentiellement fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie de l'Alyte accoucheur par isolement ou fragmentation des habitats favorables au niveau du secteur compris entre « la Freusière » et « Saint-Yves » (complexe C).</p>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs d'Alyte accoucheur qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont très difficilement estimables, cette espèce ayant probablement été sous-estimée lors des expertises (reproduction non centrée sur des sites aquatiques).</b></p> <p><b>Les destructions peuvent concerner plusieurs dizaines d'individus.</b></p>			

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>La zone d'étude héberge une petite population reproductrice pérenne d'Alyte accoucheur dont l'isolement n'est pas connu (assez mauvaise connaissance de l'espèce sur le site d'étude ainsi qu'aux alentours).</p> <p>La population locale sera fortement affectée par les aménagements. En cas d'atteintes trop fortes la pérennité de la population peut être remise en cause.</p> <p>Les exigences écologiques de l'espèce peuvent toutefois laisser supposer une utilisation des milieux pionniers par des individus non affectés lors des travaux.</p>	et aménagements connexes)		Atteintes indéterminées à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)
Grenouille agile	Fort	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie de la Grenouille agile sur l'intégralité de la zone d'étude. La Grenouille agile a été observée au sein de 75% des mares et est suspectée sur la grande majorité de l'aire d'étude.</p> <p><b>Aéroport mise en service , nombre de mares avec présence avérée détruites: 44 / Potentiellement altérées : 1 ( )</b></p> <p><b>Desserte routière, nombre de mares avec présence avérée détruites : 15 / potentiellement altérées() : 8</b></p> <p>Surfaces de milieux terrestres détruits : plusieurs centaines d'hectares</p> <p>Destruction directe d'environ un tiers des sites de reproduction avérés de l'espèce à l'échelle de l'aire d'étude (desserte et aéroport à la mise en service).</p> <p>Destruction directe de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares en limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	FORT	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (60 à 70 sites de reproduction et plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres favorables)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs milliers d'individus)</p> <p>Atteintes potentiellement très fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes potentiellement assez fortes à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie de la Grenouille agile par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats. L'ensemble de l'aire d'étude est concernée, notamment les secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du complexe B : isolement d'un ensemble de 5 mares au sud de la desserte routière (B2)</li> <li>Du complexe C : isolement d'un vaste ensemble de 150 hectares entre la desserte routière et la plateforme aéroportuaire (C6) où une perte de viabilité génétique progressive est attendue (couplée à un aménagement progressif par les extensions).</li> <li>Du complexe C : isolement et fragmentation de quelques mares et habitats terrestres au sud de la desserte routière au niveau de « l'isolette » (C8) ainsi qu'entre l'aéroport et la desserte au niveau de l'accès à l'aérogare (C10)</li> <li>Du complexe F : fragmentation et perte de viabilité d'un vaste complexe favorable entre la piste sud de l'aéroport et la desserte (F1) et au sud de la desserte (F2).</li> </ul> <p>La plasticité de l'espèce dans le choix de ses sites de reproduction amène à considérer le maintien de capacités d'accueil pour certains réseaux de mares altérés.</p>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs de Grenouille agile qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs milliers d'individus.</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>La zone d'étude constitue probablement un secteur source pour la viabilité des populations de Grenouille agile à une large échelle (zone d'étude et populations supra-locales). Bien que commune à l'échelle régionale et nationale, cette espèce présente, au niveau du secteur d'étude, des densités de sites de reproduction et des effectifs très importantes.</p> <p>Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles d'altérer assez fortement la viabilité des populations locales.</p> <p>La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer une perte de diversité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.</p>			

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Rainette arboricole	Assez fort	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie de la Rainette arboricole sur la majorité de la zone d'étude. La Rainette arboricole a été observée au sein de 30% des mares et est suspectée sur la grande majorité de l'aire d'étude. Trois complexes abritent les effectifs les plus importants : le complexe B (ouest de la desserte routière), le complexe C (zone centrale de l'aménagement) et le complexe I (extrémité est de la desserte routière).</p> <p><b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (aéroport mise en service) : 16 / 1</b></p> <p><b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (desserte routière) : 3 / 4</b></p> <p>Surfaces de milieux terrestres détruits : plusieurs dizaines d'hectares</p> <p>Destruction directe d'environ un tiers des sites de reproduction avérés de l'espèce à l'échelle de l'aire d'étude (desserte et aéroport à la mise en service).</p> <p>Destruction directe de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares en limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	ASSEZ FORT	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (au moins 20 sites de reproduction et plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres favorables)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs centaines d'individus)</p> <p>Atteintes assez fortes à fortes l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes indéterminées à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie de la Rainette arboricole par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats.</p> <p>Une importante population semble présente sur la moitié ouest de la zone d'étude, assez largement répartie au sein des mares expertisées.</p> <p>L'ensemble de l'aire d'étude est concernée, notamment les secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du complexe B : fragmentation d'un ensemble d'intérêt pour l'espèce</li> <li>Du complexe C : fragmentation forte de la principale zone de présence de l'espèce et isolement d'un vaste ensemble de 150 hectares entre la desserte routière et la plateforme aéroportuaire (C6).</li> </ul> <p>La plasticité de l'espèce dans le choix de ses sites de reproduction amène à considérer le maintien de capacités d'accueil pour certains réseaux de mares altérés.</p>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs de Rainette arboricole qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs centaines d'individus.</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>Il est délicat d'anticiper l'importance de la zone d'étude pour cette espèce plutôt associée aux milieux assez ouverts. Les observations laissent toutefois supposer qu'une importante population de Rainette arboricole fréquente le secteur, notamment la moitié ouest de la zone étudiée.</p> <p>Bien que commune à l'échelle régionale et nationale, cette espèce présente, au niveau du secteur d'étude, des densités de sites de reproduction et des effectifs relativement importantes.</p> <p>Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles d'altérer assez fortement la viabilité des populations locales.</p> <p>La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer une perte de diversité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.</p>			

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
<b>Espèces listées à l'article 3 de l'arrêté du 19/11/2007</b>								
<b>Salamandre tachetée</b>	<b>Fort</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie de la Salamandre tachetée sur la majorité de la zone d'étude. La Salamandre tachetée a été observée au sein de 40% des sites de reproduction expertisés et est suspectée sur la grande majorité de l'aire d'étude.</p> <p>De nombreux habitats de l'aire d'étude présentent un intérêt exceptionnel pour l'espèce : boisements humides, zones de sources, fourrés.</p> <p>Trois complexes abritent les effectifs les plus importants : le complexe C (zone centrale de l'aménagement), le complexe E et le complexe H.</p> <p><b>Nombre de points d'eau utilisés détruits / altérés (aéroport mise en service) : 24 / 2</b></p> <p><b>Nombre de points d'eau utilisés détruits / altérés (desserte routière) : 9 / 6</b></p> <p>Surfaces de milieux terrestres détruits : plusieurs centaines d'hectares</p> <p><b>Destruction directe d'environ un tiers des sites de reproduction avérés</b> de l'espèce à l'échelle de l'aire d'étude (desserte et aéroport à la mise en service).</p> <p>Destruction directe de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares et limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	<b>TRES FORT</b>	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (au moins 35 sites de reproduction et plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres favorables)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs centaines à milliers d'individus)</p> <p>Atteintes potentiellement très fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes potentiellement fortes à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>Altération des habitats de vie de la Salamandre tachetée par isolement ou fragmentation de réseaux de sites de reproduction et habitats terrestres.</p> <p>D'importantes populations sont présentes au niveau des zones humides localisées au niveau des zones de sources (ru de la Grée, l'Isolette, ruisseau de l'Epine, abords du ruisseau des Culnouses).</p> <p>L'altération des nombreux habitats humides et les modifications des régimes hydrauliques sont susceptibles d'engendrer des altérations physiques des habitats allant nettement au-delà des destructions directes.</p>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<p><b>Les effectifs de Salamandre tachetée qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs centaines voire milliers d'individus.</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>La zone d'étude présente des milieux d'intérêt particulièrement fort pour la Salamandre tachetée. Les effectifs estimés au sein de la zone d'étude sont très importants.</p> <p>Eu égard à ses caractéristiques (milieux boisés et bocagers humides), la zone d'étude constitue probablement un secteur source pour la viabilité des populations de Salamandre tachetée à une large échelle (zone d'étude et populations supra-locales). Bien que commune à l'échelle régionale et nationale, cette espèce présente, au niveau du secteur d'étude, des densités de sites de reproduction et des effectifs très importantes.</p> <p>Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles d'altérer assez fortement la viabilité des populations locales.</p> <p>La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer une perte de diversité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.</p>			
<b>Triton palmé</b>	<b>Fort</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie du Triton palmé sur la majorité de la zone d'étude. Le Triton palmé a été observé au sein de 70% des mares et est suspecté sur la grande majorité de l'aire d'étude. L'ensemble de l'aire d'étude abrite des populations de cette espèce même si les zones sud-ouest et centrales (complexes B, C et E) sont particulièrement importantes.</p> <p><b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (aéroport mise en service) : 45 / 2</b></p> <p><b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (desserte routière) : 12 / 8</b></p> <p><b>Destruction directe d'environ 30% des sites de reproduction avérés</b> de l'espèce à l'échelle de l'aire d'étude (desserte et aéroport à la mise en service).</p> <p>Destruction directe de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées.</p>	<p>RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares et limite d'emprise)</p> <p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte)</p>	<b>FORT</b>	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (50 à 60 sites de reproduction et plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres favorables)</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs milliers à dizaines de milliers d'individus)</p>

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Altération des habitats de vie du Triton palmé par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats. Une importante population semble présente sur la moitié ouest de la zone d'étude, assez largement répartie au sein des mares expertisées. L'ensemble de l'aire d'étude est concernée par les altérations d'habitats terrestres en lien avec les aménagements. La plasticité de l'espèce dans le choix de ses sites de reproduction amène à considérer le maintien de capacités d'accueil pour certains réseaux de mares altérés.	routière) RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)		Atteintes potentiellement fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)  Atteintes modérées à fortes à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<b>Les effectifs de Triton palmé qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs milliers à dizaines de milliers d'individus.</b>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Il est délicat d'anticiper l'importance de la zone d'étude pour le Triton palmé eu égard à la plasticité de l'espèce et sa répartition large. La zone d'étude constitue toutefois probablement un secteur de très grande diversité génétique en lien avec les effectifs présents et l'état de conservation des populations. Bien que commune à l'échelle régionale et nationale, cette espèce présente, au niveau du secteur d'étude, des densités de sites de reproduction et des effectifs très importants. Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles d'altérer assez fortement la viabilité des populations locales. La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer une perte de diversité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.			
Crapaud commun	Modéré à assez fort	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie du Crapaud commun sur plusieurs secteurs de la zone d'étude, notamment la moitié ouest (complexes B et C) ainsi que les complexes E et H. <b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (aéroport mise en service) : 11 / -</b> <b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (desserte routière) : 4 / 2</b> Surfaces de milieux terrestres très favorables détruits : plusieurs dizaines d'hectares <b>Destruction directe d'environ 30% des sites de reproduction avérés de l'espèce à l'échelle de l'aire d'étude (desserte et aéroport à la mise en service).</b> Destruction directe de plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres favorables fréquentés par l'espèce à l'échelle des zones aménagées.	RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares et limite d'emprise)	MODERE A ASSEZ FORT	Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (au moins 15 sites de reproduction et plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres favorables) Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs centaines d'individus)  Atteintes potentiellement assez fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité probable)  Atteintes indéterminées à l'état de conservation des métapopulations (échelle supra-locale)
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Altération des habitats de vie du Crapaud commun par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats. Une importante population semble présente sur la moitié ouest de la zone d'étude, assez largement répartie au sein des mares expertisées. La plasticité de l'espèce dans le choix de ses sites de reproduction amène à considérer le maintien de capacités d'accueil pour certains réseaux de mares altérés.	RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière) RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)		
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<b>Les effectifs de Crapaud commun qui seront probablement détruits dans le cadre des aménagements sont estimés à plusieurs centaines d'individus.</b>	RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)		
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Il est délicat d'anticiper l'importance de la zone d'étude pour cette espèce sur la base des résultats d'inventaire. La zone d'étude constitue probablement un assez intéressant pour cette espèce ; toutefois, de nombreuses zones de présence sont situées en dehors des secteurs d'impact direct. Les emprises des aménagements ainsi que les atteintes fonctionnelles sont susceptibles d'altérer la viabilité des populations locales. La rupture pressentie des échanges entre les populations des bassins versants du Gesvres et du Thiémay, des Noues et de l'Epine (nord de l'aéroport) peut engendrer une perte de diversité génétique sur un très vaste territoire, allant nettement au-delà des emprises.			

Tableau 10. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les amphibiens par espèce ou groupe d'espèces

Espèce concernée	Intérêt de la population	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Pélodyte ponctué	Modéré	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Le Pélodyte ponctué présente, à l'échelle locale, une ou plusieurs populations de petite taille. Les contacts de l'espèce (datant uniquement de 2011) sont répartis de manière assez hétérogènes sur l'ensemble de l'aire d'étude (1 contact à l'ouest, 2 contacts sur la partie centrale et 2 contacts sur la partie est). <b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (aéroport mise en service) : 1 / -</b> <b>Nombre de mares avec présence avérée détruites / altérées (desserte routière) : - / -</b> Surfaces de milieux terrestres détruits : quelques hectares à dizaines d'hectares.	RT3 : balisage et évitement des habitats à forte valeur environnementale en marge de l'aménagement (associé à A1 : suivi des mares et limite d'emprise)  RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)  RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)  RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)	MODERE	Destruction d'habitats d'espèce utilisés ou favorables (au moins 1 site de reproduction et plusieurs hectares de milieux terrestres favorables)  Destruction potentielle de spécimens d'espèce (plusieurs individus)  Atteintes potentiellement assez fortes à l'état de conservation de la population locale (perte de viabilité possible)
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Altération des habitats de vie du Pélodyte ponctué par isolement ou fragmentation de réseaux de mares ou habitats. Ce type d'impact concerne le secteur des « Landes de Rohanne » (complexe C) et la zone de source du ruisseau de l'Épine (« la Noé verte »).			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<b>Les effectifs de Pélodyte ponctué sont très difficilement estimables sur la base des données collectées. La destruction de quelques individus à quelques dizaines d'individus est potentielle.</b>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	La population locale ne présente qu'un intérêt réduit en comparaison des secteurs accueillant des populations importantes à l'échelle départementale (abords des zones de marais, zones alluviales). Toutefois, la présence d'une petite population locale constitue en tant que telle un intérêt non négligeable. La viabilité de la population locale pourrait s'avérer fortement affectée en cas de présence de l'espèce centrée sur le site d'aménagement.			

### Note sur les impacts aux Grenouilles vertes

La présence de Grenouille verte hybride (*Pelophylax kl. esculentus*) est certifiée au sein de la zone d'étude. La présence de la Grenouille verte de Lessona (*Pelophylax lessonae*), espèce listée à l'article 2 de l'arrêté du 19/11/2007 est potentielle. Cette espèce est intégrée au sein de la demande de dérogation.

La Grenouille verte hybride, dont la présence est certifiée, n'est pas intégrée à la demande de dérogation, étant listée à l'article 5 de l'arrêté du 19/11/2007 et n'étant pas protégé contre la destruction des individus mais la mutilation délibérée des individus..

En outre, la Grenouille verte hybride présente des enjeux relativement réduits comparativement aux autres espèces d'amphibiens à l'échelle de l'aire d'étude ; les effectifs observés et estimés sont relativement faibles au regard de la taille de la zone d'étude.

L'importance surfacique des zones d'aménagement engendrera toutefois des impacts importants aux individus et aux habitats de cette espèce.

### Note sur les impacts à la Grenouille rousse

En l'absence de présence certifiée de l'espèce, la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) ne fait pas l'objet d'une analyse des impacts potentiels des aménagements de la desserte routière et de l'aéroport sur cette espèce.

### I.4.3.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les amphibiens

Tableau 11. Synthèse des impacts aux habitats et espèces d'amphibiens et contraintes réglementaires associées										
Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 19/11/2007)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Art.2	Présence certaine	MODÉRÉ À ASSEZ FORT	Plusieurs dizaines d'individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares de milieux fréquentés.	Oui	Fortes (destruction de populations locales) Indéterminées (supra-locales)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Art. 2	Présence certaine	FORT	Plusieurs milliers d'individus	Oui	60 à 70 sites de reproduction avérés Plusieurs centaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés	Oui	Très fortes (locales) Assez fortes (supra-locales)	FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Rainette arboricole <i>Hyla arborea</i>	Art.2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs centaines d'individus	Oui	Au moins 20 sites de reproduction avérés Plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres fréquentés	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Art. 2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Oui	Au moins 10 sites de reproduction avérés Plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres fréquentés	Oui	Assez fortes (locales) Modérées (supra-locales)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	Art. 2	Présence certaine	MAJEUR	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Oui	Au moins 28 sites de reproduction avérés (probablement 50) Plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres de fort intérêt	Oui	Majeures (locales) Très fortes (supra-locales)	MAJEUR	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Art.3	Présence certaine	MODÉRÉ À ASSEZ FORT	Plusieurs centaines d'individus	Oui	15 à 20 sites de reproduction Plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres très favorables	/	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01
Pélobyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Art.3	Présence certaine	MODÉRÉ	Quelques individus à quelques dizaines d'individus	Oui	Au moins 1 site de reproduction avéré Quelques hectares à dizaines d'hectares de milieux terrestres	/	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE	Individus : n° 13 616*01
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	Art.3	Présence certaine	FORT	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Oui	Au moins 35 sites de reproduction avérés Plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres dont près de 100 ha de très fort intérêt	/	Très fortes (locales) Fortes (supra-locales)	TRES FORT	Individus : n° 13 616*01

Tableau 11. Synthèse des impacts aux habitats et espèces d'amphibiens et contraintes réglementaires associées

<i>Espèce concernée</i>	<i>Statut réglementaire (arrêté du 19/11/2007)</i>	<i>Statut sur le site</i>	<i>Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce</i>	<i>Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)</i>	<i>Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce</i>	<i>Destruction ou altération d'habitats</i>	<i>Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats</i>	<i>Atteintes à la viabilité des populations</i>	<i>Niveau d'impact résiduel</i>	<i>Intégration aux CERFA de demande de dérogation</i>
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	Art.3	Présence certaine	FORT	Plusieurs milliers à dizaines de milliers d'individus	Oui	60 à 70 sites de reproduction avérés Plusieurs centaines d'hectares de milieux terrestres	/	Fortes (locales) Modérées (supra-locales)	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01
Grenouille verte hybride <i>Pelophylax kl esculenta</i>	Art.5	Présence certaine	MODÉRÉ	Non évalué	/	Non évalué	/		Non évalué	Non
<i>Espèces dont la présence n'est pas certifiée sur l'aire d'étude</i>										
Grenouille de Lessona <i>Pelophylax lessonae</i>	Art. 2	Présence probable	<b>Indéterminé</b>	Possible	Oui	Indéterminé	Oui	Non évalué	Non évalué	Individus : n° 13 616*01
Triton alpestre <i>Isctyosaura alpestris</i>	Art. 2	Présence possible (non connue historiquement)	<b>Indéterminé</b>	Peu probable	/	Indéterminé	/	Non évalué	Non évalué	Non
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	Art. 5	Présence possible (non connue historiquement)	<b>Indéterminé</b>	Indéterminé	/	/	/	Non évalué	Non évalué	Non

### 1.4.3.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées

Les niveaux d'impacts résiduels ont été déterminés en fonction des niveaux d'intérêt (« niveau d'enjeu ») d'un territoire donnée pour les amphibiens et des atteintes subies (type et intensité d'impact).

Ainsi, un impact maximal est obtenu lorsque le niveau d'intérêt et l'intensité de l'impact sont les plus forts.

Une gradation des niveaux d'impact a été retenue en fonction des niveaux d'intérêt et de l'intensité de l'impact. La démarche suivante a été adoptée.

Pour les zones qui sont directement détruites par l'aménagement ou pour les zones d'intérêt exceptionnel (zones remarquables pour le Triton marbré et la Salamandre tachetée ou abritant des populations numériquement très importantes d'espèces d'amphibiens moins remarquables) qui subissent une très forte altération, de nature à remettre en cause, à court terme, la fonctionnalité du secteur, le niveau de l'impact résiduel est équivalent au niveau d'intérêt / enjeu.

Pour les autres zones d'intérêt (ou complexes) identifiées pour les amphibiens, les niveaux d'impact résiduels sont :

- déclassés d'une classe par rapport au niveau d'intérêt identifié, pour les secteurs qui subissent une très forte altération de nature à remettre en cause la fonctionnalité du secteur (= « état de conservation très défavorable » des secteurs relictuels),
- et de deux classes, pour celles qui subissent une altération assez forte, liée notamment à l'isolement des populations (= « état de conservation défavorable » des secteurs relictuels).

Le tableau suivant fournit les correspondances utilisées.

Tableau 12. Modalités d'évaluation de l'impact résiduel pour le cortège des amphibiens					
Niveau d'intérêt identifié pour les amphibiens	Evaluation du niveau d'impact résiduel				
	Sous emprise (destruction)	Zone d'intérêt exceptionnel subissant une très forte altération (= état de conservation très défavorable)	Zone à enjeu subissant une très forte altération (= état de conservation très défavorable)	Zone à enjeu subissant une altération assez forte (état de conservation défavorable)	Zone altérée hors secteurs à enjeux
Très fort	Très fort	Très fort	Assez forte	Modéré	/
Assez fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible	/
Modéré	Modéré	Modéré	Faible	/	/
Faible	Faible	Faible	/	/	/
Quasi-nul	/	/	/	/	/

❖ *Traitement spécifique des secteurs à très fort intérêt pour le Triton marbré et directement détruits par les aménagements : introduction d'un niveau d'impact résiduel « majeur »*

En raison du caractère particulièrement remarquable du Triton marbré à l'échelle locale, de ses statuts particuliers en Pays de la Loire (espèce à priorité élevée en Pays de la Loire selon Marchadour (coord.), 2009) et des impacts très forts des aménagements aux populations locales ainsi qu'à une zone source de cette espèce, le Triton marbré a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Ainsi, toutes les surfaces sous emprises, subissant un impact résiduel très fort et localisées au sein de réseaux de populations abritant des effectifs importants de Triton marbré ont été surclassées à un niveau d'impact résiduel « majeur ». Ce niveau d'impact fait l'objet d'un traitement spécifique dans le cadre de la démarche compensatoire, visant ainsi à intégrer les impacts résiduels particulièrement élevés des aménagements sur l'état de conservation des populations de Triton marbré à l'échelle locale.

En application de ce principe, cinq niveaux d'impacts résiduels sont utilisés dans la représentation cartographique des atteintes surfaciques et fonctionnelles des aménagements de l'aéroport du grand ouest et sa desserte routière sur le groupe des amphibiens.

La carte suivante localise les zones impactées selon le niveau d'impact résiduel en lien avec les aménagements envisagés.

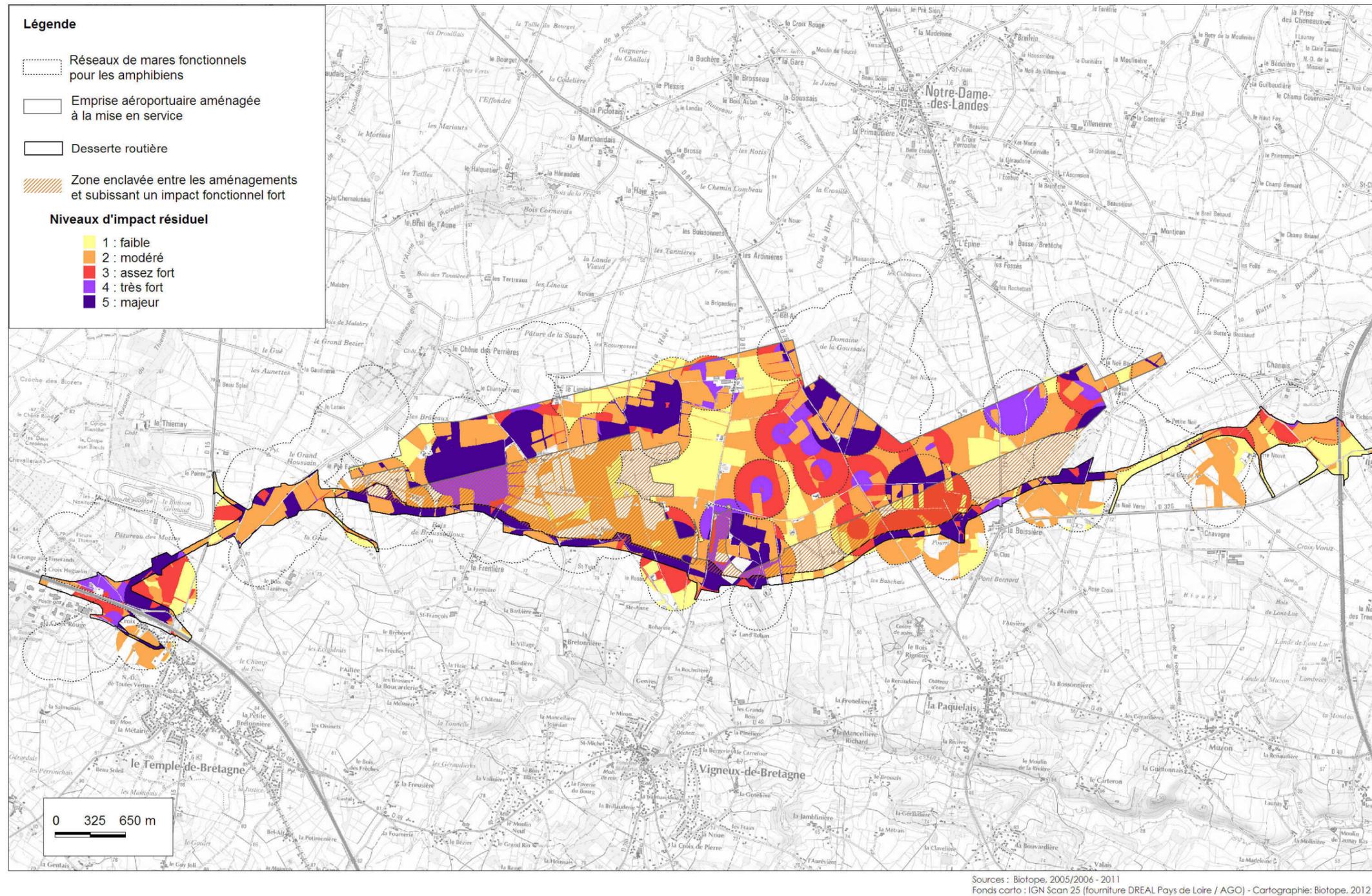


Figure 5. Niveau d'impact résiduel pour le groupe des amphibiens à l'échelle de l'aire d'étude

Les surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des amphibiens correspondent *in fine* aux surfaces sous emprises et aux surfaces des zones à enjeu subissant une altération assez forte (isolement des population) à forte (remise en cause de la fonctionnalité du secteur).

Sur les graphiques suivants, les surfaces impactées au niveau des zones à enjeu (ou complexes) situées au sud de la desserte routière ont été agrégées aux surfaces impactées directement (sous emprise) par la desserte routière, les surfaces situées au nord de l'aéroport ont été agrégées aux surfaces impactées directement par l'aéroport.

Les impacts résiduels au niveau des zones à enjeux altérées situés entre la desserte routière et l'aéroport ont également été évalués et les surfaces correspondantes sont présentées séparément.

## Bilan des surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des amphibiens

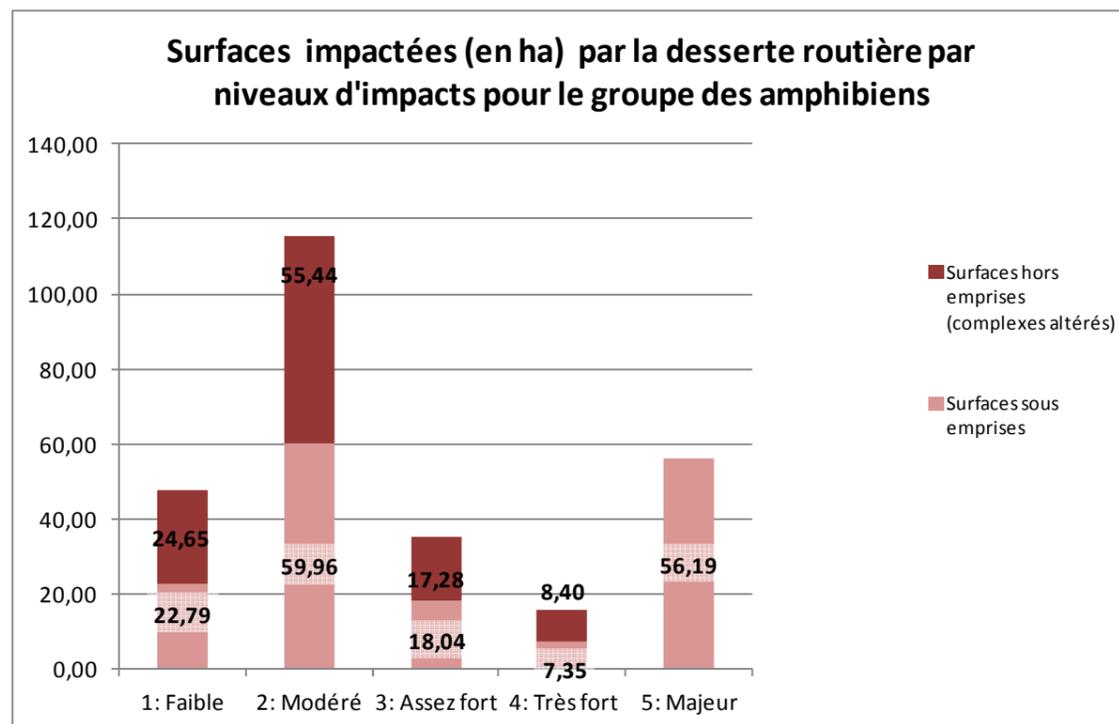
Le tableau ci-dessous synthétise les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les amphibiens.

Tableau 13. Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les amphibiens							
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel					Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	5 : majeur	
Desserte routière	Sous emprises	22,8 ha	60,0 ha	18,0 ha	7,4 ha	56,2 ha	270,1 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	24,7 ha	55,4 ha	17,3 ha	8,4 ha	/	
	Total des zones impactées	47,5 ha	115,4 ha	35,3 ha	15,8 ha	56,2 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	83,9 ha	208,4 ha	77,3 ha	46,8 ha	98,7 ha	551,3 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	2,5 ha	1,1 ha	0,6 ha	32,0 ha	/	
	Total des zones impactées	86,4 ha	209,5 ha	77,9 ha	78,8 ha	98,7 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	52,0 ha	15,7 ha	81,6 ha	26,5 ha	/	175,8 ha

Les graphiques présentés ci-dessous illustrent la répartition des surfaces impactées, pour chacune des situations : impacts propres à la desserte routière, à l'aéroport (mise en service) - pour information - ou conjoints aux deux aménagements.

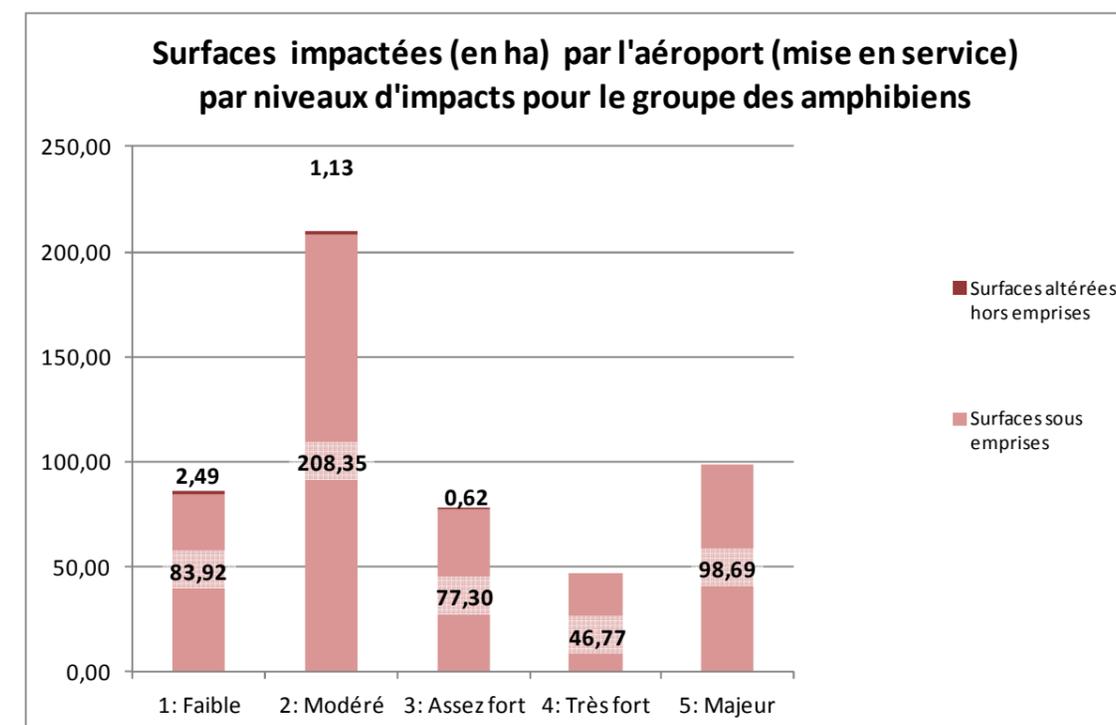
### Desserte routière

Le graphique suivant présente les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par la desserte routière (emprises et atteintes des fonctionnalités) pour le groupe des amphibiens.



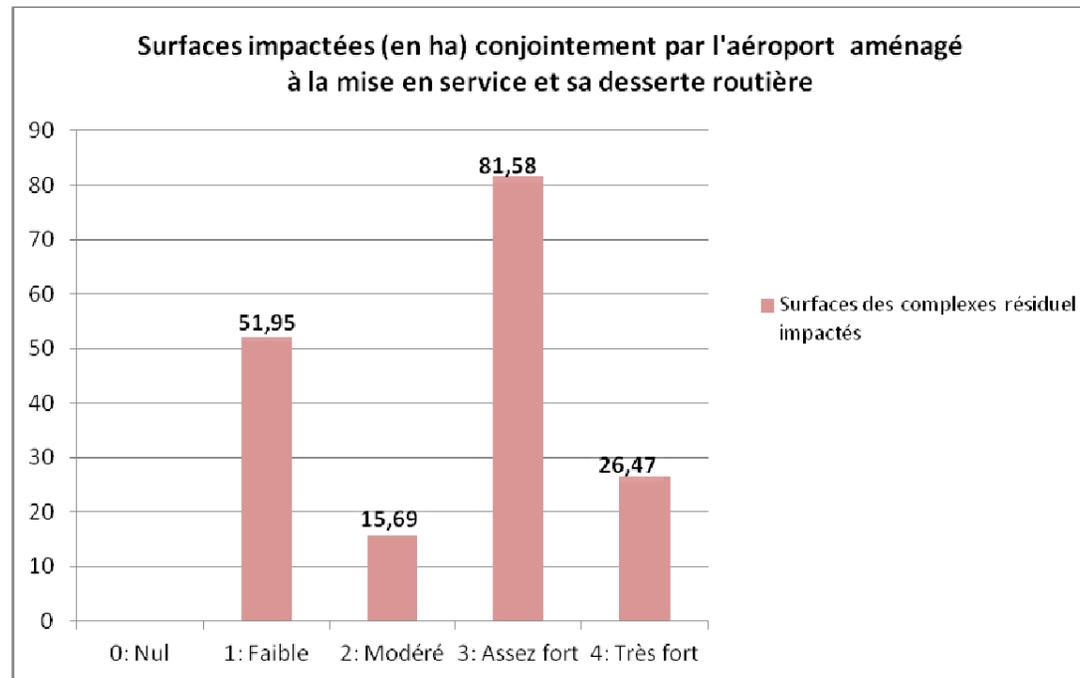
### Aéroport du grand ouest (mise en service)

Le graphique suivant indique les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par l'aéroport (emprises et atteintes des fonctionnalités) pour le groupe des amphibiens.



## Zones impactées conjointement par l'aéroport et la desserte routière

Le graphique suivant présente les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel au niveau des zones situées entre l'aéroport et la desserte routière. Ces secteurs verront leur fonctionnalité fortement atteinte dès l'aménagement de l'aéroport à la mise en service et de la desserte routière par isolement des populations et atteintes fortes aux milieux les plus intéressants.



## 1.4.4 Évaluation des impacts résiduels sur les reptiles

### 1.4.4.1 Rappel des enjeux globaux

L'état initial a montré que les caractéristiques écologiques du site d'étude sont très favorables aux reptiles. L'hétérogénéité des milieux, la forte proportion d'habitats humides, l'alternance des prairies, friches, boisements, combinée au maillage dense de haies et de chemins en font une zone très attractive pour les espèces tant des milieux humides que des milieux secs.

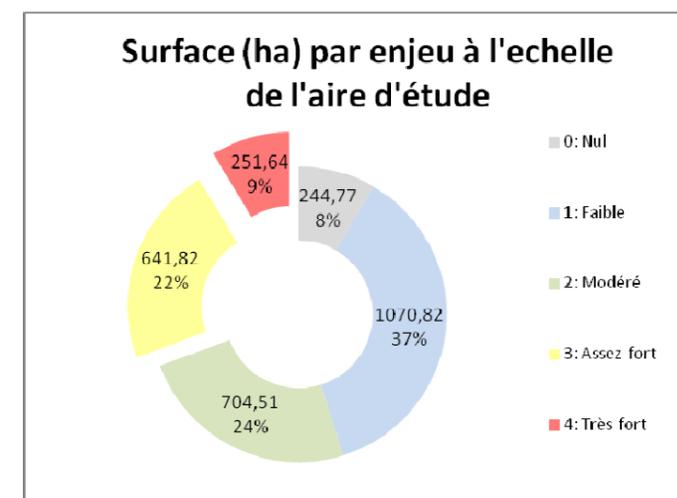
Parmi les 13 espèces de reptiles que l'on peut contacter en Loire-Atlantique, **10 espèces ont été observées sur ou à proximité immédiate du site d'étude**. Pour rappel, il s'agit des espèces suivantes :

- Le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) dont la présence est avérée au sein de complexes humides.
- La Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- Le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- La Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- La Vipère aspic (*Vipera aspis*) dont la présence est avérée sur la majorité de l'aire étudiée.
- La Vipère péliade (*Vipera berus*) dont la présence est avérée localement au sein de l'aire étudiée.
- La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) dont la présence est avérée à proximité immédiate du site et qui est susceptible de fréquenter les milieux humides et points d'eau de la zone d'étude,
- La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) dont la présence est fortement suspectée sur le site et qui a été notée en 2006 à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude.

**Le site d'étude revêt un intérêt particulier pour la conservation du Lézard vivipare** qui est considéré comme rare et prioritaire en Loire-Atlantique.

La Vipère aspic et la Vipère péliade (listées à l'article 4 de l'arrêté du 19 novembre 2007 et donc protégées uniquement contre la mutilation des individus) sont présentes sur le site qui constitue une zone de sympatrie de ces deux espèces, ce qui renforce l'intérêt herpétologique de celui-ci. Conformément à leur statut réglementaire, ces espèces ne sont pas intégrées à la demande de dérogation mais une approche des impacts des projets sur leur populations est présentée.

Le graphique suivant rappelle la proportion des surfaces à enjeux pour les reptiles sur l'ensemble du site d'étude.



Par l'analyse des milieux présents, 31% du site d'étude présentent des habitats favorables voire très favorables à la conservation des reptiles.

Etant donné la taille importante du site d'étude, les analyses des impacts des différents projets porteront sur **neuf principaux secteurs** qui ont été définis comme les plus remarquables pour les reptiles à l'échelle locale.

Pour chaque secteur, les analyses porteront sur deux principaux cortèges à savoir :

- **Le cortège des espèces de reptiles inféodées aux bocages mésophiles.** Ce cortège est constitué des espèces suivantes :
  - La Coronelle lisse,
  - La Couleuvre d'Esculape,
  - Le Lézard des murailles,
  - Le Lézard vert occidental,
  - L'Orvet fragile,
  - La Vipère aspic.
- **Le cortège des espèces de reptiles inféodées aux bocages humides.** Ce cortège est constitué des espèces suivantes :
  - Le Lézard vivipare,
  - La Couleuvre à collier,
  - La Couleuvre vipérine,
  - La Vipère péliade.

Ces différentes informations ont été intégrées pour l'analyse de l'impact des projets sous deux approches :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces de milieux d'intérêt pour les reptiles (surfaces à « enjeux ») impactées par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service ou extension à terme). Cette approche permet d'estimer la part des habitats terrestres favorables aux deux cortèges d'espèces qui seront détruits ou altérés.
- **Une approche fonctionnelle.** Cette approche permet d'appréhender l'impact des différents aménagements sur la fonctionnalité potentielle des principaux secteurs à enjeux identifiés. Une analyse de la viabilité des populations locales est également proposée, dans la limite des connaissances disponibles.

A la suite de cette analyse, une analyse des **atteintes globales aux populations et individus** est proposée sous forme de tableaux synthétiques. Cette analyse est réalisée à une échelle macroscopique, ciblant les deux aménagements du programme sur l'ensemble de leurs zones d'influence. Les impacts globaux y sont notamment développés.

#### 1.4.4.2 Analyse des enjeux et impacts : desserte routière

A titre d'information, l'analyse des enjeux et impacts sur les reptiles induits par le futur aéroport du Grand Ouest (emprise aménagée à l'ouverture et extension à terme) est présentée en annexe (cf. [Parte C-2 - annexe 22 - « Analyse détaillée des enjeux et impacts pour les reptiles protégés : Desserte routière »](#)).

La desserte routière du futur aéroport du grand ouest impactera directement plus de 70 hectares de milieux identifiés comme d'intérêt assez fort à très fort pour les reptiles.

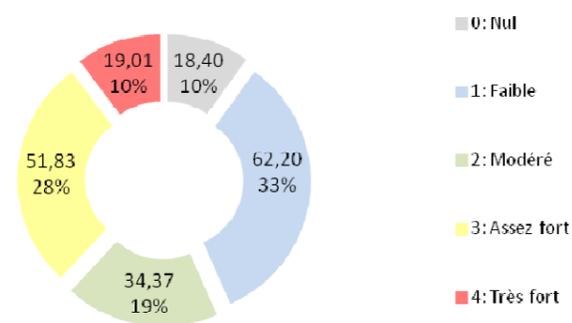
Les milieux à enjeux les plus impactés sont :

- Les haies, composante essentielle de la mosaïque d'habitats pour la majorité des espèces de reptiles présentes sur le site d'étude,
- Les ronciers (plus de 8 ha), milieux particulièrement favorables en termes de refuge,
- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore (plus de 3 ha),
- Les fourrés d'Ajonc d'Europe et Prunellier (plus d'un hectare),
- Les friches (plus d'un hectare).

Cette surface impactée est relativement conséquente compte tenu du type de projet. En effet, les aménagements routiers de grandes envergures sont généralement très impactants pour les reptiles notamment lors des déplacements qui concernent le système de reproduction (recherche de partenaires sexuels, déplacement vers les sites de ponte, dispersion des juvéniles, etc.).

Le graphique suivant présente la répartition des surfaces directement impactées par la desserte routière, par niveaux d'intérêt pour les reptiles, sous l'intégralité des emprises.

Surfaces impactées (ha) par enjeu sous emprise de la desserte routière



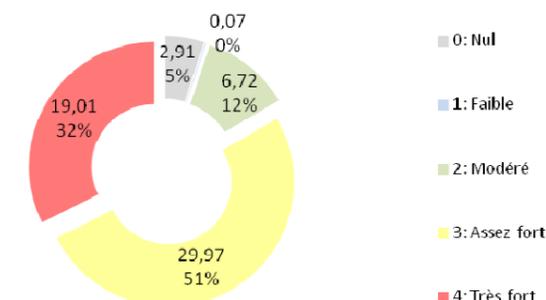
La desserte routière traverse six des neuf principaux secteurs d'intérêt pour les reptiles identifiés dans l'état des lieux (cf. Pièce A - Chapitre IV.2.5.3) :

- Le **secteur 1** localisé à l'ouest de la desserte routière au niveau du lieu-dit « La Croix Rouge »,
- Le **secteur 2** localisé à l'ouest de la desserte routière au niveau des lieux-dits « La Croix Huguelin » et le « Pâtureau des Mottes »,
- Le **secteur 3** localisé entre le « Bois de Broussailoux » au sud et « La lande Viaud » au Nord,
- Le **secteur 5** localisé au centre de la desserte routière entre « le Moulin de Rohanne » et de « l'Isolette »,
- Le **secteur 8** localisé au niveau du lieu-dit « Les Noues Pourries »,
- Le **secteur 9** localisé entre la « Gare de Vigneux » au sud et « les Verdélais » au nord.

A l'échelle des secteurs les plus favorables à l'herpétofaune identifiés sur l'aire d'étude, la desserte routière impacte directement environ 50 hectares de milieux considérés comme à enjeux assez forts et très forts pour les reptiles.

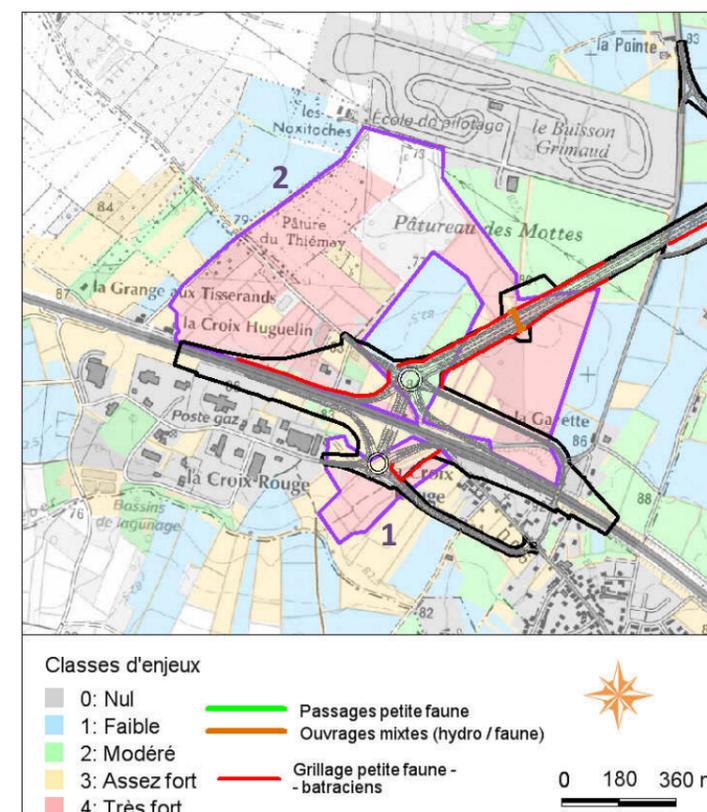
Le graphique suivant présente la répartition des surfaces directement impactées par la desserte routière, par niveaux d'intérêt pour les reptiles, au sein des zones les plus favorables identifiées pour les reptiles.

Surfaces (ha) des principaux secteurs impactés par enjeu sous emprise de la desserte routière



Au-delà des impacts surfaciques, la circulation routière peut généralement entraîner une destruction directe d'individus conséquente pouvant remettre en cause la pérennité des petites populations. La mise en place de grillage petite faune sur la majorité du linéaire de la desserte routière (cf. mesure RO4) limitera nettement les risques de destructions directes d'individus par la circulation routière.

#### Impact de la desserte routière sur le secteur 1



### Approche surfacique

Le secteur 1 (au sud de la RN 165 sur la carte), composé principalement de ronciers, est favorable au cortège des espèces inféodées au bocage mésophile. **Plus de 90% de la superficie de ce petit secteur est très favorable aux reptiles.** Situé au niveau d'une ZAC en cours de développement, il a toutefois subi des atteintes récentes importantes.

Les espèces observées ou potentielles sont généralement très impactées par la circulation routière. C'est le cas de la Couleuvre d'Esculape, du Léopard des murailles, du Léopard vert et potentiellement de la Coronelle lisse qui traversent couramment les routes et se font donc régulièrement écraser.

Une importante partie de ce secteur est impactée par la desserte routière principalement dans sa partie nord. En effet, **2,65 ha** seront détruits par la desserte routière ce qui représente **près de 43% de la surface totale** de ce secteur. Cette surface correspond à **près de 40% de surface identifiée comme favorable voire très favorable** aux reptiles pour ce secteur. Les principaux milieux impactés sont :

- Les ronciers (environ 0,8 ha),
- Les zones de recolonisation de chêne pédonculé (environ 0,6 ha),
- Les fourrés d'Ajonc d'Europe et de Prunellier (environ 0,3 ha).

Une proportion importante des surfaces impactées présentent un intérêt fort pour les reptiles, toutefois la petitesse (6 hectares) et l'isolement de ce secteur amène à considérer l'impact surfacique de la desserte routière sur ce secteur comme **assez fort**.

★ **Impact surfacique : assez fort**

### Approche fonctionnelle

La desserte routière impacte uniquement la partie nord de ce secteur ce qui ne l'isole pas du reste du territoire dans sa partie sud. Cette partie reste favorable aux reptiles et à leurs déplacements. En effet, le réseau de haies reste encore bien conservé, la présence de prairies méso-hygrophiles et de ronciers ainsi que d'axes routiers secondaires voire tertiaires (peu de circulation de véhicules), sont favorables aux espèces identifiées ou potentielles.

★ **Impact fonctionnel : Faible**

## Impact de la desserte routière sur le secteur 2

### Approche surfacique

Ce secteur de 65 hectares se compose de milieux relativement humides représentés par des prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore (environ un quart de la surface expertisée) et des saulaies marécageuses (environ 3 ha). Cependant, les espèces contactées lors des inventaires sont davantage inféodées au bocage mésophile (Léopard des murailles et Léopard vert occidental).

Près de 95 % de la superficie de ce secteur est très favorable aux reptiles.

La desserte routière impacte **environ 13 ha** du secteur (près d'un quart du secteur). Cette surface correspond à **près de 22% de surface identifiée comme favorable voire très favorable** aux reptiles sur la zone. Les principaux milieux impactés sont :

- Les prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 3 ha),
- Les ronciers (environ 2 ha),
- Les zones de recolonisation de chêne pédonculé (environ 0,7 ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 0,7 ha),
- Les fourrés d'Ajonc d'Europe et de Prunellier (environ 0,8 ha).

Etant donné la part des surfaces impactées ainsi que leur importance dans la conservation des reptiles, l'impact

surfacique de la desserte routière peut être considéré comme **assez fort**.

★ **Impact surfacique : Assez fort**

### Approche fonctionnelle

Le secteur 2 sera scindé en deux parties suite à l'aménagement de la desserte routière :

- Une partie à l'ouest qui comprend les lieux-dits « La Croix Huguelin, « Pâturage du Thiémay » et « Le Pâtureau des Mottes »,
- Une partie à l'est qui comprend le lieu-dit « La Gazette ».

La partie nord-ouest ne sera pas isolée du territoire notamment vers l'est (lieu-dit « La Chevallerai ») où des milieux sont encore très favorables aux reptiles (prairies méso-hygrophiles, haies denses, etc.). Aucune route principale n'est actuellement présente dans ce secteur ce qui limite les risques de destruction directe d'individus lors des phases de déplacement.

En revanche, la partie située au sud-est de la desserte routière se retrouvera isolée du territoire par :

- la desserte routière à l'ouest et au nord,
- la RN 165 au sud,
- la RD15 à l'est.

La mise en place d'un ouvrage cadre mixte hydraulique/faune au niveau du thalweg du Thiémay (longueur totale de 63 m, largeur globale de 2,2 m, banquettes petite faune de 0,5 m de largeur - cf. mesure RO1) permettra de rétablir partiellement des possibilités d'échange pour les espèces les plus mobiles. L'intégralité de la desserte routière sera, au niveau de ce secteur, ceinturée par un grillage petite faune, visant à limiter les mortalités par collision. Avec un unique passage mixte hydraulique / faune sur une longueur de 500 m environ, les échanges entre le nord et le sud de la desserte routière seront fortement perturbés au niveau du secteur 2.

★ **Impact fonctionnel : assez fort (rupture forte d'un complexe particulièrement fonctionnel)**

## Impact de la desserte routière sur le secteur 3

### Approche surfacique

Le complexe 3, d'une taille de 133 ha, se compose de milieux mésophiles mais aussi de milieux humides représentés majoritairement par :

- les prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 47 ha),
- les cultures (environ 20 ha),
- les prairies intensives paucispécifiques (environ 14 ha),
- les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciée (environ 42 ha),
- les saulaies marécageuses (environ 3 ha).

L'hétérogénéité du secteur a permis de mettre en évidence la présence d'espèces inféodées aux bocages mésophiles (Lézard des murailles, Lézard vert, etc.) mais aussi d'espèces inféodées aux bocages humides.

Plus des trois quarts de la superficie de ce secteur sont favorables voire très favorables aux reptiles.

La desserte routière impacte directement un peu moins de 12 ha du secteur. Cette surface correspond à près de 8% de surface identifiée comme favorable voire très favorable aux reptiles pour ce secteur. Les principaux milieux impactés sont :

- Les prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 4 ha),
- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore (environ 1,7 ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 1,4 ha).

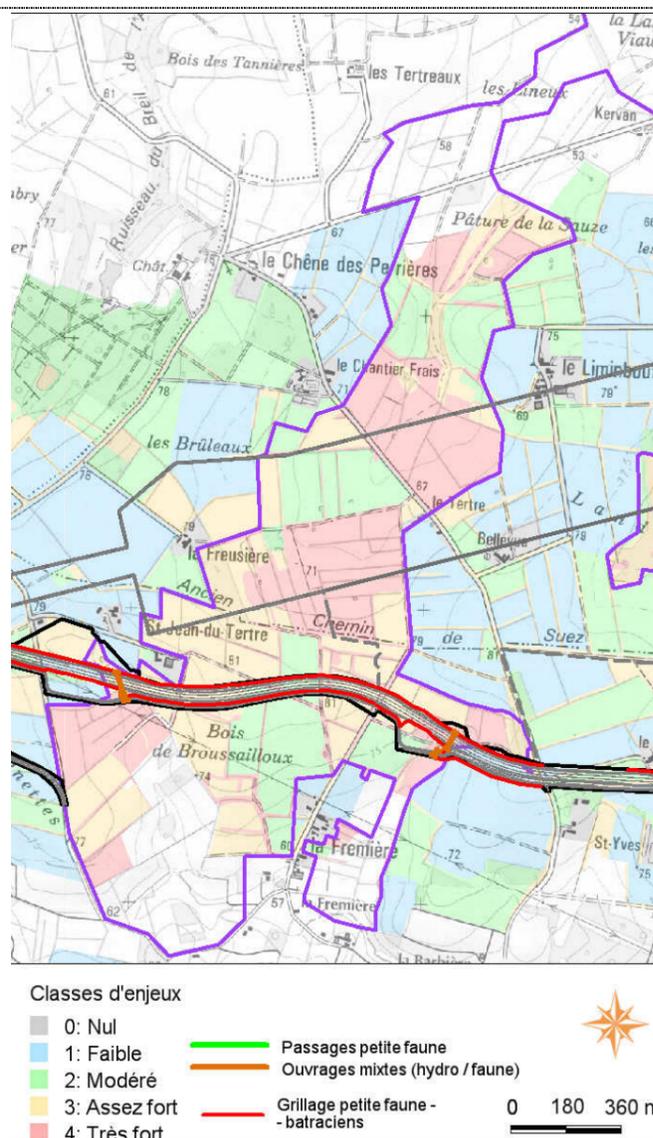
Malgré la faible proportion de la zone directement détruite, la desserte routière impacte une des principales zones de présence du Lézard vivipare à l'échelle de l'aire d'étude (nord de « la Fremière »). Cette zone particulièrement favorable au Lézard vivipare est également fortement affectée par l'aménagement de la piste nord de l'aéroport (cf. carte ci-dessus). L'impact cumulé des deux aménagements engendre la perte complète de viabilité de la population de Lézard vivipare sur ce secteur où un rabattement de nappe est anticipé en raison du passage de la desserte routière en déblai.

★ **Impact surfacique : très fort**

### Approche fonctionnelle

La desserte routière scinde ce secteur en deux parties :

- Au nord de la desserte et qui comprend les lieux-dits « Saint Jean du Tertre » au sud, la « Pâturage de la



Sauze » et la « La Lande Viaud » au nord,

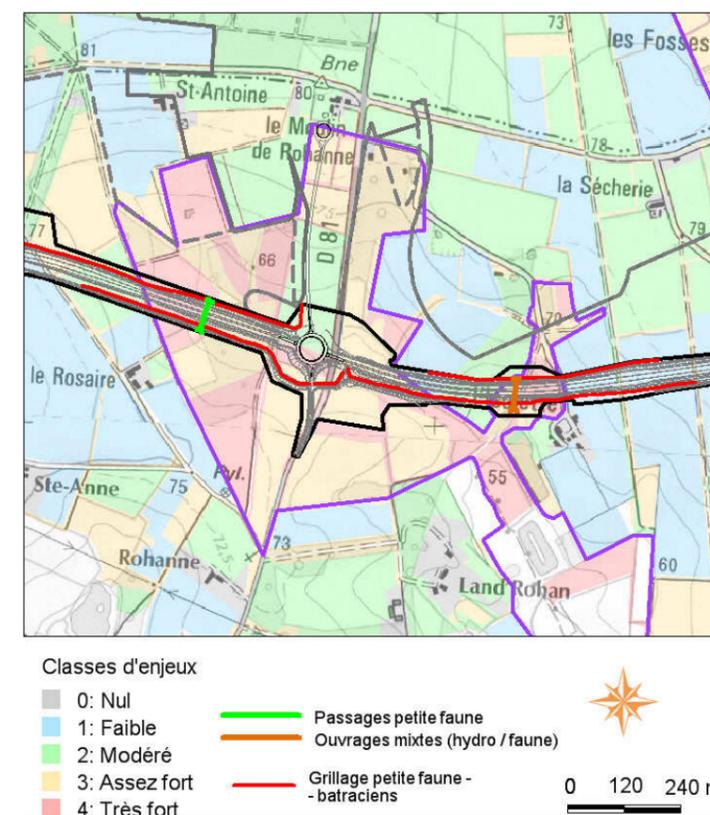
- Au sud de la desserte routière et qui comprend les lieux-dits « Bois de Broussailoux » et « La Fremière ».

Ce secteur revêt un intérêt particulier puisqu'il accueille une importante population de Lézard vivipare, espèce estimée comme à très fort enjeu de conservation dans le cadre de la présente étude. Les observations de l'espèce se concentrent principalement dans la partie nord mais une observation a été faite dans la partie sud. Les observations se concentrent principalement au sein d'un complexe de prairies méso-hygrophiles qui sera impacté par la desserte routière et scindé en deux. Ainsi, l'aménagement de la desserte routière va engendrer une fragmentation importante de cette population de Lézard vivipare ainsi que son habitat de vie. Aucun passage à faune ne peut techniquement être envisagé sur ce secteur, le plus proche étant situé à 400 mètres à l'est (passage mixte hydraulique / faune).

A noter par ailleurs que ce secteur forme une zone de sympatrie pour les deux vipères.

★ **Impact fonctionnel : Très fort**

## Impact de la desserte routière sur le secteur 5



### Approche surfacique

Ce secteur de 70 ha revêt un caractère principalement mésophile où les milieux dominants sont :

- Des prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 11 ha),
- Des chênaies acidiphiles (environ 7 ha),
- Des ronciers (environ 5 ha),
- Des prairies intensives paucispécifiques (environ 3 ha).

Les milieux humides sont également bien représentés avec :

- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciée (environ 5 ha),
- Les Saulaies marécageuses (environ 3 ha).

Près de 90% de la superficie de ce secteur est favorable voire très favorable aux reptiles.

La desserte routière impacte directement environ **12 ha** du secteur soit **près de 20% de surface identifiée comme favorable voire très favorable** aux reptiles pour ce secteur. Les principaux milieux impactés sont :

- Les chênaies acidiphiles (environ 2 ha),
- Les prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 2 ha),
- Les ronciers (environ 1ha),
- Les aulnaies marécageuses (environ 0,7 ha),
- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciée (environ 0,6ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 0,6 ha).

Etant donné la part des surfaces impactées ainsi que leur importance dans la conservation des reptiles, l'impact surfacique de la desserte routière peut être considéré comme **assez fort**.

★ **Impact surfacique : Assez fort**

#### Approche fonctionnelle

La desserte routière scinde complètement cette zone d'intérêt.

Le secteur sera scindé en deux par une ligne est-ouest allant de « l'Isolette » au « Rosaire ». Par ailleurs, ce secteur est également fortement impacté par l'accès envisagé à l'aérogare de l'aéroport (cf. [carte ci-contre](#)).

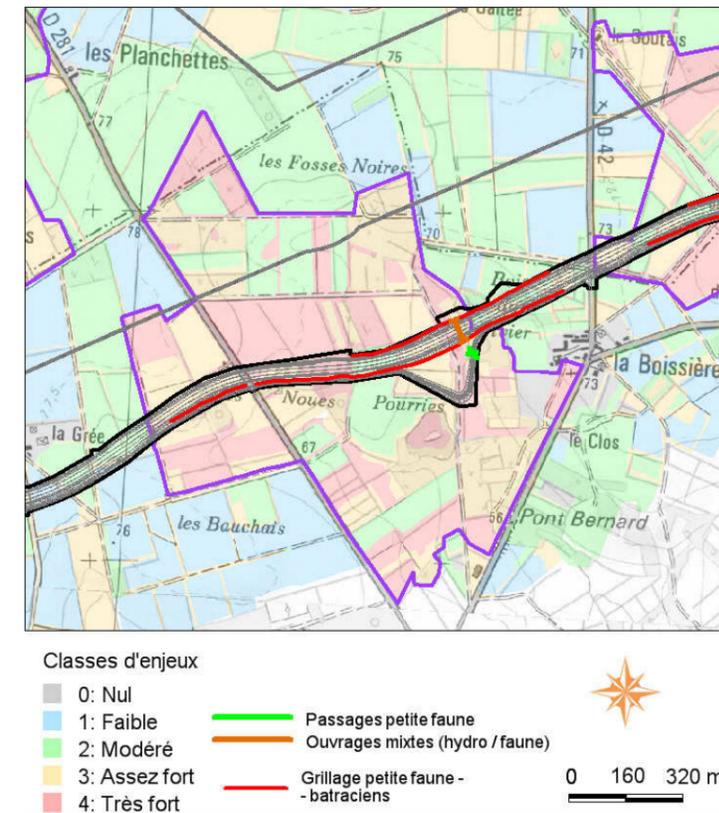
La présence de la RD81 au cœur de ce secteur fragmente actuellement cette zone. Le phénomène de fragmentation sera nettement accentué par l'aménagement de la desserte routière.

Par ailleurs, ce secteur a été identifié comme abritant le **Lézard vivipare** (un contact en 2011 au niveau d'une lisière de mégaphorbiaie à *Oenanthe crocata* à proximité de l'étang de « l'Isolette »). L'ensemble du secteur offre des potentialités d'accueil intéressantes pour l'espèce qui doit donc le fréquenter dans son ensemble (ronciers, saulaies marécageuses clairsemées, etc.). Les milieux les plus favorables aux espèces de reptiles des milieux humides s'étendent du nord au sud et sont principalement localisés sous les aménagements envisagés. Un passage spécifique pour la petite faune est prévu au nord du « Rosaire » (buse sèche de section 600 mm, cf. mesure R02). Ce passage permettra un rétablissement partiel des échanges. Ce sont surtout des atteintes fonctionnelles par destruction et déconnexion forte des milieux les plus intéressants pour les reptiles qui sont engendrées sur ce secteur.

L'impact fonctionnel de la desserte routière peut donc être considéré comme **fort**.

★ **Impact fonctionnel : Fort**

## Impact de la desserte routière sur le secteur 8



#### Approche surfacique

Le secteur de plus de 90 ha est principalement constitué par des milieux mésophiles où s'intègrent des milieux un peu plus humides. Les milieux dominants sont :

- Les prairies méso-hygrophiles peu différenciées et à Jonc acutiflore (environ 14 ha),
- Les prairies mésophiles fauchées et pâturées (environ 11 ha),
- Les cultures (environ 10 ha),
- Les chênaies acidiphiles (environ 8 ha),
- Les ronciers (environ 5 ha).

Plus de 80 % de la superficie de ce secteur est favorable voire très favorable aux reptiles.

La desserte routière impacte **près de 10 ha** du secteur. Cette surface correspond à **un peu moins de 12 % de surface identifiée comme favorable voire très favorable** aux reptiles pour ce secteur. Les principaux milieux impactés sont :

- Les boisements, fourrés et coupes forestières (environ 3 ha),
- Les prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 3,5 ha),
- Les aulnaies marécageuses (environ 0,8 ha),
- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciées (environ 0,5 ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 0,8 ha),
- Les landes mésophiles (0,2 ha).

Etant donné la part des surfaces impactées ainsi que leur importance dans la conservation des reptiles, l'impact surfacique de la desserte routière peut être considéré comme **modéré**.

★ **Impact surfacique : Modéré**

Approche fonctionnelle

La desserte routière traverse ce secteur d'est en ouest au nord de l'étang des « Noues Pourries ».

La partie se retrouvant au nord de l'aménagement routier sera également fortement impactée par l'aménagement de la piste sud de l'aéroport (cf. *carte ci-contre*). Par ailleurs, la zone relictuelle située entre la piste et la desserte routière sera fortement déconnectée du reste du territoire. Au nord de la desserte, des îlots de milieux favorables aux reptiles se retrouveront isolés dans un contexte globalement peu favorable à l'heure actuelle (nombreuses prairies intensives et cultures).

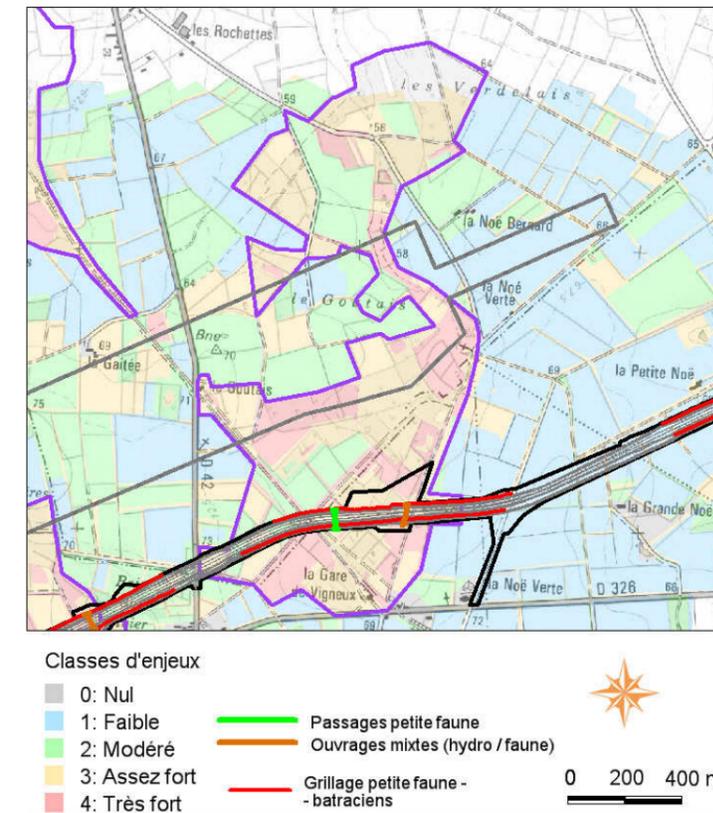
La partie qui se retrouvera au sud de la desserte routière subit une fragmentation liée la présence de la RD42 à l'est et au sud-est. Le secteur localisé au niveau du lieu-dit « Pont Bernard », favorable aux espèces inféodées aux bocages humides, est fragmenté par la RD42.

Le Lézard vivipare a été identifié dans des friches et ronciers au nord du secteur 8. Compte tenu des milieux en présence, l'espèce utilise probablement la plupart des zones humides plus ou moins ouvertes de ce secteur. La desserte routière peut donc avoir un impact sur la fragmentation des milieux favorables à cette espèce.

La mise en place d'un unique ouvrage hydraulique mixte (banquette de 0,5m de largeur sur 75 m de longueur puis buse sèche de 33 m de longueur sous la piste cyclable) permet un rétablissement théorique très partiel des échanges entre le nord et le sud de la desserte pour la faune mobile. L'impossibilité technique de mettre en place des ouvrages spécifiques supplémentaires pour la petite faune rend la desserte routière globalement imperméable aux reptiles sur ce secteur. La fragmentation de ce secteur particulièrement intéressant pour les reptiles sera forte.

★ **Impact fonctionnel : Très fort**

**Impact de la desserte routière sur le secteur 9**



Approche surfacique

Ce secteur de plus de 110 ha revêt un caractère mésophile où les milieux dominants sont :

- Des chênaies acidiphiles (environ 31 ha),
- Des cultures (environ 12 ha),
- Des prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciées (environ 11 ha),
- Des prairies mésophiles pâturées et fauchées (environ 8 ha),
- Des prairies intensives paucispécifiques (environ 6 ha),
- Des ronciers (environ 4 ha),
- Des saulaies marécageuses (environ 3 ha).

Les milieux humides sont aussi bien représentés avec :

- Les prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore et peu différenciée (environ 5 ha),
- Les Saulaies marécageuses (environ 3 ha).

Près de 80 % de ce secteur est favorable voire très favorable aux reptiles.

La desserte routière impacte directement **près de 9 ha** du secteur. Cette surface correspond à **près de 9% de surface identifiée comme très favorable** aux reptiles pour ce secteur. Les principaux milieux impactés sont :

- Les chênaies acidiphiles (environ 2 ha),
- Taillis de Châtaignier (environ 1 ha),
- Les prairies mésophiles pâturées (environ 0,8 ha),
- Les saulaies marécageuses (environ 0,8 ha).

Etant donné la part des surfaces impactées ainsi que leur importance dans la conservation des reptiles, l'impact surfacique de la desserte routière peut être considéré comme **modéré**.

★ **Impact surfacique : modéré**

#### Approche fonctionnelle

La desserte routière scinde cette zone à enjeux.

L'aménagement traverse en effet le sud du secteur 9 au nord du lieu-dit « de la Gare de Vigneux » et au niveau du lieu-dit « Hoche Pie ».

La partie située au sud de la desserte routière sera fortement déconnectée du bassin versant de l'Epine et ses milieux associés, qui s'étendent vers le nord. Par ailleurs, le reliquat situé au nord ? de la desserte sera relativement isolé au sein d'un contexte moins favorable, notamment pour les reptiles associés aux milieux humides (Lézard vivipare présent sur ce secteur).

Un rétablissement partiel des échanges sera permis par la mise en place, au niveau du ruisseau de l'Epine, d'un ouvrage mixte hydraulique / faune (pont cadre de 2,2 m de large sur 67 m de long) et d'un ouvrage spécifique petite faune (1,5 m de large, 1,3 m de haut, 67 m de long - Cf. mesure RO1). L'ouvrage spécifique petite faune, bien que présentant des caractéristiques intéressantes, ne permettra probablement que des échanges peu réguliers (un unique ouvrage, de près de 70 m de long, sur un secteur d'intérêt de plus de 1 kilomètre de largeur).

La partie se retrouvant au nord de l'aménagement routier sera également fortement impactée par l'aménagement de la piste sud de l'aéroport (cf. [carte ci-contre](#)). La zone relictuelle située entre la piste et la desserte routière sera relativement déconnectée du reste du territoire.

★ **Impact fonctionnel : Assez fort**

### 1.4.4.3 Synthèse de l'impact cumulé des différents aménagements

#### Préambule

D'un point de vue de la viabilité des populations de reptiles impactées ainsi que de l'appréhension des impacts engendrés, le traitement séparé des deux aménagements (desserte routière et futur aéroport du grand ouest) ne présente qu'un intérêt relatif. En effet, l'intégralité des aménagements du programme engendrera des atteintes cumulées dont les effets dépassent les atteintes de chaque aménagement pris isolément.

En l'état de définition du programme, seuls les aménagements de la desserte routière et de l'aéroport à la mise en service peuvent être analysés précisément. Les projets associés au programme aéroportuaire (projet de tram-train, projet de LGV) ne sont pas intégrés à l'analyse des impacts, en raison de leur statut de projet non définis (liaisons ferroviaires).

Par ailleurs, l'aménagement foncier agricole et forestier, prévu sur 6 500 hectares, ne fait pas l'objet du présent dossier, étant porté par le Conseil général de la Loire-Atlantique. Cet aménagement foncier est toutefois susceptible d'engendrer des atteintes localement importantes aux populations d'espèces concernées par la demande de dérogation. L'analyse des effets cumulés de l'aménagement foncier avec le programme aéroportuaire (plate-forme et desserte routière) n'est pas envisageable, selon les procédures d'instruction actuelles.

#### Approche globale des effets cumulés : aire d'étude

A l'échelle de l'aire d'étude, la disposition des aménagements de la desserte routière et de la plate-forme aéroportuaire engendre une forte fragmentation de l'espace pour le groupe des reptiles (ainsi que pour la majorité des groupes d'espèces animales terrestres peu mobiles).

Trois conséquences principales sont liées à l'aménagement de la desserte routière et de la plateforme aéroportuaire.

##### ❖ *Rupture des échanges entre populations*

Une rupture très importante des échanges potentiels entre les populations de reptiles qui seront localisées au sud de la desserte routière (bassin versant du Gesvres) et au nord de l'aéroport / desserte (bassins versants du Thiémay, des Noues, de l'Epine et territoires associés).

Les emprises surfaciques et leur localisation induiront, malgré la mise en place de quelques passages à faune sous la desserte routière (deux passages à faune spécifiques et aménagement des ouvrages hydrauliques avec des banquettes à faune au niveau de neuf zones de restitutions des continuités hydrauliques), une déconnexion importante des populations. Cette situation faisant suite aux aménagements de la desserte et de la plateforme aéroportuaire se situe à l'opposé de la situation actuelle : l'aire d'étude constitue en effet une zone privilégiée d'échanges entre les populations animales terrestres fréquentant les bassins versants du sud et du nord de la zone. Les caractéristiques du secteur sont très favorables à la fois au développement de populations diversifiées et de taille conséquente mais également au déplacement, dans des conditions optimales, permettant ainsi les échanges entre populations et brassage génétique nécessaire à la viabilité des populations animales.

##### ❖ *Emprises surfaciques et mortalité directe importantes*

Une atteinte surfacique très importante des secteurs les plus favorables aux reptiles sera associée à une mortalité directe certainement conséquente lors de la phase de travaux. Ces deux aspects induisent des atteintes fortes à localement très importantes aux populations d'espèces présentes.

Peu mobiles, les reptiles sont pour la plupart d'entre eux très sensibles aux aménagements : ils ne fuient pas

mais se cachent dans leurs refuges. Ainsi, il est prévisible qu'une proportion conséquente des populations soit détruite lors des travaux.

Il convient également de rappeler que le site retenu pour les aménagements constitue probablement une zone source d'importance remarquable pour les populations de reptiles présentes aux alentours (secteurs non expertisés et dont l'intérêt n'est pas précisé). Outre les ruptures d'échanges génétiques entre populations, les aménagements impacteront ainsi directement un réservoir de diversité génétique, facteur important de l'état de conservation des populations de reptiles du reste du territoire.

##### ❖ *Isolement de secteurs à fonctionnalité altérée*

L'organisation spatiale des zones aménagées engendre l'isolement, entre la plateforme aéroportuaire et la desserte routière, de surfaces conséquentes. Il s'agit notamment de la zone comprise entre la piste nord, l'aérogare et la desserte routière et de la zone comprise entre la piste sud et la desserte routière (cf. analyse spécifique ci-après).

#### Analyse spécifique des secteurs impactés conjointement par la desserte routière et la plateforme aéroportuaire

Quatre secteurs sur neuf identifiés comme présentant des enjeux forts avérés pour les reptiles sont concernés par un impact cumulé des deux aménagements (desserte routière et plateforme aéroportuaire à la mise en service).

Il s'agit des secteurs suivants.

**Le secteur 3.** Une superficie résiduelle de moins de 28 ha est comprise entre la desserte routière et le futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service. Cette superficie résiduelle n'est que de 16 ha en configuration « extension à terme ». Les milieux restants sont actuellement principalement des prairies plus ou moins humides et des haies. Hors, la mise en place des aménagements va engendrer sur ce secteur de probables modifications des écoulements, alimentation en eau des milieux et, par conséquence, des altérations de la qualité des secteurs résiduels.

**L'impact cumulé des deux aménagements engendrera très probablement la perte de viabilité de la population de Lézard vivipare sur ce secteur.** De plus, un rabattement de nappe est anticipé en raison du passage en déblai de la desserte routière ce qui pourra porter des atteintes supplémentaires aux habitats humides relictuels. La zone résiduelle située entre la piste nord et la desserte routière est considérée comme non fonctionnelle (faible surface, modifications des écoulements, isolement total de la zone). Les aménagements envisagés engendreront une fragmentation forte des milieux ainsi qu'une perte de viabilité des populations de reptiles, notamment ceux fréquentant le complexe humide « la Freusière » / « le Tertre ».

Par ailleurs, l'isolement de ce secteur le rend non viable à court terme, *a minima* pour les espèces les plus exigeantes.

**Le secteur 5.** Une superficie de 16 ha est comprise entre la desserte routière et le futur aéroport du Grand Ouest aménagé à la mise en service (environ 12 ha à terme). Les milieux restants sont principalement des milieux relativement boisés (chênaies acidiphiles, taillis de châtaignier saulaies marécageuses, etc.) avec quelques îlots plus ouverts composés de prairies méso-hygrophiles et de ronciers. Ce secteur accueille plusieurs espèces d'intérêt marqué et/ou en effectifs importants : Lézard vivipare, Couleuvre à collier, Vipère péliade. Au-delà de l'altération des déplacements, ce sont surtout des atteintes fonctionnelles par destruction et déconnexion forte des milieux les plus intéressants pour les reptiles qui sont engendrées sur ce secteur par l'aménagement de la desserte routière et de l'accès à l'aérogare et des parkings de l'aéroport.

**Les milieux relictuels suite aux aménagements ne permettent pas d'envisager le maintien de populations viables des espèces de reptiles à enjeu sur cette zone en raison de la petitesse et du cloisonnement des**

**milieux ainsi que de leur isolement.** La zone située entre la voie d'accès à l'aérogare et l'extrémité ouest de la piste sud, bien que non détruite physiquement, sera notamment rendue très peu favorable aux reptiles, notamment ceux présentant des exigences écologiques supérieures (Lézard vivipare, Couleuvre d'Esculape, vipères).

**NB :** cette zone relictuelle est par ailleurs concernée par le projet de liaison ferroviaire (tram-train).

**Le secteur 8.** Une superficie de **25 ha** est comprise entre la desserte routière et le futur aéroport du Grand Ouest après mise en service et aménagé à terme. Les milieux restants sont principalement des prairies méso-hygrophiles et mésophiles. L'espace entre la desserte routière et la piste sud est de 300 mètres environ. La zone relictuelle située entre la piste et la desserte routière sera fortement déconnectée du reste du territoire et isolée dans un contexte globalement peu favorable aux reptiles à l'heure actuelle (nombreuses prairies intensives et cultures). La viabilité des populations de reptiles sur ce secteur relictuel est considérée comme particulièrement incertaine, notamment pour les espèces à plus fortes exigences écologiques.

**Le secteur 9.** Une superficie avoisinant les **29 ha** est comprise entre la desserte routière et le futur aéroport du Grand Ouest après mise en service et aménagé à terme. Les milieux restants sont principalement des milieux boisés (chênaies acidiphiles et saulaies marécageuses) intégrant des mosaïques de ronciers et de prairies plus ou moins humides. Ce secteur accueille, entre autres, une petite population de Lézard vivipare qui utilise les prairies méso-hygrophiles et autres milieux humides, notamment au niveau de la zone de source de l'Épine, située en grande partie entre la piste sud et la desserte routière et partiellement détruite par ces aménagements. Par ailleurs, une altération non négligeable des habitats humides est pressentie en raison des emprises sur les zones de sources (modifications de l'hydrographie locale).

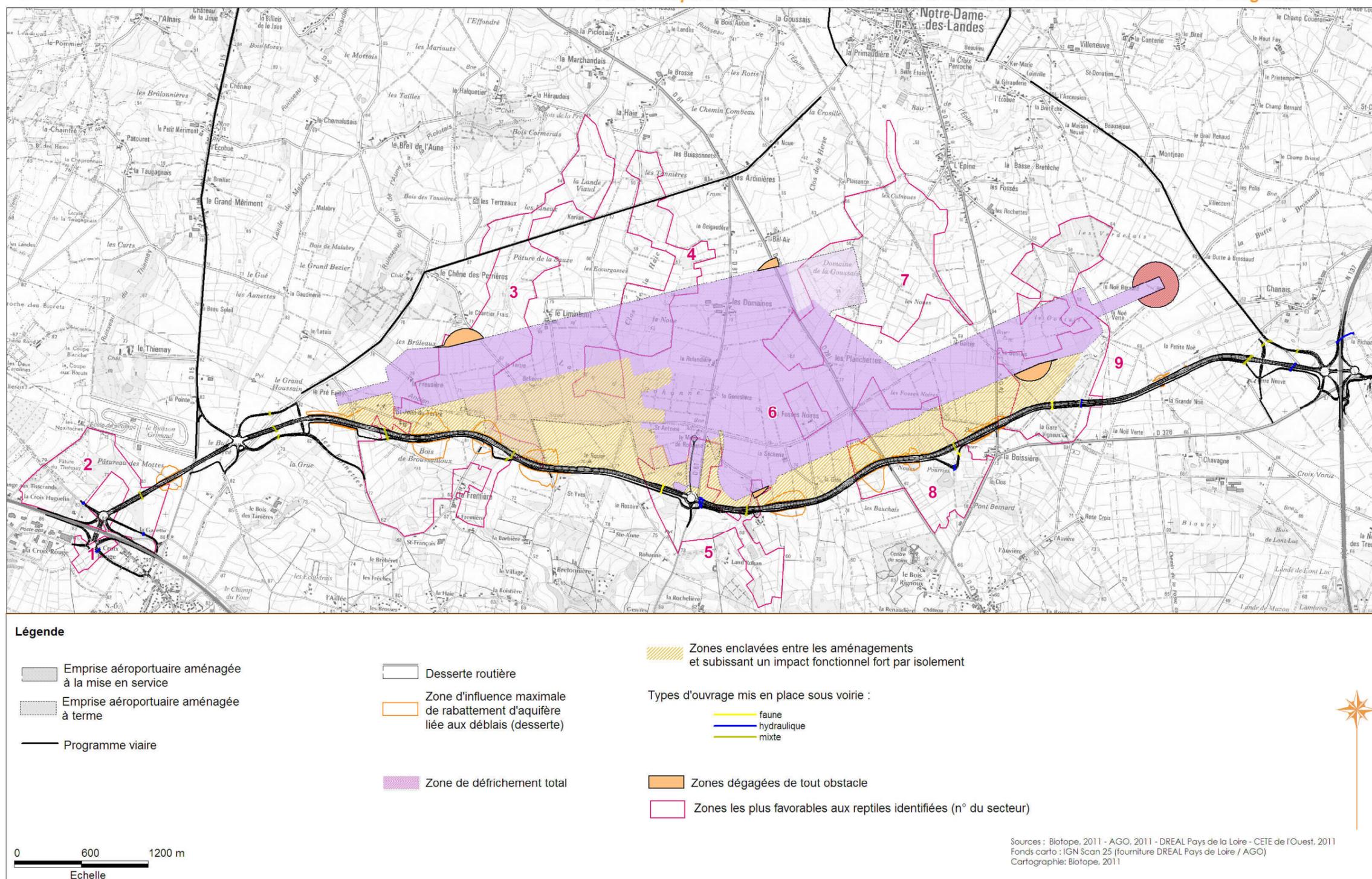


Figure 6. Localisation des secteurs par type d'impact envisagés

## Analyse spécifique des secteurs localisés entre la desserte et l'aéroport

L'organisation spatiale des zones aménagées engendre l'isolement, entre la plateforme aéroportuaire et la desserte routière, de surfaces très conséquentes. Il s'agit notamment de la zone comprise entre la piste nord, l'aérogare et la desserte routière et de la zone comprise entre la piste sud et la desserte routière.

Sur la **moitié ouest des aménagements**, le vaste territoire compris entre la desserte routière et la piste nord forme un **triangle rectangle d'une surface de 150 hectares environ**. La largeur maximale, de 800 m se situe au niveau des actuelles « Landes de Rohanne ». Ce vaste ensemble est totalement délimité au sud par la desserte routière, à l'est par l'aérogare et les parkings envisagés et au nord par la piste nord de l'aéroport. En dehors des milieux humides localisés au sein des secteurs d'intérêt n°3, 4 et 5, cette vaste zone se compose principalement de prairies intensives paucispécifiques, de prairies mésophiles ainsi que de cultures. Cette matrice paysagère est globalement peu favorable aux reptiles.

En dehors de trois passages sous la voirie (deux passages hydrauliques mixtes au nord de « la Fremière » et un passage spécifique petite faune au nord-est du « Rosaire »), la desserte routière crée une rupture forte pour les déplacements de la faune terrestre peu mobile, y compris pour les reptiles.

Les aménagements de l'aéroport sont totalement hermétiques au passage de la faune terrestre. Ainsi, les seuls échanges non contraints entre ce vaste ensemble et les territoires alentours peuvent prendre place au niveau de « Saint-Jean-du-Tertre » et du « Pré Faily » (extrémité ouest de la piste nord). Cette zone de passage est particulièrement peu favorable puisqu'elle présente une largeur de 100 à 150 m sur une longueur de 650 m. Ce vaste ensemble de 150 hectares constituera en conséquence un reliquat fortement isolé pour la majorité des espèces terrestres peu mobiles. Cette situation géographique induit une perte de viabilité progressive des populations, renforcée par les extensions successives de la plateforme aéroportuaire, selon des pas de temps relativement courts (tous les 5 à 10 ans). Par ailleurs, cet ensemble de milieux subira des altérations localement fortes de ses caractéristiques, notamment en termes d'hydrographie. Les extensions successives confèrent à ce secteur un statut de « zone de chantier permanente » particulièrement impropre au maintien de populations animales viables.

Entre la piste sud et la desserte routière (**moitié est de la zone d'aménagement**), une bande de 300 m de largeur en moyenne sur une longueur de 3 300 mètres (superficie de 100 hectares environ) sera conservée sans être directement concernée par des aménagements. Cette bande résiduelle était identifiée, au sein du dossier des engagements de l'Etat, comme une zone de mise en œuvre de certaines mesures compensatoires (notamment de boisements). Il s'agit d'un secteur subissant une altération fonctionnelle forte. Deux passages mixtes hydraulique / faune sont prévus sous la desserte puis buse de 800 mm sur 33 m de longueur sous la piste cyclable). Le nombre et la fonctionnalité des ouvrages permettront un rétablissement partiel des échanges pour certaines espèces de faune terrestre mobiles. La piste nord constituant un espace hermétique pour les reptiles, cette bande de 300 m de largeur constituera un reliquat isolé et globalement peu fonctionnel pour la majorité des espèces terrestres peu mobiles. Cette situation géographique induit une perte de viabilité progressive des populations, notamment au niveau des secteurs situés les plus à l'ouest (proximité de l'aérogare). Seule l'extrémité est de cette bande, ouverte plus largement sur les territoires alentours, peut s'avérer fonctionnelle, en termes d'échanges de populations. Par ailleurs, cet ensemble de milieux subira des altérations localement fortes de ses caractéristiques, notamment en termes d'hydrographie (altération des zones de sources, possibilité d'assèchement local des milieux par rabattement de nappe).

### 1.4.4.4 Synthèse des impacts par secteur et par espèce

Le tableau suivant fournit une synthèse des impacts pour les principales zones d'intérêt pour les reptiles identifiées au sein de la zone d'étude.

L'évaluation des atteintes globales des aménagements à l'intérêt des zones les plus favorables aux reptiles identifiées au sein de la zone d'étude se base sur :

- Les cortèges d'espèces présentes ou potentielles et les effectifs supposés en fonction de la qualité des milieux
- Les atteintes surfaciques et les impacts en termes de destruction directe de spécimens
- Les atteintes fonctionnelles et les atteintes en termes de viabilité des populations locales au sein des secteurs résiduels.

Tableau 14. Caractéristiques des zones d'intérêt pour les reptiles et impacts des aménagements

Secteur d'intérêt pour les reptiles considéré	Surface totale du secteur (hectares)	Espèces contactées ou suspectées										Intérêt estimé pour le cortège d'espèces de milieux mésophiles	Intérêt estimé pour le cortège d'espèces de milieux humides	Etat de conservation actuel du secteur	Atteintes surfaciques	Atteintes fonctionnelles	Atteinte globale à l'intérêt du secteur pour les reptiles	
		Espèces dont la présence est avérée : X Espèce dont la présence est potentielle : p																
		Nn	Zl	Ca	Lb	Pm	Nm	Zv	Af	Va	Vb							
Secteur 1	7 ha	X	p		X	p			p	p		ASSEZ FORT	MODERE	ASSEZ MAUVAIS	Desserte routière : assez forte (3 ha) Aéroport : /	Desserte routière : faible Aéroport : /	MODEREE	
Secteur 2	65 ha	p	p		X	X		p	p	p	p	FORT	FORT	BON	Desserte routière : assez forte (13 ha) Aéroport : /	Desserte routière : assez forte Aéroport : /	FORTE	
Secteur 3	233 ha	X	X	p	X	X	p	X	X	X	X	FORT	TRES FORT (importante population de Léopard vivipare)	BON (localement très bon : secteur de « la Freusière »)	Desserte routière : assez forte (12 ha) Aéroport : très forte (40 ha)	Desserte routière : très forte Aéroport : très forte	MAJEURE	
Secteur 4	78 ha	X	p		X	p		X	p	X	X	FORT	TRES FORT (importante population de Léopard vivipare)	ASSEZ BON	Desserte routière : / Aéroport : très forte (30 ha)	Desserte routière : / Aéroport : très forte	MAJEURE	
Secteur 5	70 ha	X	X		p	X	p	X	X		X	ASSEZ FORT	FORT	ASSEZ BON	Desserte routière : assez forte (12 ha) Aéroport : modérée (7 ha)	Desserte routière : forte Aéroport : assez forte	FORTE	
Secteur 6	11 ha		p		p	p			p	p		MODERE	FAIBLE	MOYEN	Desserte routière : / Aéroport : très forte (11 ha)	Desserte routière : / Aéroport : très forte	ASSEZ FORTE	
Secteur 7	145 ha	X	p	p	p	p		p	p	p	p	ASSEZ FORT	FORT	ASSEZ BON	Desserte routière : / Aéroport : assez forte (22 ha)	Desserte routière : / Aéroport : modérée	ASSEZ FORTE	
Secteur 8	92 ha	X	p	p	X	p	p	X	p	X	p	FORT	FORT	BON	Desserte routière : modéré (10 ha) Aéroport : assez forte (10 ha)	Desserte routière : très forte Aéroport : assez forte	MAJEURE	
Secteur 9	112 ha	X	X	p	p	p	p	X	X	X		FORT	FORT	ASSEZ BON	Desserte routière : modéré (9 ha) Aéroport : modérée (9 ha)	Desserte routière : assez fort Aéroport : assez forte	ASSEZ FORTE	

**Légende :**

- Nn** : *Natrix natrix* (Couleuvre à collier)
- Zl** : *Zamenis longissimus* (Couleuvre d'Esculape)
- Nm** : *Natrix maura* (Couleuvre vipérine)
- Ca** : *Coronella austriaca* (Coronelle lisse)
- Zv** : *Zootoca vivipara* (Lézard vivipare)
- Lb** : *Lacerta bilineata* (Lézard vert occidental)
- Pm** : *Podarcis muralis* (Lézard des murailles)
- Af** : *Anguis fragilis* (Orvet fragile)
- Vb** : *Vipera berus* (Vipère péliade)
- Va** : *Vipera aspis* (Vipère aspic)

**Tableau 15. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les reptiles par espèce ou groupe d'espèces**

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
<i>Espèces listées à l'article 2 de l'arrêté du 19/11/2007</i>								
<b>Couleuvre à collier</b>	<b>FORT</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie de la Couleuvre à collier sur l'ensemble de l'aire d'étude et notamment au niveau des secteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Secteur 3 (« la Freusière » / « le Tertre ») : Population très importante qui fréquente probablement l'ensemble des milieux humides favorables (prairies méso-hygrophiles, mégaphorbiaies, lisières de saulaies marécageuses, etc.). L'impact des aménagements sur les milieux favorables est considéré comme très fort (52 hectares détruits)</li> <li>Secteur 5 (« l'Isolette ») : Population de taille importante au niveau de ce vaste ensemble humide (zone de source). Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (20 ha détruits)</li> <li>Secteur 7 : emprises directes modérées aux milieux humides fréquentés par l'espèce (zone de source de l'Epine)</li> <li>Secteur 8 (zone de source des « Noues pourries ») : Population de taille moyenne. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (20 ha)</li> <li>Secteur 9 : Population de taille moyenne notamment présente sur les milieux humides favorables du complexe. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (18 ha)</li> </ul>	<p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	<b>FORT</b> Compte tenu de l'importante emprise surfacique des aménagements, les milieux directement impactés par les aménagements représentent une grande part de l'aire vitale de la Couleuvre à collier sur site d'étude.	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs centaines d'individus)</p> <p>Atteintes fortes à l'état de conservation de la population (perte de viabilité probable)</p> <p>Atteintes à une zone source probable pour l'espèce à une échelle supra-locale</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	<p>L'altération des habitats de la Couleuvre à collier se concentre principalement sur les secteurs à enjeux relictuels qui seront à terme peu ou totalement déconnectés du reste du territoire. Il s'agit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du secteur 3 : vaste complexe de milieux humides dont des altérations physiques et hydrauliques sont anticipées (rabattement de nappe, modifications de écoulements)</li> <li>Des surfaces résiduelles du secteur 5 totalement cloisonnées entre l'aéroport et la desserte et ne permettant pas l'accueil de populations viables</li> <li>Du secteur 8 : tête de bassin versant du ru des Noues pourries et secteur des « Fosses noires » dont un ensemble d'un vingtaine d'hectares sera conservé entre la desserte routière et l'aéroport</li> <li>Du secteur 9 : tête de bassin versant de l'Epine et milieux humides associés.</li> </ul>			
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	<p>Les individus de Couleuvre à collier seront impactés directement aux stades adultes et juvéniles par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Destruction des milieux terrestres et refuges (remblaiements, terrassements)</li> <li>Circulation de véhicules en phase travaux (risque d'écrasement)</li> <li>Circulation des véhicules sur les routes et desserte routière.</li> </ul> <p><b>Les effectifs directement impactés lors des travaux sont estimés à plusieurs centaines d'individus.</b></p>			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	<p>Atteinte à la viabilité des populations : la viabilité des populations relictuelles situées entre le futur aéroport du Grand Ouest et la desserte routière sera fortement compromise, en raison des modifications des habitats et de la forte réduction des échanges entre populations relictuelles éventuelles.</p> <p>La zone d'étude constitue probablement une zone source pour l'espèce à une échelle supra-locale. Certaines zones très favorables sont maintenues : abords du ruisseau de l'Epine.</p>			
<b>Cortège des espèces associées aux bocages mésophiles</b>  <b>Couleuvre d'esculape</b>  <b>Lézard des</b>	<b>ASSEZ FORT</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p><b>Couleuvre d'Esculape</b> : contacté sur l'ensemble de l'aire d'étude. Atteinte de plusieurs dizaines d'hectares (secteurs 3, 5 et 9 principalement).</p> <p><b>Lézard des murailles</b> : présence sur l'ensemble de l'aire d'étude. Atteintes directes de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux de vie</p> <p><b>Lézard vert</b> : présence sur l'ensemble de l'aire d'étude. Atteintes directes de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux de vie</p>	<p>RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière)</p> <p>RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière)</p> <p>RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)</p>	<b>ASSEZ FORT</b> Compte tenu de l'importante emprise surfacique des aménagements, les milieux directement impactés par les aménagements concernent directement des secteurs de fort intérêt pour les espèces considérées.	<p>Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme</p> <p>Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs dizaines à centaines d'individus pour la Couleuvre d'Esculape / plusieurs centaines à milliers d'individus pour les Lézards vert et des murailles)</p> <p>Atteintes fortes à l'état de conservation des</p>
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	<p>L'altération des habitats des espèces inféodées aux espèces des bocages mésophiles est inhérente aux aménagements. Cet impact reste difficilement quantifiable mais se concentre principalement à proximité des emprises de l'aménagement (périmètres d'action variables selon les espèces). L'altération des habitats en phase travaux sera plus importante dans un rayon de quelques dizaines de mètres autour des emprises.</p> <p>Les aménagements vont par ailleurs engendrer l'isolement de vastes ensembles dont la fonctionnalité sera réduite pour les espèces les plus exigeantes (vaste complexe de 150 ha entre la piste nord de l'aéroport et la desserte entre « le Tertre » et les « Landes de Rohanne » ; bande de 3 km de long et 300 m de largeur entre la piste sud et la desserte).</p>			

murailles  Lézard vert					Les espèces associées aux milieux mésophiles, notamment les Lézards vert et Lézards des murailles, présentent une assez importante plasticité dans la sélection des habitats. Même déconnectés, ces milieux pourraient, dans le cadre d'une gestion adaptée, accueillir de petites populations.			populations locales
	Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction des milieux terrestres et refuges (remblaiements, terrassements)</li> <li>• Circulation de véhicules en phase travaux (risque d'écrasement)</li> <li>• Circulation des véhicules sur les routes et desserte routière.</li> </ul> <b>Les effectifs potentiellement directement impactés lors des travaux sont estimés à :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plusieurs dizaines à quelques centaines d'individus (Couleuvre d'esculape) ;</li> <li>• plusieurs centaines à milliers d'individus (Lézard vert et Lézard des murailles).</li> </ul>				
	Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Bien que les aménagements ne semblent pas à même de porter une atteinte majeure à l'état de conservation des populations de ces espèces davantage associées aux bocages mésophiles, les surfaces d'emprises et d'altération très conséquentes peuvent provoquer des atteintes fortes aux populations locales.				
Coronelle lisse	MODERE A ASSEZ FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	Présence probable sur l'aire d'étude, non certifiée.	RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière) RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière) RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)	INDETERMINE	Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces	Directe / Permanente	L'altération des habitats des espèces inféodées aux espèces des bocages mésophiles est inhérente aux aménagements. Cet impact reste difficilement quantifiable mais se concentre principalement à proximité des emprises du projet (périmètres d'action variables selon les espèces). L'altération des habitats en phase travaux sera plus importante dans un rayon de quelques dizaines de mètres autour des emprises.			Destruction potentielle de spécimens d'espèce (non quantifiée)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces	Directe / Permanente	<b>Les effectifs de Coronelle lisse ne sont pas évalués. Impacts aux spécimens non quantifiés</b>			Atteintes potentielles à l'état de conservation des populations locales
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Indéterminé (manque de connaissances sur les populations locales de l'espèce)			
<b>Espèces listées à l'article 3 de l'arrêté du 19/11/2007</b>								
Lézard vivipare	MAJEUR	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie du Lézard vivipare dont les principaux secteurs sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secteur 3 : Population importante qui fréquente probablement l'ensemble des milieux humides favorables (prairies méso-hygrophiles, mégaphorbiaies, lisières de saulaies marécageuses, etc.). L'impact des aménagements sur les milieux favorables est considéré comme très fort (52 hectares détruits)</li> <li>• Secteur 4 : Population importante qui fréquente probablement l'ensemble des milieux humides favorables (prairies méso-hygrophiles, mégaphorbiaies, lisière de saulaies marécageuses, etc.). L'impact des aménagements sur les milieux favorables est considéré comme très fort (30 ha détruits)</li> <li>• Secteur 5 : Population de petite taille à taille moyenne notamment dans le sud de ce complexe. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (20 ha détruits)</li> <li>• Secteur 8 : Population de petite taille à taille moyenne notamment dans le sud de ce complexe. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (20 ha)</li> <li>• Secteur 9 : Population de taille moyenne notamment présente sur les milieux humides favorables du complexe. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (18 ha)</li> </ul>	RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière) RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière) RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)	TRES FORT	Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	L'altération des habitats du Lézard vivipare se concentre principalement sur les secteurs à enjeux relictuels qui seront à terme fortement déconnectés du reste du territoire. Il s'agit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Du secteur 3 : vaste complexe de milieux humides dont des altérations physiques et hydrauliques sont anticipées (rabattement de nappe, modifications de déversements)</li> <li>• Du secteur 8 : tête de bassin versant du ru des Noues pourries et secteur des « Fosses noires » dont un ensemble d'un vingtaine d'hectares sera conservé entre la desserte routière et l'aéroport</li> <li>• Du secteur 9 : tête de bassin versant de l'Epine et milieux humides associés.</li> </ul>			Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs dizaines à centaines d'individus)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Les individus de Lézard vivipare seront impactés directement aux stades adultes et juvéniles par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction des milieux terrestres et refuges (remblaiements, terrassements)</li> <li>• Circulation de véhicules en phase travaux (risque d'écrasement)</li> <li>• Circulation des véhicules sur les routes et desserte routière.</li> </ul> <b>Les effectifs directement impactés lors des travaux sont estimés à plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'individus.</b>			Atteintes fortes à l'état de conservation de la population (perte de viabilité probable) Atteintes à une zone source pour l'espèce à l'échelle départementale

		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Atteinte à la viabilité des populations : la viabilité des populations relictuelles situées entre le futur aéroport du Grand Ouest et la desserte routière sera fortement compromise, en raison des modifications des habitats et de la forte réduction des échanges entre populations relictuelles éventuelles.			
Orvet fragile	ASSEZ FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	La phase travaux va entraîner la destruction directe d'habitats de vie de l'Orvet fragile dont les principaux secteurs sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>Secteur 3 : Population assez importante qui fréquente probablement l'ensemble des milieux humides favorables (prairies méso-hygrophiles, mégaphorbiaies, lisières, fourrés etc.). L'impact des aménagements sur les milieux favorables est considéré comme très fort (52 hectares détruits)</li> <li>Secteur 5 : Population de petite taille assez importante. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (20 ha détruits)</li> <li>Secteur 9 : Population de taille importante notamment dans la moitié nord du secteur. Les milieux favorables à l'espèce seront assez fortement impactés par les aménagements (18 ha)</li> </ul> L'Orvet fragile est probablement présent sur une grande majorité de l'aire d'étude. Ce sont ainsi plusieurs centaines d'hectares de milieux de vie qui seront détruits dont plusieurs dizaines d'hectares de milieux très favorables.	RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière) RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière) RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)	ASSEZ FORT	Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	L'altération des habitats d'espèce est inhérente aux aménagements. Cet impact reste difficilement quantifiable mais se concentre principalement à proximité des emprises du projet (périmètres d'action variables selon les espèces). L'altération des habitats en phase travaux sera plus importante dans un rayon de quelques dizaines de mètres autour des emprises.  Les aménagements vont par ailleurs engendrer l'isolement de vastes ensembles dont la fonctionnalité sera réduite pour les espèces les plus exigeantes (vaste complexe de 150 ha entre la piste nord de l'aéroport et la desserte entre « le Tertre » et les « Landes de Rohanne » ; bande de 3 km de long et 300 m de largeur entre la piste sud et la desserte).			Destruction de spécimens d'espèce (plusieurs dizaines à centaines d'individus)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Les individus d'Orvet fragile seront impactés directement aux stades adultes et juvéniles par : <ul style="list-style-type: none"> <li>Destruction des milieux terrestres et refuges (remblaiements, terrassements)</li> <li>Circulation de véhicules en phase travaux (risque d'écrasement)</li> <li>Circulation des véhicules sur les routes et desserte routière.</li> </ul> Les effectifs directement impactés lors des travaux sont estimés à plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'individus.			Atteintes fortes à l'état de conservation des populations locales
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Atteinte à la viabilité des populations : la viabilité des populations relictuelles situées entre le futur aéroport du Grand Ouest et la desserte routière sera fortement compromise, en raison des modifications des habitats et de la forte réduction des échanges entre populations relictuelles éventuelles.			
Couleuvre vipérine	ASSEZ FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	La présence de la Couleuvre vipérine est suspectée au niveau des secteurs humides, notamment à proximité d'étendues d'eau libre (étangs). Les secteurs les plus favorables sont le secteur 3 et le secteur 5.  Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares de milieux favorables (cf. impacts au Lézard vivipare et la à Couleuvre à collier).	RO1 : passages mixte hydraulique / faune (desserte routière) RO2 : passages spécifiques petite faune (desserte routière) RO4 : dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages et aménagements connexes)	INDETERMINE	Destruction d'habitats d'espèce utilisés et favorables à terme
		Impact en phase travaux	Altération d'habitats d'espèces protégées	Directe / Permanente	L'altération des habitats d'espèce est inhérente aux aménagements. Cet impact reste difficilement quantifiable mais se concentre principalement à proximité des emprises du projet (périmètres d'action variables selon les espèces). Des altérations des milieux humides par assèchement sont anticipés à proximité de la desserte routière (rabattement de nappe) ainsi qu'au niveau des zones de source comprises entre les aménagements (modifications de l'alimentation) : secteurs 3, 5 et 8.			Destruction potentielle de spécimens d'espèce (non quantifiée)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèces protégées	Directe / Permanente	Des impacts potentiels directs d'individus de Couleuvre vipérine sont possibles. La quantification des effectifs correspondant est délicate (éventuellement plusieurs individus voire quelques dizaines).			Atteintes potentielles à l'état de conservation des populations locales
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	En l'absence de connaissances précises sur l'état de conservation des populations locales de Couleuvre vipérine, la qualification des atteintes à la viabilité des populations est particulièrement délicate.			

### Note sur les impacts aux Vipère aspic et Vipère pèliade

La présence de la Vipère aspic (*Vipera aspis*) et de la Vipère pèliade (*Vipera berus*) est certifiée au sein de la zone d'étude. La sympatrie de ces deux espèces (présence conjointe sur un territoire donné) constitue l'un des intérêts herpétologiques les plus importants de la zone d'étude. Par ailleurs, la présence de populations probablement assez importantes de ces deux espèces considérées comme vulnérables en Pays de la Loire et dont la conservation est jugée de priorité élevée en Pays de la Loire (Marchadour (coord.), 2009) est particulièrement intéressante.

Les caractéristiques de la zone d'étude, notamment les secteurs de source, têtes de bassins versants et thalwegs, sont en outre très favorables à la Vipère péliade, dont les secteurs de présence au sein du département de la Loire-Atlantique tendent à s'amenuiser tant en nombre qu'en taille (Grosselet *et al.*, 2011). L'intérêt de la zone d'étude pour ces deux espèces est considéré comme assez fort.

La Vipère aspic et la Vipère péliade étant listées à l'article 4 de l'arrêté du 19/11/2007, elles ne sont pas protégées contre la destruction des individus mais contre la mutilation délibérée des individus. Ces deux espèces ne sont pas intégrées à la demande de dérogation.

Toutefois, les impacts des aménagements sont considérés comme forts pour les populations locales de Vipère aspic et de Vipère péliade. En outre, l'ampleur et la localisation des aménagements aéroportuaires (plate-forme et desserte routière) sont susceptibles d'engendrer la perte de viabilité d'une population relictuelle de Vipère péliade en bon état de conservation. Par ailleurs, la zone d'étude constitue probablement pour cette espèce un réservoir génétique et une zone source importante pour la conservation de cette espèce à l'échelle de métapopulations (vastes territoires allant au-delà de la zone concernée par les aménagements).

☞ Les impacts des aménagements sur les populations de Vipère péliade sont en conséquence jugés très forts.

☞ Les impacts sont considérés assez forts pour les populations de Vipère aspic, dont les exigences écologiques amènent à considérer une présence plus large à une échelle supra-locale.

#### I.4.4.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les reptiles

Tableau 16. Synthèse des impacts aux habitats et espèces de reptiles et contraintes réglementaires associées										
Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 19/11/2007)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Couleuvre à collier <i>Natrix natrix</i>	Article 2	Présence certaine	FORT	Plusieurs centaines d'individus	Oui	Entre 150 et 200 hectares d'habitats humides fréquentés	Oui	Très fortes (locale) Fortes (supra-locale)	FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Couleuvre d'Esculape <i>Zamenis longissimus</i>	Article 2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs dizaines à quelques centaines d'individus	Oui	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	Oui	Fortes (locale) Assez fortes (supra-locale)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	Article 2	Présence probable	MODÉRÉ À ASSEZ FORT	Indéterminé	Oui	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	Oui	Indéterminées	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Article 2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Oui	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	Oui	Fortes (locale) Assez fortes (supra-locale)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Lézard vert occidental <i>Lacerta bilineata</i>	Article 2	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Oui	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	Oui	Fortes (locale) Assez fortes (supra-locale)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	Article 3	Présence probable	MODÉRÉ À ASSEZ FORT	Indéterminé	Oui	Plus de 100 hectares d'habitats humides favorables	/	Indéterminées	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01
Lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i>	Article 3	Présence certaine	MAJEUR	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Oui	Plus de 150 hectares d'habitats humides fréquentés	/	Très fortes (locale) Très fortes (supra-locale)	TRES FORT	Individus : n° 13 616*01
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	Article 3	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Oui	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	/	Fortes (locale) Assez fortes (supra-locale)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01
<b>Espèces non traitées par la demande de dérogation (pour information)</b>										
Vipère aspic <i>Vipera aspis</i>	Article 4	Présence certaine	ASSEZ FORT	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	/	Plus de 200 hectares d'habitats terrestres favorables	/	Fortes (locale) Assez fortes (supra-locale)	ASSEZ FORT	Non
Vipère péliade <i>Vipera berus</i>	Article 4	Présence certaine	FORT	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	/	Plus de 150 hectares d'habitats humides fréquentés	/	Très fortes (locale) Fortes (supra-locale)	TRES FORT	Non

#### 1.4.4.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées

Les niveaux d'impacts résiduels ont été déterminés en fonction des niveaux d'intérêt (« niveau d'enjeu ») d'un territoire donnée pour les reptiles et des atteintes subies (type et intensité d'impact).

Ainsi, un impact maximal est obtenu lorsque le niveau d'intérêt et l'intensité de l'impact sont les plus forts.

Une gradation des niveaux d'impact a été retenue en fonction des niveaux d'intérêt et de l'intensité de l'impact. La démarche suivante a été adoptée.

Pour les zones qui sont directement détruites par l'aménagement ou pour les zones d'intérêt exceptionnel qui subissent une très forte altération, de nature à remettre en cause, à court terme, la fonctionnalité du secteur, le niveau de l'impact résiduel est équivalent au niveau d'intérêt / enjeu.

Pour les autres zones d'intérêt identifiées pour les reptiles, les niveaux d'impact résiduels sont déclassés d'une classe par rapport au niveau d'intérêt identifié, pour celles qui subissent une très forte altération de nature à remettre en cause la fonctionnalité du secteur, et de deux classes, pour celles qui subissent une altération assez forte, liée notamment à l'isolement des population.

Le tableau suivant fournit les correspondances utilisées.

Tableau 17. Tableau d'évaluation des impacts résiduels pour les reptiles					
Niveau d'intérêt identifié pour les reptiles	Evaluation du niveau d'impact résiduel				
	Sous emprise (destruction)	Zone d'intérêt exceptionnel subissant une très forte altération (atteintes majeures aux secteurs favorables identifiés)	Zone d'intérêt très fort subissant une très forte altération (remise en cause fonctionnalité du secteur)	Zone d'intérêt fort subissant une altération assez forte (isolement)	Zone altérée hors secteurs les plus favorables identifiés
Très fort	Très fort	Très fort	Assez forte	Modéré	/
Assez fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible	/
Modéré	Modéré	Modéré	Faible	/	/
Faible	Faible	Faible	/	/	/
Quasi-nul	/	/	/	/	/

En application de cette matrice, les niveaux d'impacts résiduels par zone ont été évalués et les surfaces correspondantes calculées.

La carte suivante localise les zones impactées selon le niveau d'impact en lien avec l'aménagement.

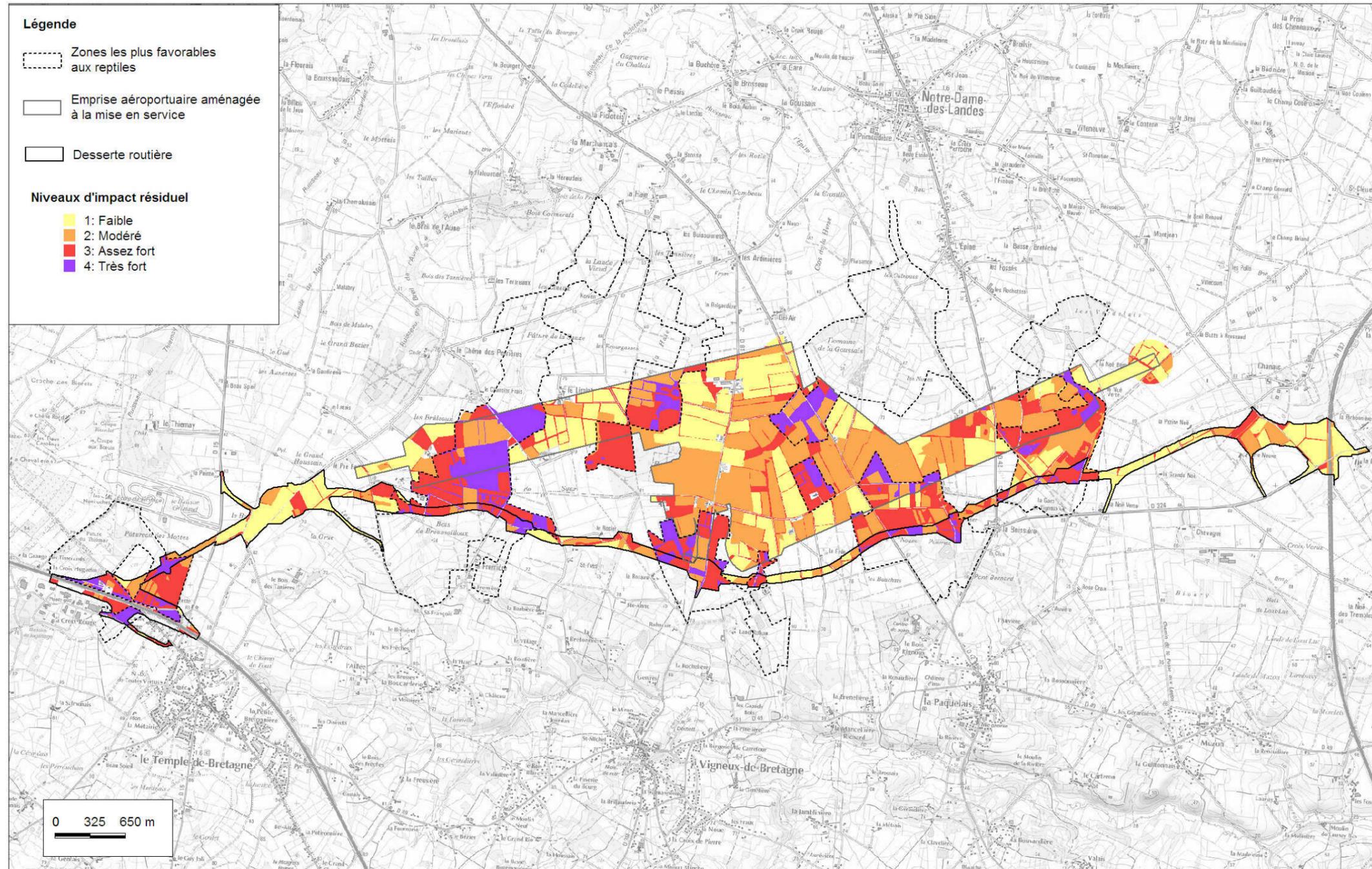


Figure 7. Niveau d'impact résiduel pour le groupe des reptiles à l'échelle de l'aire d'étude

Les surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des reptiles correspondent *in fine* aux surfaces sous emprises et aux surfaces de zones d'intérêt subissant une altération assez forte (isolement des population) à très forte (remise en cause de la fonctionnalité du secteur et la viabilité des populations associées).

Sur les graphiques suivants, les surfaces impactées au niveau des zones à enjeu situées au sud de la desserte routière sont regroupées avec les surfaces impactées directement (sous emprise) par la desserte routière, les surfaces situées au nord de l'aéroport sont regroupées avec les surfaces impactées directement par l'aéroport.

Les impacts résiduels au niveau des zones d'intérêt altérées situées entre la desserte routière et l'aéroport ont également été évalués et les surfaces correspondantes sont présentées séparément.

## Bilan des surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des reptiles

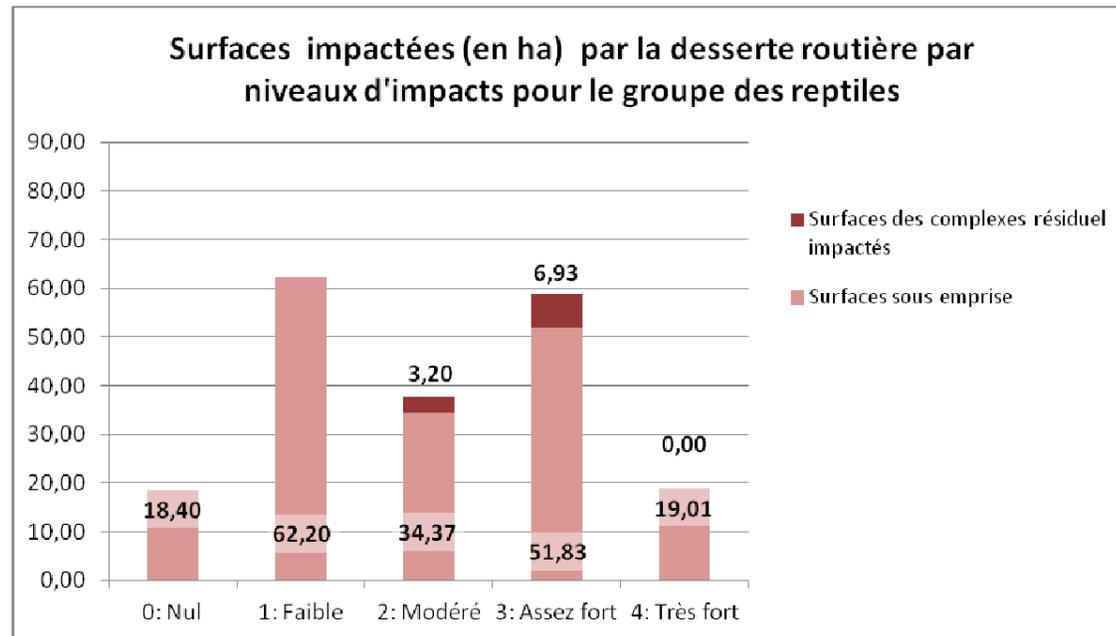
Le tableau ci-dessous synthétise les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les reptiles, en fonction de la localisation des zones impactées.

Tableau 18. Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les reptiles						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	62,2 ha	34,4 ha	51,8 ha	19,0 ha	177,5 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	/	3,2 ha	6,9 ha	/	
	Total des zones impactées	62,2 ha	34,4 ha	55,0 ha	25,9 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	156,6 ha	206,8 ha	102,1 ha	51,8 ha	528,1 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	/	0,3 ha	10,3 ha	0,2 ha	
	Total des zones impactées	156,6 ha	207,1 ha	112,4 ha	52,0 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	8,5 ha	31,8 ha	43,2 ha	18,2 ha	101,7 ha

Les graphiques présentés ci-dessous illustrent la répartition des surfaces impactées, pour chacune des situations : impacts propres à la desserte routière, à l'aéroport (mise en service) ou conjoints aux deux aménagements.

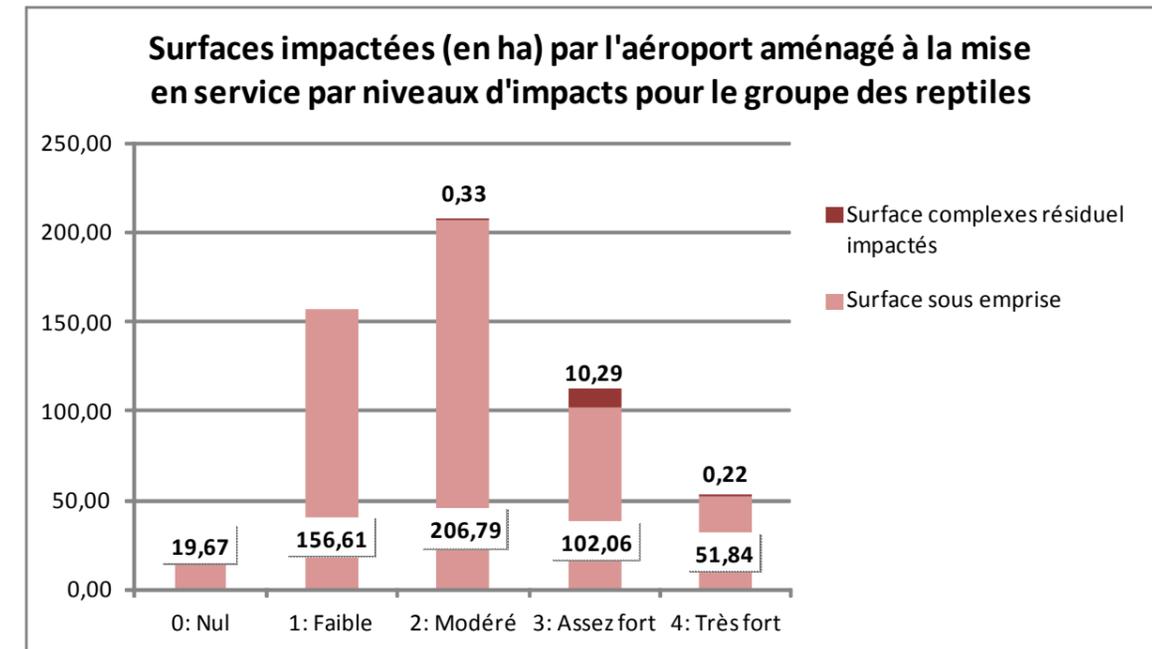
## Desserte routière

Le graphique suivant indique les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par la desserte routière (emprise desserte et atteinte des fonctionnalités secteur sud desserte) pour le groupe des reptiles.



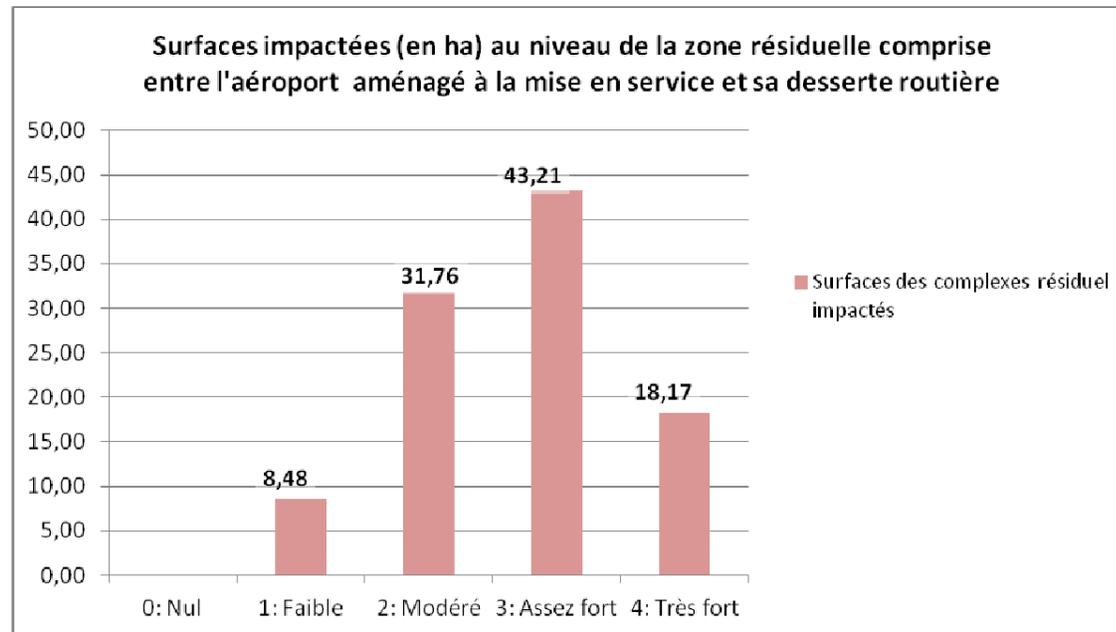
## Aéroport (mise en service)

Le graphique suivant indique les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par l'aéroport (emprises aéroport et atteintes des fonctionnalités secteur nord aéroport) pour le groupe des reptiles.



## Zone résiduelle située entre l'aéroport et la desserte routière

Le graphique suivant présente les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel au niveau de la zone résiduelle située entre l'aéroport et la desserte routière. Cette zone verra sa fonctionnalité fortement atteintes dès l'aménagement de l'aéroport à la mise en service et de la desserte routière par isolement des populations et atteintes fortes aux milieux les plus intéressants.



## 1.4.5 Evaluation des impacts résiduels sur les oiseaux

### 1.4.5.1 Rappel des enjeux globaux

L'état initial a montré que les caractéristiques écologiques du site d'étude sont favorables à l'accueil de l'avifaune, notamment des espèces associées aux milieux bocagers. L'hétérogénéité des milieux, la forte proportion d'habitats humides, l'alternance des prairies, friches, boisements, combinée au maillage dense de haies et de chemins en font une zone très attractive, notamment en période de reproduction.

#### ❖ Avifaune en période de nidification

Soixante espèces nicheuses protégées ont été contactées au sein de l'aire d'étude lors des expertises de 2011 (la majorité de ces espèces ayant également été observées lors des expertises de 2005).

Selon la typologie du bocage (type de haies, hauteur, strates, densité), la composition du cortège varie, ce qui explique la présence sur la zone d'espèces appréciant le bocage ouvert (Fauvette grisette, Bruant jaune, Linotte mélodieuse) mais aussi d'espèces qui apprécient le maillage bocager dense comme l'Alouette lulu. La zone d'étude présente de nombreuses zones arbustives denses à tendance humide issues de la déprise agricole ou volontairement mises de côté par les exploitants en raison du caractère très hydromorphe des sols. Ces zones sont le refuge notamment du Bouvreuil pivoine, espèce en chute démographique très forte au niveau départemental et national. Comme la majorité des surfaces bocagères, ces zones ont subi de fortes régressions ailleurs dans le département de la Loire-Atlantique et la région des Pays de la Loire. La région Pays de la Loire a, entre 2000 et 2006, été la plus grande consommatrice d'espaces rural (10000 hectares) dont la grande majorité au sein des espèces bocagers puisque 36% des espaces artificialisés entre 2000 et 2006 sont des milieux bocagers alors qu'ils ne couvrent que 19% de la surface de la région (INSEE, 2010),

Parmi les espèces contactées, celles qui présentent un intérêt notable ou dont les effectifs sont remarquables ont été sélectionnées.

Parmi les espèces contactées, dix sont considérées particulièrement remarquables en raison de leurs effectifs ou intérêt de conservation régional. Le tableau suivant récapitule les principales informations sur ces espèces protégées au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29/10/2009.

Espèce concernée	Liste rouge France nicheurs	Liste rouge Pays de la Loire (nicheurs)	Niveau de priorité en Pays de la Loire (nicheurs)	Nombre de couples estimés sur la zone d'étude	Statut sur la zone d'étude	Intérêt de zone pour l'espèce
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Vulnérable	En déclin	Élevé	1 - 5	Nicheur certain	Assez fort
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	Quasi menacée	Non évalué	Non évalué	100 - 150	Nicheur certain	Assez fort
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Quasi menacée	A préciser	Non prioritaire	50 - 60	Nicheur certain	Assez fort
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Préoccupation mineure	A surveiller	Non prioritaire	55 - 65	Nicheur certain	Assez fort
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Préoccupation mineure	En déclin	Très élevé	0 - 2	Nicheur probable	Modéré
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Vulnérable	A préciser	Non prioritaire	10 - 15	Nicheur certain	Modéré

Espèce concernée	Liste rouge France nicheurs	Liste rouge Pays de la Loire (nicheurs)	Niveau de priorité en Pays de la Loire (nicheurs)	Nombre de couples estimés sur la zone d'étude	Statut sur la zone d'étude	Intérêt de zone pour l'espèce
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	Préoccupation mineure	A surveiller	Non prioritaire	1 - 5	Nicheur certain	Modéré
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	Préoccupation mineure	Non évalué	Non évalué	1	Nicheur certain	Modéré
Cédicnème criard <i>Burhinus oedicanus</i>	Quasi menacée	A surveiller	Élevé	0	Nicheur possible	Faible
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Préoccupation mineure	A surveiller	Non évalué	0 - 2	Nicheur possible	Faible

Cette liste témoigne de l'intérêt ornithologique non négligeable du site mais montre également l'absence d'espèces d'oiseaux à très fort enjeux de conservation à l'échelle nationale, ce qui est en cohérence avec le type de milieu concerné (complexes bocagers).

En période de nidification, une autre espèce présente une particularité forte : la Spatule blanche (*Platalea leucorodia*). Cette espèce ne niche pas sur le site d'étude mais survole le site d'étude lors de ses déplacements entre zones de reproduction et zones d'alimentation des marais de l'Erdre et de Brière. Cette espèce nicheuse est considérée comme vulnérable en France (liste rouge des oiseaux nicheurs) et de priorité très élevée en Pays de la Loire (Marchadour et Séchet (coord.), 2008).

#### ❖ Avifaune en période internuptiale

En période hivernale, la zone d'étude ne constitue pas une zone à enjeu pour les espèces protégées. Aucun regroupement conséquent d'espèce protégée n'a été noté en hiver, essentiellement en raison de l'absence de plan d'eau de grande taille mais aussi de vastes zones de grandes cultures propices à des rassemblements de Laridés ou de passereaux protégés.

Des rassemblements localement importants de Vanneaux huppés et de Pluvier dorés, deux espèces ne bénéficiant pas d'un statut de protection au niveau national, peuvent être observés ponctuellement sur la zone d'étude.

En période de migration, le site se situe en dehors des principaux axes empruntés par les oiseaux migrateurs, aussi bien à l'automne qu'au printemps. Même si le maillage de haies est utilisé par de nombreux passereaux pour se reposer et/ou s'alimenter, la migration est très diffuse dans ce type de milieu et s'effectue classiquement sur un front très large.

La zone d'étude ne présente *a priori* aucun enjeu particulier lié à la migration des oiseaux.

Par ailleurs, les cortèges d'espèces observées sont globalement assez similaires entre la période internuptiale et la période de reproduction.

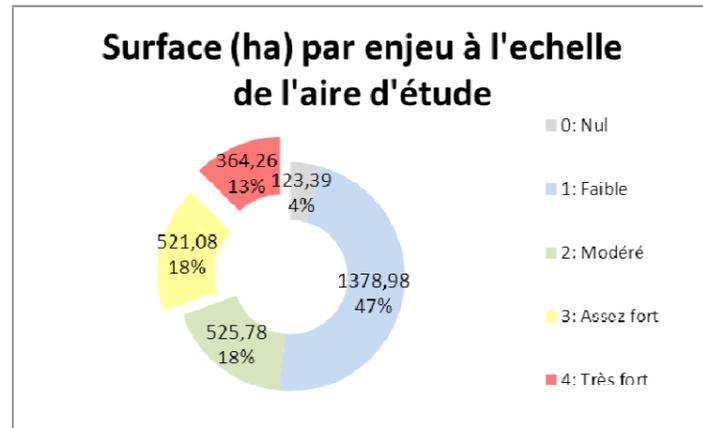
#### ❖ Caractérisation des enjeux territorialisés

L'avifaune recensée sur l'aire d'étude est, pour une très grande part, caractéristique du milieu bocager. En partant du postulat que l'ensemble de la zone constitue un vaste complexe bocager, l'intérêt de la zone d'étude pour l'avifaune a principalement été caractérisé à travers la qualité du bocage en termes d'habitat lors de la reproduction (site de nidification, zone d'alimentation, de repos).

Une analyse des résultats d'inventaire et des exigences écologiques d'espèces représentatives du cortège d'espèces observées a été menée à l'échelle de l'aire d'étude afin d'identifier, d'une part, des secteurs de plus fort intérêt pour l'avifaune nicheuse et, d'autre part, un niveau d'intérêt des habitats naturels pour l'avifaune (en termes de support de reproduction mais également de zones d'alimentation ou de repos).

Une carte des niveaux d'intérêt des habitats naturels pour l'avifaune nicheuse (notamment des milieux bocagers) a été réalisée sur la base de cette analyse (cf. *Partie A-2 - chapitre IV.2.7.4*).

Le graphique suivant fournit les informations relatives à ces niveaux d'intérêt à l'échelle de l'aire d'étude.



Environ 31% de la surface du site d'étude est composée de milieux naturels qui présentent des intérêts assez forts à très forts pour l'accueil, la reproduction et l'alimentation de l'avifaune.

#### ❖ Modalités de caractérisation des impacts

Concernant l'avifaune, différents types d'impacts sont à envisager :

- Le risque de dégradation ou de perte de territoire/habitat pour l'espèce : en termes de sites de nidification, de terrain de chasse, de zones de repos.
- Le risque de dégradation ou de perte de corridors de déplacement : les éléments structurant le paysage (lisières de bois, haies, cours d'eau) permettent à de nombreuses espèces de se déplacer, d'axer leur recherche de nourriture, etc.
- Le risque de destruction de nichées aussi bien au sein de couverts arborés ou herbacés, lors de la réalisation des travaux.
- Le risque de dérangement en phase travaux et d'exploitation principalement lors de la période de nidification.
- Le risque de collision en phase d'exploitation, principalement avec le trafic routier et, secondairement, avec les avions.

Les différentes informations issues de l'état des lieux sont utilisées dans le cadre de l'analyse de l'impact des projets sous deux approches :

- **Une approche surfacique.** Cette approche a pour but d'appréhender la part des surfaces de milieux d'intérêt pour les oiseaux impactées par les différents aménagements (desserte routière, futur aéroport du Grand Ouest à la mise en service ou extension à terme). Les niveaux d'intérêt des habitats naturels pour l'avifaune sont directement utilisés dans le cadre de cette approche.
- **Une approche fonctionnelle** (cf. *Pièce B-1 - chapitre I.4.5.4*). Cette approche se base sur une analyse globale de l'impact cumulé des différents aménagements sur les populations d'oiseaux nicheurs identifiés. Une analyse de la viabilité des populations locales est également proposée, dans la limite des connaissances disponibles. Au sein de cette approche fonctionnelle, une analyse des impacts pressentis par mortalité induite (collision) ainsi qu'au travers de la gestion du risque aviaire est proposée.

A la suite de cette analyse, une analyse des atteintes globales aux populations et individus est proposée sous forme de tableaux synthétiques. Cette analyse est réalisée à une échelle macroscopique, ciblant les deux aménagements du programme sur l'ensemble de leurs zones d'influence. Les impacts globaux y sont notamment développés.

#### I.4.5.2 Approche surfacique des impacts : desserte routière

Les graphiques suivants précisent l'importance des impacts de la desserte routière, par emprises directes.

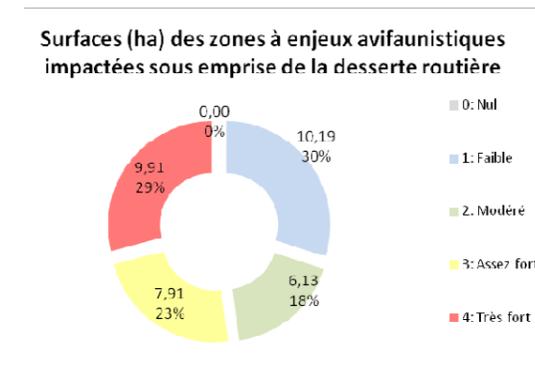


Figure 8. Surfaces sous emprises de la desserte routière par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (au sein de secteurs d'intérêt avifaunistique identifié)

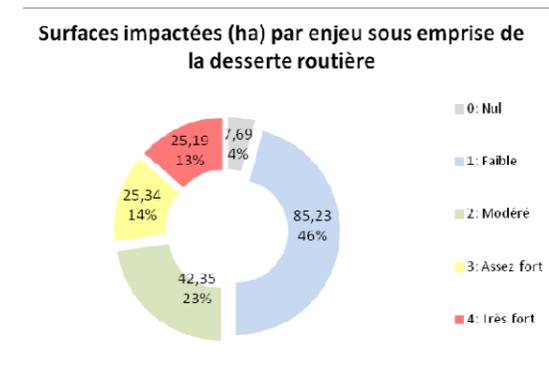


Figure 9. Surfaces sous emprises de la desserte routière par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (ensemble)

A l'échelle de la desserte routière, ce sont plus de 50 hectares de milieux naturels d'intérêt assez fort à très fort pour l'avifaune qui seront directement détruits, pour un total de 186 hectares d'emprise.

### I.4.5.3 Approche surfacique des impacts : aéroport (mise en service)

A titre d'information, l'importance des impacts du futur aéroport du Grand Ouest, par emprises directes, est précisée au sein des graphiques suivants.

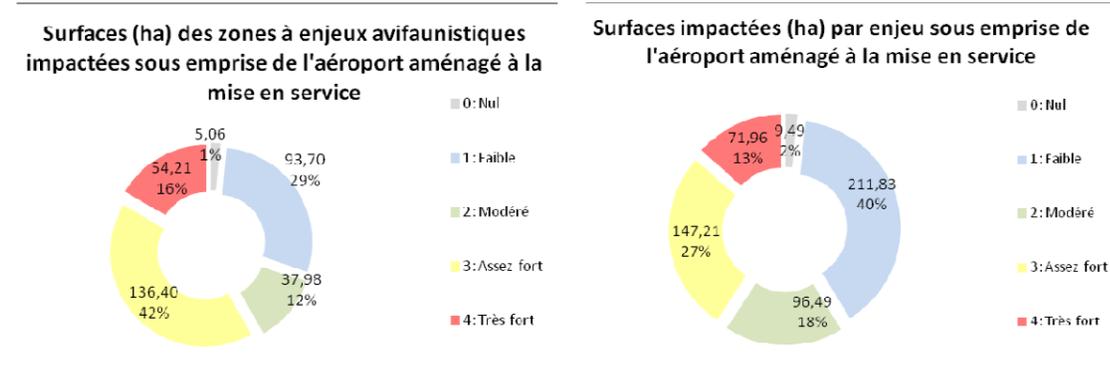


Figure 10. Surfaces sous emprises de l'aéroport (mise en service) par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (au sein de secteurs d'intérêt avifaunistique identifié)

Figure 11. Surfaces sous emprises de l'aéroport (mise en service) par niveaux d'intérêt pour l'avifaune (ensemble)

A l'échelle de la plate-forme aéroportuaire (situation à la mise en service), ce sont près de 220 hectares de milieux naturels d'intérêt assez fort à très fort pour l'avifaune qui seront directement détruits, pour un total de près de 540 hectares d'emprise.

### I.4.5.4 Analyse de l'impact global cumulé des différents aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégées

#### Préambule

Du point de vue de la viabilité des populations d'oiseaux impactées ainsi que de l'appréhension des impacts engendrés, le traitement séparé des deux aménagements (desserte routière et futur aéroport du Grand Ouest) ne présente qu'un intérêt relatif. En effet, l'intégralité des aménagements du programme engendrera des atteintes cumulées dont les effets peuvent dépasser les atteintes de chacun des aménagements pris isolément.

En l'état de définition du programme, seuls les aménagements de la desserte routière et de l'aéroport à la mise en service peuvent être analysés précisément. Les projets associés au programme aéroportuaire (projet de tram-train, projet de LGV) ne sont pas intégrés à l'analyse des impacts, en raison de leur statut de projet non définis (liaisons ferroviaires).

Par ailleurs, l'aménagement foncier agricole et forestier, prévu sur 6 500 hectares, ne fait pas l'objet du présent dossier, étant porté par le Conseil général de la Loire-Atlantique. Cet aménagement foncier est toutefois susceptible d'engendrer des atteintes localement importantes aux populations d'espèces concernées par la demande de dérogation. L'analyse des effets cumulés de l'aménagement foncier avec le programme aéroportuaire (plate-forme et desserte routière) n'est pas envisageable, selon les procédures d'instruction actuelles.

#### Approche globale des effets cumulés desserte / aéroport : aire d'étude

A l'échelle de l'aire d'étude, la disposition des aménagements de la desserte routière et de la plate-forme aéroportuaire engendre des emprises et pertes de milieux naturels conséquentes, une forte fragmentation de l'espace, des pertes d'attractivité de milieux naturels pour de nombreuses espèces d'oiseaux (perturbations sonores et visuelles, en phase chantier et en phase exploitation) ainsi que des risques de mortalité directe (collisions).

Quatre conséquences principales sont liées à l'aménagement de la desserte routière et de la plate-forme aéroportuaire pour le groupe des oiseaux.

##### ❖ Mortalité par collision routière (desserte)

La mortalité des oiseaux par collision avec les constructions ou les véhicules constitue un facteur particulièrement importants en termes de viabilité des populations. Il s'agit cependant d'événements aléatoires et dont la qualification et, plus encore, la quantification, est très délicate.

Dans le cadre des aménagements envisagés, ce sont les collisions avec les véhicules qui présentent les risques de mortalité les plus importantes. Il s'agit à la fois des mortalités à proximité de la desserte routière mais également à proximité de l'intégralité des voiries annexes, notamment les voiries de desserte du bourg de Notre-Dame-des-Landes vers lesquelles sera dérivée la circulation routière actuelle (VC 3 notamment). Afin de limiter les coupures de linéaires arborés, plus de 8 kilomètres de haies seront plantés sur les abords de la desserte routière dans le but de refermer des réseaux bocagers détruits.

Les risques de collision demeurent cependant assez forts pour les petites espèces à faible altitude de vol, eu égard au contexte bocager au sein duquel s'inscrit l'aménagement de la desserte routière et de la plateforme aéroportuaire et malgré la mise en place de haies riveraines de la desserte routière (remailage bocager).

❖ **Gestion du risque aviaire (à titre d'information, concerne uniquement l'aéroport)**

La gestion du risque aviaire impliquera des effarouchements et tirs systématiques des oiseaux pouvant présenter des risques pour la sécurité aérienne. En l'absence de retour d'expérience sur les risques qu'entraîne l'installation d'un aéroport en zone bocagère dense, la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) ne peut fournir d'évaluation des mortalités potentiellement induites par la gestion du risque aviaire.

❖ **Mortalité importante directe lors des travaux en lien avec les emprises surfaciques importantes**

Une **atteinte surfacique très importante** de vastes secteurs favorables à l'avifaune est engendrée par la réalisation des aménagements. Les emprises directes, qui concernent près de 540 hectares pour l'aéroport du Grand Ouest (mise en service) et plus de 186 ha pour la desserte routière, engendreront la destruction de surfaces conséquentes de milieux d'intérêt fort pour l'avifaune : plusieurs dizaines d'hectares pour la majorité des espèces, parfois plus de 100 à 150 hectares réellement exploités.

Par ailleurs, des atteintes conséquentes aux haies bocagères, principaux milieux de reproduction et de repos des oiseaux du secteur sont anticipées : la desserte routière induira la destruction de 17,5 kilomètres de haies bocagères tandis que l'aéroport à la mise en service en détruira environ 52 kilomètres.

La phase travaux, malgré la mise en place d'un planning spécifique au niveau de zones à forts enjeux (cf. mesure RT2), engendrera une **mortalité directe résiduelle probable pour des espèces communes, notamment des jeunes et nichées.**

❖ **Altération des milieux et perturbations**

Que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation, le passage de véhicules engendre des perturbations sonores et visuelles conséquentes dont les effets sont très variables selon les espèces et les milieux naturels au sein desquels s'insèrent les infrastructures.

Les avions commerciaux au décollage provoquent des bruits atteignant 130 dB. Bien que l'atterrissage engendre des bruits moins forts, les nuisances sonores demeurent très importantes dans l'axe des zones d'atterrissage et sur leurs abords.

D'après l'étude d'impact (Direction départementale de l'équipement de la Loire-Atlantique, 2006), ce sont plusieurs dizaines de km<sup>2</sup> qui seront soumis à des nuisances sonores anormalement élevées suite à la réalisation de l'aéroport. Ces nuisances sonores présentent par ailleurs un caractère hétérogène en intensité et discontinu. Bien que de nombreuses espèces s'accoutument relativement bien de nuisances sonores régulières, les bruits puissants, fréquents mais non homogènes dans le temps sont susceptibles d'engendrer des altérations fortes des capacités d'accueil des milieux attenants à l'aéroport du grand ouest, notamment pour les espèces sensibles.

De même, la desserte routière engendrera des impacts indirects en créant des zones tampons moins favorables à l'accueil des espèces sensibles.

## Synthèse des impacts par espèce ou groupe d'espèces

---

Le tableau suivant fournit une synthèse des impacts pour les principales espèces nicheuses identifiées et présentant un intérêt particulier.

Les espèces nicheuses dont les effectifs et/ou le degré de rareté ne présentent pas d'intérêt particulier sont traitées par cortèges au sein d'un second tableau.

Les mesures de réduction générales ci-dessous permettent de limiter, de façon plus ou moins marquée, l'impact de la destruction ou l'altération d'habitat d'espèce pour l'ensemble des groupes d'espèces concernés. Elles ne sont donc pas reprises dans le tableau suivant.

Pour la **desserte routière** :

- E1 : Adaptation des emprises de la desserte routière
- RT1 : Localisation des zones d'installation de chantier, de dépôts de remblai et matériel
- RT5 : Prévention des risques de pollution aux milieux
- RT7 : Coordination environnementale externe en phase travaux
- RT6 : Absence d'éclairage des zones de travaux la nuit
- A4 : Aménagement des zones de délaissés (création de mare et restitution des fonds de talwegs)

**Tableau 19. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégés considérés remarquables ou pour lesquelles la zone présente un intérêt non négligeable**

<i>Espèce concernée</i>	<i>Intérêt de la population locale</i>	<i>Période</i>	<i>Type d'impact</i>	<i>Nature - durée de l'impact</i>	<i>Quantification / qualification de l'impact</i>	<i>Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce</i>	<i>Niveau d'effet résiduel</i>	<i>Qualification de l'impact résiduel</i>
<b>Bouvreuil pivoine</b> <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<b>ASSEZ FORT</b>  1 à 5 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Un territoire identifié (extrémité ouest de la desserte routière). Présence probable d'autres territoires. Destruction certaine d'au moins un territoire et de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats favorables (entre autres, 13 hectares de saulaies marécageuses sous aéroport et 5,5 ha sous desserte routière / 2,5 et 1,25 ha de friches humides). Ces milieux tendent à fortement régresser à une échelle large. Espèce très sensible à la perte d'habitats (Proffit et al., 2004 ; Desnouhes et You, 2008).	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  Mesures générales	<b>ASSEZ FORT</b>	Destruction de 1 à 5 territoires et de plus de 20 hectares de milieux de reproduction.  Faibles risques de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Etant donné les effectifs, les impacts directs à des individus sont peu probables mais ne peuvent être totalement exclus étant données les emprises et la durée des chantiers. Faibles risques résiduels de destruction de nichées et œufs (planning des travaux).			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Le Bouvreuil pivoine est une espèce non territoriale (Cramp et Simmons, 1994) et qui occupe un seul type d'habitat en période de reproduction. Aussi, l'impact des aménagements sur cette espèce réside avant tout dans la perte d'habitat et non dans la fragmentation et la perte de fonctionnalité de celui-ci. Altération potentiellement forte par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport).			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Bien que réparti sur la majeure partie du département de la Loire (Atlantique), le Bouvreuil pivoine présente une répartition très morcelée, avec une petite dizaine de noyaux de population. Par conséquent, la perte d'un de ces noyaux relictuels constitue un impact important pour la population départementale et accentue sa grande fragilité. Au niveau national, l'espèce a subi une très forte érosion de ses effectifs (-68 % depuis 1989 et -45 % depuis 2001 ; Vigie Nature, 2011).			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Fauvette grisette</b> <i>Sylvia communis</i>	<b>ASSEZ FORT</b>  100 à 150 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est utilisable par l'espèce. Perte de plusieurs centaines d'hectares, notamment près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km). Territoires de superficie variable (entre 0,02 et 0,65 ha selon Halupka et al., 2002) soit entre 2 et 100 ha de territoires effectifs perdus.	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  Mesures générales	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Destruction de territoires (plusieurs dizaines d'hectares / près de 70 km de haies bocagères)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Les risques d'altération des habitats hors emprises sont toutefois considérés faibles pour cette espèce peu sensible.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce nicheuse commune en Loire-Atlantique, présente sur la quasi totalité du département. Elle fréquente une grande variété d'habitats : le vignoble, les lisières et les clairières forestières, le bocage ouvert, ... La perte de 100 à 150 territoires engendre une atteinte locale concernant cette espèce largement répartie. Les atteintes à un secteur particulièrement favorable contribuent toutefois à affecter une espèce à tendance démographique négative (-7% depuis 1989 au niveau national ; Vigie Nature, 2011).			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Alouette lulu</b> <i>Lullula arborea</i>	<b>ASSEZ FORT</b>  55 à 65 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est utilisable par l'espèce. Perte de plusieurs centaines d'hectares, notamment près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km). Contacts nombreux à proximité du « Tertre », de la source de l'Épine, du « Moulin de Rohanne » et des « Domaines ».	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager (desserte routière)  Mesures générales	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Destruction de territoires et milieux favorables (plusieurs centaines d'hectares / près de 70 km de haies bocagères)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Territoires de faible superficie (entre 2 et 5 ha selon Cramp, 1998). Les risques d'altération des habitats hors emprises sont considérés faibles. Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport) jugée modérée.			

**Tableau 19. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégés considérés remarquables ou pour lesquelles la zone présente un intérêt non négligeable**

<i>Espèce concernée</i>	<i>Intérêt de la population locale</i>	<i>Période</i>	<i>Type d'impact</i>	<i>Nature - durée de l'impact</i>	<i>Quantification / qualification de l'impact</i>	<i>Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce</i>	<i>Niveau d'effet résiduel</i>	<i>Qualification de l'impact résiduel</i>
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce nicheuse commune en Loire-Atlantique, présente sur la quasi totalité du département. Elle fréquente une grande variété d'habitats : le vignoble, les lisières et les clairières forestières, le bocage ouvert,...			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Bruant jaune</b> <i>Emberiza citrinella</i>	<b>ASSEZ FORT</b>  50 à 60 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement utilisable par l'espèce, l'espèce affectionnant plus particulièrement les haies basses situées à proximité de bandes enherbées (Stoate et Szczur, 2001). Forte concentration sur la moitié est de la zone d'étude. Perte de plusieurs centaines d'hectares, notamment près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km).	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager (desserte routière)  Mesures générales	<b>ASSEZ FORT</b>	Destruction de milieux favorables (plusieurs centaines d'hectares / près de 70 km de haies bocagères)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce largement répartie sur l'ensemble du département, mais à tendance démographique extrêmement préoccupante sur le long terme en France (-45% depuis 1989 au niveau national ; Vigie Nature, 2011). Un secteur particulièrement favorable à l'espèce sera perdu sur de vastes surfaces (plus d'un millier d'hectares rendus défavorables).			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Pipit des arbres</b> <i>Anthus trivialis</i>	<b>ASSEZ FORT</b>  90 à 150 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est très favorable à cette espèce. Destruction de nombreux territoires (fidélité aux sites de reproduction de l'espèce).	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  Mesures générales	<b>MODÉRÉ A ASSEZ FORT</b>	Destruction de milieux favorables (haies bocagères, bâti)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce largement répartie en France et dont les effectifs, après une baisse nette dans les années 1990, sont considérés stables (Vigie Nature, 2011). Les aménagements, bien qu'impactant fortement la population locale ne sont pas susceptibles d'entraîner une atteinte notable à la viabilité des populations à plus large échelle.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Chevêche d'Athéna</b> <i>Athene noctua</i>	<b>MODÉRÉ</b>  0 à 2 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	de l'aire d'étude est assez favorable à cette espèce malgré des effectifs observés faibles. Perte de nombreux éléments très favorables (réseaux bocagers, prairies, fermes). Destruction de territoires (fidélité aux sites de reproduction de l'espèce).	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  Mesures générales	<b>MODÉRÉ A ASSEZ FORT</b>	Destruction de milieux favorables (haies bocagères, bâti)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux en raison des effectifs observés.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.			

**Tableau 19. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégés considérés remarquables ou pour lesquelles la zone présente un intérêt non négligeable**

<i>Espèce concernée</i>	<i>Intérêt de la population locale</i>	<i>Période</i>	<i>Type d'impact</i>	<i>Nature - durée de l'impact</i>	<i>Quantification / qualification de l'impact</i>	<i>Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce</i>	<i>Niveau d'effet résiduel</i>	<i>Qualification de l'impact résiduel</i>
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce ayant subi de fortes réductions des habitats favorables et dont la conservation est considérée de priorité très élevée en Pays de la Loire (Marchadour et Séchet (coord.), 2008). Un vaste ensemble bocager relictuel très favorable à l'espèce sera détruit par les aménagements ce qui peut contribuer à diminuer les possibilités de reconquête à moyen terme pour cette espèce.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Linotte mélodieuse</b> <i>Carduelis cannabina</i>	<b>MODÉRÉ</b> 10 à 15 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Espèce appréciant les milieux ouverts et buissonnants (friches, landes, buissons avec ajoncs) : plusieurs dizaines d'hectares détruits. Territoires de très petite superficie (un peu plus de 200 m <sup>2</sup> in Cramp & Perrins, 1994).	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière) Mesures générales	<b>MODÉRÉ A ASSEZ FORT</b>	Destruction de milieux favorables (plusieurs dizaines d'hectares)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèce encore répartie assez largement en Loire-Atlantique cependant, les zones de forte abondance sont de plus en plus rares (Raitière, comm. pers.). Tendance démographique très négative de l'espèce observée sur le long terme en France (-72% depuis 1989 au niveau national ; Vigie Nature, 2011).			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Bondrée apivore</b> <i>Pernis apivorus</i>	<b>MODÉRÉ</b> 1 couple	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Un site de reproduction situé au sein du Domaine de la Goussais sera perdu. Le site d'étude est très favorable pour la recherche alimentaire voire la reproduction de cette espèce à très grands territoires (environ 700-1000 ha ; Cramp et Simmons, 1980). Perte de plusieurs centaines d'hectares de milieux favorables à l'alimentation et au repos de l'espèce.	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière) Mesures générales	<b>MODÉRÉ A ASSEZ FORT</b>	Destruction d'un territoire de reproduction et de plusieurs centaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Très improbable - Le site de reproduction identifié est situé hors des zones d'emprises aéroportuaires.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Les zones boisées sont favorables à la reproduction de l'espèce et les zones ouvertes (prairies ou cultures) lui permettent de trouver sa nourriture (principalement des hyménoptères). Le couple repéré sur la zone d'étude ne pourra plus disposer d'un territoire de chasse suffisant et sera donc contraint de quitter la zone (d'autant plus que la zone de nid est située au sein de l'emprise du projet).			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Cette espèce étant largement répartie sur l'ensemble du département et l'effectif recensé sur la zone d'étude étant faible, l'aménagement ne remet pas en cause la population départementale, même s'il viendra renforcer la tendance démographique négative de l'espèce observée sur le long terme en France (-52% depuis 2001 au niveau national ; Vigie Nature, 2011).			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Pie-grièche écorcheur</b> <i>Lanius collurio</i>	<b>MODÉRÉ</b> 1 à 5 couples nicheurs	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	La majorité de l'aire d'étude est utilisable par l'espèce. Quelques couples contactés au sein de l'aire d'étude, notamment à proximité du « Liminbout ». Destruction de plusieurs hectares de milieux favorables.	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière) Mesures générales	<b>MODÉRÉ</b>	Destruction de milieux favorables (plusieurs hectares de milieux favorables et kilomètres de haies adéquates)  Risque résiduel faible de destruction directe d'individus en phase travaux
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Destruction résiduelle possible d'individus en période de travaux malgré des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.			

Tableau 19. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces d'oiseaux nicheurs protégés considérés remarquables ou pour lesquelles la zone présente un intérêt non négligeable								
Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Aucune données disponibles sur l'état de conservation des populations d'espèces. Etant donnée la taille de la population identifiée les atteintes locales sont considérées comme probablement faibles.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Œdicnème criard</b> <i>Burhinus oedichnemus</i>	FAIBLE  Aucun couple cantonné certifié	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Aucun territoire identifié. Plusieurs contacts au sein des cultures de l'aire d'étude. Surface d'intérêt potentiel détruite par l'aéroport (mise en service) : 70 ha environ (couvert relevé en 2011) Surface d'intérêt potentiel détruite par la desserte routière : 45 ha environ (2011)		TRES FAIBLE	Destruction de milieux favorables : zones de cultures ouvertes (plusieurs hectares de milieux favorables)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Risque de destruction d'individus possible uniquement en cas de reproduction sur site et réalisation de travaux au moment où les juvéniles sont non mobiles. Probabilité très faible.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Aucune données disponibles sur l'état de conservation des populations d'espèces. Etant donnée la taille de la population potentielle, les atteintes locales sont considérées comme probablement négligeables.			
<b>Engoulevent d'Europe</b> <i>Caprimulgus europaeus</i>	FAIBLE  Reproduction non certifiée	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Aucun territoire identifié. Plusieurs contacts historiques (2005/2006) mais sans reproduction certifiée (abords des Landes de Rohanne notamment). Surface d'intérêt potentiel détruite par l'aéroport (mise en service) : 30 ha environ Surface d'intérêt potentiel détruite par la desserte routière : 10 ha environ		TRES FAIBLE (A FAIBLE)	Destruction de milieux favorables : zones de cultures ouvertes (plusieurs hectares de milieux favorables)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Risque de destruction d'individus possible uniquement en cas de reproduction sur site et réalisation de travaux au moment où les juvéniles sont non mobiles. Probabilité très faible.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Aucune données disponibles sur l'état de conservation des populations d'espèces. Etant donnée la taille de la population potentielle, les atteintes locales sont considérées comme probablement négligeables.			
<b>Spatule blanche</b> <i>Platalea leucorodia</i>	NUL (reproduction) ASSEZ FORT (survol)	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats d'espèce	Directe / Permanente	Pas de reproduction sur la zone d'étude		INDETERMINE	Risque d'abattage d'individus en cas de survol de l'aéroport (sécurité aérienne) - Probabilité indéterminée et conséquences non connues
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus d'espèce	Directe / Permanente	Pas de reproduction sur la zone d'étude			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Risque de mortalité par gestion du risque aviaire (tir) ou par collision avec des avions en cas de survol à basse altitude entre les marais de l'Erdre et la Brière. Plusieurs cas de survol observés lors des inventaires. En cas d'abattage d'individus présentant un risque pour la sécurité aérienne, des impacts sont envisageables sur la viabilité des petite populations reproductrices.			

Nota : Bien qu'elle ne soit pas présente sur l'aire d'étude, la Spatule blanche a été intégrée au tableau. Des individus de l'espèce ont été contactés en vol au-dessus du site et compte tenu de l'intérêt de l'espèce aux niveaux local, régional et national, cette espèce a été intégrée à l'évaluation des impacts.

Tableau 20. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs protégés (par groupe d'espèces)

Espèces concernées Intérêt des populations locales (cf. état des lieux)		Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Cortège des oiseaux associés au bocage <b>INTERET : MODÉRÉ</b>								
		Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement utilisable par ces espèces et notamment les réseaux de haies, fourrés, bosquets et milieux ouverts (prairies) pour l'alimentation. Perte de plusieurs centaines d'hectares, notamment près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km).		<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Destruction de nombreux territoires de reproduction et de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos  Destruction près de 70 km de haies bocagères  Perturbations sonores et visuelles sur de vastes surfaces (plusieurs centaines à milliers d'hectares) susceptibles d'altérer la viabilité locale des espèces sensibles (rapaces nocturnes notamment)
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
Buse variable Chouette hulotte Coucou gris Epervier d'Europe Faucon crécerelle Hibou Moyen-Duc Pic épeichette	10 - 50 c. 10 - 30 c. 30 - 60 c. 1 - 2 c. 10 - 30 c. 10 - 30 c. 5 - 15 c.	Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.  Les altérations seront conséquentes pour les rapaces nocturnes, particulièrement sensibles aux perturbations lumineuses et pour lesquelles le secteur d'aménagement représente un intérêt non négligeables (effectifs importants et potentiel d'accueil très important). Effets sur plusieurs centaines à milliers d'hectares autour de l'aéroport.	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière)		
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces pour lesquelles la zone d'étude présente un intérêt certain en raison des effectifs importants ou de leur relative rareté au sein d'un territoire plus vaste.  Les atteintes aux populations de rapaces nocturnes seront non négligeables étant donné l'intérêt du secteur pour ces espèces : la zone d'étude renferme des habitats de reproduction et d'alimentation en quantité et qualité conséquentes.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
Cortège des oiseaux associés au bocage <b>Intérêt : très faible à faible selon espèces</b>								
		Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement utilisable ces espèces et notamment les réseaux de haies, fourrés, bosquets et milieux ouverts (prairies) pour l'alimentation. Perte de plusieurs centaines d'hectares, notamment près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km).		<b>MODERE</b>	Destruction de nombreux territoires de reproduction et de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos  Destruction près de 70 km de haies bocagères
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des haies.			
Bruant zizi Faucon hobereau Fauvette à tête noire Fauvette des jardins Grosbec casse-noyaux Huppe fasciée Hypolaïs polyglotte Loriot d'Europe Mésange à longue queue Pouillot véloce Rossignol philomèle Tarier pâtre Verdier d'Europe	40 - 90 c. 0 - 1 c. 300 - 500 c. 50 - 80 c. 0 - 5 c. 0 - 2 c. 70 - 100 c. 10 - 20 c. 15 - 50 c. 200-500 c. 50 - 80 c. 10 - 20 c. 50 - 100 c.	Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.	RT2 : adaptation des plannings de travaux  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière)		
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces à effectifs numériquement importants au sein d'un territoire élargi ou pour lesquelles la zone d'étude ne présente pas d'intérêt particulier. Les atteintes, bien que ponctuellement fortes, ne sont pas susceptibles d'engendrer de conséquences sur la conservation des populations d'espèces considérées à une échelle plus large.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			

**Tableau 20. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs protégés (par groupe d'espèces)**

<i>Espèces concernées Intérêt des populations locales (cf. état des lieux)</i>	<i>Période</i>	<i>Type d'impact</i>	<i>Nature - durée de l'impact</i>	<i>Quantification / qualification de l'impact</i>	<i>Principales mesures d'évitement et de réduction associées</i>	<i>Niveau d'effet résiduel</i>	<i>Qualification de l'impact résiduel</i>
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces boisés</b> Intérêt : très faible à faible selon espèces	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Perte de territoires et de milieux favorables à la reproduction et à l'alimentation. Surface d'intérêt potentiel détruite par l'aéroport (mise en service) : environ 50 à 60 hectares. Surface d'intérêt potentiel détruite par la desserte routière : 15 ha environ	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière)	<b>FAIBLE</b>	Destruction de nombreux territoires de reproduction et de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos  Destruction près de 70 km de haies bocagères
Mésange huppée Mésange nonnette Pic noir Roitelet à triple bandeau Sittelle torchepot	Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle peu probable d'individus en période de travaux compte-tenu des plannings adaptés pour l'abattage des éléments boisés.			
	Impact en phase d'exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise. Espèces globalement sensibles aux perturbations. Pertes supplémentaires d'habitats(liées aux perturbations) évaluées à plusieurs dizaines d'hectares.			
	Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces globalement largement répandues et pour lesquelles la zone d'étude accueille des effectifs restreints. Les atteintes, bien que ponctuellement fortes, ne sont pas susceptibles d'engendrer de conséquences sur la conservation des populations d'espèces considérées à une échelle plus large.			
	Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces bâtis et périurbains</b> Intérêt : très faible à modéré selon espèces	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	De nombreux hameaux petits hameaux sont situés au sein de l'aire d'étude mais sont globalement de petite taille. Des milieux terrestres d'intérêt pour l'alimentation seront détruits par les aménagements (plusieurs dizaines d'hectares).	<b>FAIBLE</b>	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos	
Bergeronnette grise Effraie des clochers Hirondelle rustique Moineau domestique Rougequeue noir	Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle possible d'individus en période de travaux au niveau des bâtiments (probabilité jugée faible).			
	Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise. Espèces globalement peu sensibles aux perturbations.			
	Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces globalement largement répandues et pour lesquelles la zone d'étude accueille des effectifs restreints. Les atteintes, bien que ponctuellement fortes, ne sont pas susceptibles d'engendrer de conséquences sur la conservation des populations d'espèces considérées à une échelle plus large.			
	Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
<b>Cortège des oiseaux ubiquistes</b> Intérêt : très faible à faible selon espèces	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Espèces largement réparties. La majorité de l'aire d'étude est favorables à leur reproduction, alimentation ou repos. Surface favorable détruite par l'aéroport (mise en service) : environ 150 à 200 ha Surface favorable détruite par la desserte : environ 50 à 70 ha Destruction de près de 70 km de haies (aéroport : 52 km / desserte : 17,5 km).	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière)	<b>FAIBLE</b>	Destruction de nombreux territoires de reproduction et de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos  Destruction de près de 70 km de haies bocagères
Accenteur mouchet Chardonneret élégant Grimpereau des jardins	Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle possible d'individus en période de travaux malgré des planning adaptés pour l'abattage des haies.			
Mésange bleue Mésange charbonnière Pic épeiche Pic vert	Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise. Espèces globalement peu sensibles aux perturbations.			
Pinson des arbres Rougegorge familier	Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente				

Tableau 20. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs protégés (par groupe d'espèces)

Espèces concernées Intérêt des populations locales (cf. état des lieux)		Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact	Principales mesures d'évitement et de réduction associées	Niveau d'effet résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Troglydte mignon	150 - 300 c.	Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces globalement largement répandues et pour lesquelles la zone d'étude accueille des effectifs restreints. Les atteintes, bien que ponctuellement fortes, ne sont pas susceptibles d'engendrer de conséquences sur la conservation des populations d'espèces considérées à une échelle plus large.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
Cortège des oiseaux associés aux zones humides Intérêt : faible à modéré selon espèces		Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Destruction directe de quelques hectares de milieux humides favorables à la reproduction de ces espèces : abords d'étangs, fossés, fourrés humides.	RT2 : adaptation des plannings de travaux RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière et plantations d'arbres de haut jet au centre de la route (desserte routière)	MODERE	Destruction de nombreux territoires de reproduction et de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'alimentation ou repos
Bouscarle de Cetti Cisticole des joncs Grèbe castagneux Locustelle tachetée Martin-pêcheur d'Europe	15 - 30 c. 10 - 15 c. 0 - 1 c. 1 - 2 c. 1 - 5 c.	Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction résiduelle possible d'individus en période de travaux malgré des planning adaptés pour l'abattage des haies.			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	Altération par perturbations sonores (abords de la desserte routière et abords des pistes de l'aéroport). Risque de pertes accrues de territoires en lien avec les zones de décollage et d'atterrissage pouvant affecter des territoires proches de la zone d'emprise.			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Espèces globalement largement répandues et pour lesquelles la zone d'étude accueille des effectifs restreints. Les atteintes, bien que ponctuellement fortes, ne sont pas susceptibles d'engendrer de conséquences sur la conservation des populations d'espèces considérées à une échelle plus large.  La Locustelle tachetée présente un intérêt accru par rapport aux autres espèces en raison de sa rareté mais la population locale est de faible importance.			
		Impact en phase d'exploitation	Risques de collision	Indirect / permanent	Risques de mortalité en phase d'exploitation : circulation routière accrue, rupture d'axes de déplacement.			
Cortège des oiseaux associés aux zones sableuses artificielles Intérêt : faible		Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Perte d'un territoire situé sur une zone artificialisée (maraichage).		TRES FAIBLE	Perte d'un territoire artificialisé
Petit Gravelot	1 c.	Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction peu probable d'individus			
		Impact en phase exploitation	Altération d'habitats	Directe / Permanente	/			
		Impact en phase d'exploitation	Atteinte à la viabilité des populations	Indirect / Permanent	Population isolée mais sans enjeu de conservation particulier (opportunisme).			

#### 1.4.5.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les oiseaux

**NB** : conformément aux éléments de connaissance collectés lors de l'état des lieux, la zone d'étude est exploitée largement par de nombreuses espèces d'oiseaux. La période de reproduction est celle lors de laquelle les espèces sont les plus sensibles aux perturbations mais également à la perte de territoires et d'habitats. En effet, la forte philopatrie de nombreuses espèces d'oiseaux implique qu'une portion des populations d'espèces concernées perdra ses territoires habituels de reproduction, parfois sur des surfaces très importantes d'un seul tenant (plusieurs centaines d'hectares).

Par ailleurs, la période de reproduction est celle lors de laquelle les oiseaux sont potentiellement les plus vulnérables vis-à-vis de la réalisation de travaux. En effet, les destructions d'individus, hors cas particulier, s'entendent principalement vis-à-vis des œufs, nichées et juvéniles non volants.

Pour ces raisons, ce sont les oiseaux nicheurs qui font l'objet des demandes de dérogation. La plupart de ces espèces se rencontrent par ailleurs aux autres périodes du cycle biologique (halte migratoire, hivernage).

Enfin, l'analyse des impacts, basée sur l'intégration de l'intérêt des habitats pour les oiseaux nicheurs (notamment ceux associés aux contextes bocagers), implique que les habitats et milieux de vie d'intérêt pour l'avifaune hors période de reproduction sont également intégrés (*cf. chapitre 1.4.5.6 ci-après*). Il est en outre important de préciser que la composition des cortèges, en période de reproduction, de migration et d'hivernage, est sensiblement proche.

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des impacts aux espèces d'oiseaux nicheurs ainsi qu'une synthèse des contraintes réglementaires associées et les modalités de traitement au sein du dossier de demande de dérogation (intégration au CERFA ou non).

Tableau 21. Synthèse des impacts aux espèces d'oiseaux nicheurs remarquables et contraintes réglementaires associées

Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 29/10/2009)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce lors des travaux (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Art. 3	Reproduction certaine 1 - 5 c.	ASSEZ FORT	Possible (risque faible) - Quelques individus	Oui	Environ 15 ha (aéroport) Environ 7 ha (desserte)	Oui	Fortes (destruction de populations locales) Indéterminées (supra-locale)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	Art. 3	Reproduction certaine 100 - 150 c.	ASSEZ FORT	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Fortes (locales) Modérées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Art. 3	Reproduction certaine 55 - 65 c.	ASSEZ FORT	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Fortes (locales) Modérées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Art. 3	Reproduction certaine 50 - 60 c.	ASSEZ FORT	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Fortes (locales) Assez fortes (supra-locales)	ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	Art. 3	Reproduction certaine 90 - 150 c.	ASSEZ FORT	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Assez fortes (locales) Modérées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Art. 3	Reproduction probable 0 - 2 c.	MODÉRÉ	Peu probable - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés et plusieurs bâtiments favorables Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Art. 3	Reproduction certaine 10 - 15 c.	MODÉRÉ	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (friches, landes, buissons avec ajoncs)	Oui	Assez fortes (locales) Modérées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	Art. 3	Reproduction certaine 1 c.	MODÉRÉ	Très improbable	Non	Perte certaine d'un territoire et de plusieurs dizaines d'hectares de milieux favorables	Oui	Très fortes (locales) Fortes (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Habitats : n° 13 614*01
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	Art. 3	Reproduction certaine 1 - 5 c.	MODÉRÉ	Possible - Quelques individus	Oui	Destruction de plusieurs hectares d'habitats favorables	Oui	Fortes (locales) Modérées (supra-locales)	MODÉRÉ	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicephalus</i>	Art. 3	Reproduction possible	FAIBLE	Peu probable	Oui	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux potentiels	Non		TRES FAIBLE	Individus : n° 13 616*01
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Art. 3	Reproduction possible	FAIBLE	Peu probable	Oui		Non		FAIBLE	Individus : n° 13 616*01
Spatule blanche <i>Platalea leucorodia</i>	Art. 3	Non reproductrice - Survolt	/	/	Non		Non	INDETERMINEE (si mortalité par abattage)	INDETERMINE	Non

Tableau 22. Synthèse des impacts aux autres espèces d'oiseaux nicheurs et contraintes réglementaires associées

Espèces concernées	Statut réglementaire (arrêté du 29/10/2009)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<p><b>Cortège des oiseaux associés au bocage</b></p> <p>Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)</p> <p>Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)</p> <p>Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)</p> <p>Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)</p> <p>Hibou Moyen-Duc (<i>Asio otus</i>)</p> <p>Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>)</p>	Art. 3	Reproduction certaine Nombre de couples variable	<b>MODÉRÉ</b>	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines à centaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés et plusieurs bâtiments favorables  Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Assez fortes à fortes (destruction de populations locales) Modérées (supra-locale)	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<p><b>Cortège des oiseaux associés au bocage</b></p> <p>Bruant zizi (<i>Emberiza cirrus</i>)</p> <p>Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)</p> <p>Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)</p> <p>Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)</p> <p>Grosbec casse-noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)</p> <p>Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)</p> <p>Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>)</p> <p>Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)</p> <p>Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)</p> <p>Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>)</p> <p>Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)</p> <p>Tarier pâtre (<i>Saxicola torquatus</i>)</p> <p>Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)</p>	Art. 3	Reproduction certaine Nombre de couples variable	<b>TRES FAIBLE A FAIBLE</b>	Possible - Quelques individus à dizaines d'individus	Oui	Plusieurs dizaines à centaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés et plusieurs bâtiments favorables  Près de 70 km de haies bocagères	Oui	Assez fortes à fortes (destruction de populations locales) Faibles (supra-locale)	<b>MODERE</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01

Tableau 22. Synthèse des impacts aux autres espèces d'oiseaux nicheurs et contraintes réglementaires associées

Espèces concernées	Statut réglementaire (arrêté du 29/10/2009)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces bâtis et périurbains</b> Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> ) Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> ) Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> ) Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> ) Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	Art. 3	Reproduction certaine Nombre de couples variable	TRES FAIBLE A MODERE	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (alimentation / repos)	Oui	Fortes (locales) Modérées (supra-locales)	FAIBLE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces boisés</b> Mésange huppée ( <i>Lophophanes cristatus</i> ) Mésange nonnette ( <i>Poecile palustris</i> ) Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) Roitelet à triple bandeau ( <i>Regulus ignicapilla</i> ) Sittelle torchepot ( <i>Sitta europaea</i> )	Art. 3	Reproduction certaine Nombre de couples variable	TRES FAIBLE A FAIBLE	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (50 à 60 ha pour l'aéroport / 15 ha pour la desserte)	Oui	Modérées (locales) Faibles (supra-locales)	FAIBLE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Cortège des oiseaux ubiquistes</b> Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> ) Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> ) Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> ) Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ) Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> ) Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> ) Pic vert ( <i>Picus viridis</i> ) Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> ) Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> ) Troglodyte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	Art. 3	Reproduction certaine Nombre de couples variable	TRES FAIBLE A MODERE	Possible - Quelques individus à dizaines d'individus	Oui	Plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (alimentation / repos)	Oui	Modérées (locales) Faibles (supra-locales)	FAIBLE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01

Tableau 22. Synthèse des impacts aux autres espèces d'oiseaux nicheurs et contraintes réglementaires associées

Espèces concernées	Statut réglementaire (arrêté du 29/10/2009)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<b>Cortège des oiseaux associés aux zones humides</b> Bouscarle de Cetti (Cettia cetti) Cisticole des joncs (Cisticola juncidis) Grèbe castagneux (Tachybaptus ruficollis) Héron cendré (Ardea cinerea) Locustelle tachetée (Locustella naevia) Martin-pêcheur d'Europe (Alcedo atthis)	Art. 3	Reproduction probable Nombre de couples variable	FAIBLE A MODERE	Possible - Quelques individus	Oui	Plusieurs hectares d'habitats humides utilisés	Oui	Modérées à assez fortes (locales) Faibles à modérées (supra-locales)	MODERE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Cortège des oiseaux associés aux zones sableuses artificielles</b> Petit Gravelot (Charadrius dubius)	Art. 3	Reproduction certaine 1 c.	FAIBLE	Peu probable	Oui	Destruction d'un territoire sur zone artificialisée (maraichage)	Non	Faibles (locales) Très faibles (supra-locales)	TRES FAIBLE	Individus : n° 13 616*01

#### 1.4.5.6 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) et surfaces altérées

Les niveaux d'impacts résiduels ont été déterminés en fonction des niveaux d'intérêt (« niveau d'enjeu ») des habitats d'un territoire donné pour les oiseaux nicheurs, notamment les espèces associées aux milieux bocagers. Les atteintes subies (type et intensité d'impact) sont également intégrées à l'analyse, qu'elles relèvent de destructions directes ou de perturbations.

Ainsi, un impact maximal est obtenu lorsque le niveau d'intérêt et l'intensité de l'impact sont les plus forts.

Une gradation des niveaux d'impact a été retenue en fonction des niveaux d'intérêt et de l'intensité de l'impact. La démarche suivante a été adoptée.

Pour les zones qui sont directement détruites par l'aménagement (sous emprises), le niveau de l'impact résiduel est équivalent au niveau d'intérêt / enjeu.

Pour les autres milieux utilisés par l'avifaune subissant une altération forte par perturbations (sonores et/ou visuelles), les niveaux d'impact résiduels sont déclassés d'une classe par rapport au niveau d'intérêt identifié. Pour localiser les zones concernées, deux zones tampons ont été créées, sur la base des données disponibles :

- une bande de 150 m à partir de l'axe de la desserte routière ;
- une bande de 350 m à partir de l'axe des pistes de l'aéroport.

En l'absence de données figées relatives aux distances d'aversion des espèces les plus sensibles aux perturbations sonores et visuelles, les distances se réfèrent à la bibliographie disponible pour les infrastructures routières, pour lesquelles les zones d'aversion sont régulièrement de 200 à 250 m de part et d'autre des routes fortement utilisées (plus de 10 000 véhicules / jour). Les distances tampons sont généralement réduites dans les contextes boisés et bocagers très denses (écran végétaux, notamment en période de reproduction) mais les espèces qui fréquentent ces milieux sont généralement assez sensibles aux perturbations.

Concernant les impacts par perturbation aux abords des aéroports, les données bibliographiques sont peu nombreuses. Toutefois, l'intensité des bruits amène à considérer des zones tampons très conséquentes pour la majorité des espèces sensibles (généralement celles présentant des intérêts plus forts en termes de conservation, telles que les rapaces nocturnes notamment).

Eu égard au traitement des abords de la piste (zones herbacées totalement ouvertes sur une largeur de 200 m de part et d'autre des pistes), une distance tampon de 350 m à partir de l'axe des pistes a été retenue, en raison des perturbations sonores très fortes et de l'absence d'écran à la propagation des sons. Cette distance fournit une indication minimale des zones à très fortes perturbations sonores au niveau desquelles la puissance des perturbations et leur hétérogénéité dans le temps implique une attractivité très limitée des milieux pour la majorité des espèces d'oiseaux, notamment les plus sensibles. Les atteintes (réductions d'attractivité) réelles vont probablement au-delà de cette zone de 350 m pour plusieurs espèces à enjeux (rapaces nocturnes notamment).

Le tableau suivant fournit les correspondances utilisées.

Niveau d'intérêt identifié pour les oiseaux	Niveau d'impact résiduel	
	Sous emprise (destruction)	Zone d'intérêt au sein des tampons de 150 m à partir du centre de la desserte routière et de 350 m à partir de la piste aéroportuaire
Très fort	Très fort	Assez forte
Assez fort	Assez fort	Modéré
Modéré	Modéré	Faible
Faible	Faible	/
Quasi-nul	/	/

En application de cette matrice, les niveaux d'impacts résiduels par zone ont été évalués et les surfaces correspondantes calculées.

La carte suivante localise les zones impactées selon le niveau d'impact en lien avec l'aménagement.

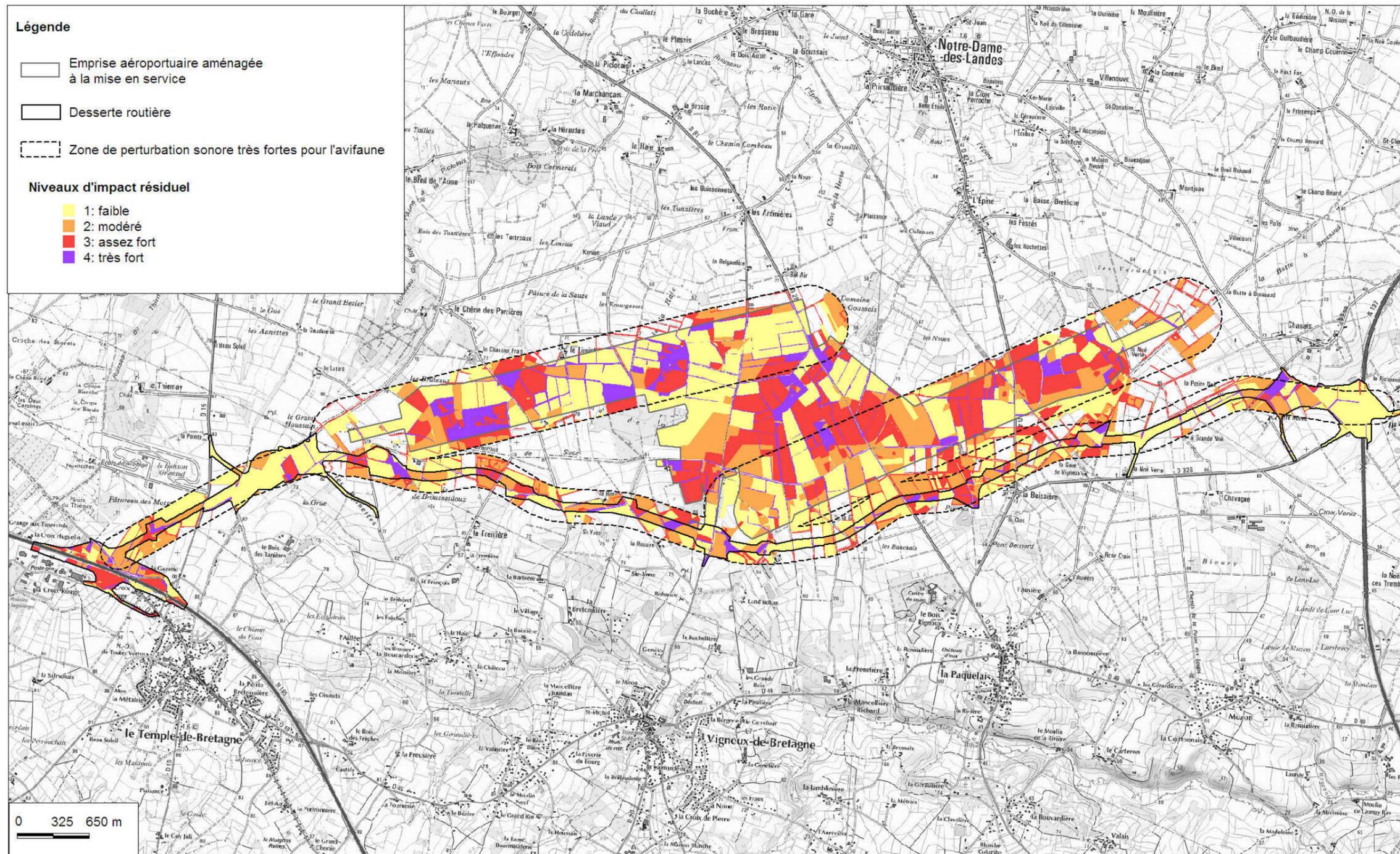


Figure 12. Niveaux d'impact résiduel pour l'avifaune à l'échelle de m'aire d'étude

Les surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des oiseaux correspondent *in fine* aux surfaces sous emprises et aux surfaces des zones à enjeu subissant une altération notable (perturbations sonores et visuelles engendrant une diminution de l'attractivité des territoires par aversion, notamment pour les espèces les plus sensibles).

Sur les graphiques suivants, les surfaces impactées sous emprises ou par perturbation sont précisées pour la desserte routière et l'aéroport (mise en service).

Les impacts résiduels au niveau des zones à enjeux altérées situés entre la desserte routière et l'aéroport ont également été évalués et les surfaces correspondantes sont présentées séparément.

## Bilan des surfaces impactées par les aménagements pour le groupe des oiseaux

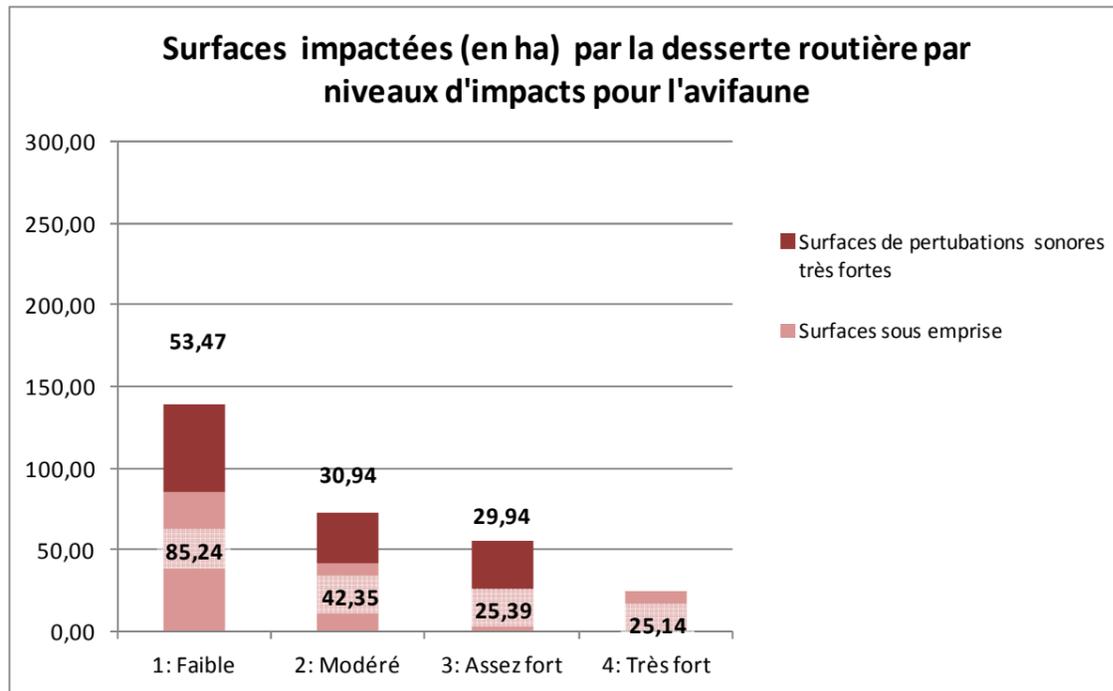
Le tableau ci-dessous synthétise les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les oiseaux, en fonction de la localisation des zones impactées.

Tableau 24. Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les oiseaux						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	85,2 ha	42,4 ha	25,4 ha	25,1 ha	292,5 ha
	Zones subissant des atteintes notables hors emprises	53,5 ha	31,0 ha	29,9 ha	/	
	Total des zones impactées	138,7 ha	73,4 ha	55,3 ha	25,1 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	211,8 ha	96,5 ha	147,2 ha	72,0 ha	640,3 ha
	Zones subissant des atteintes notables hors emprises	35,9 ha	38,4 ha	38,5 ha	/	
	Total des zones impactées	247,7 ha	134,9 ha	185,7 ha	72,0 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	16,6 ha	7 ha	11,3 ha	/	34,9 ha

Les graphiques présentés ci-dessous illustrent la répartition des surfaces impactées, pour chacune des situations : impacts propres à la desserte routière, à l'aéroport (mise en service) ou conjoints aux deux aménagements.

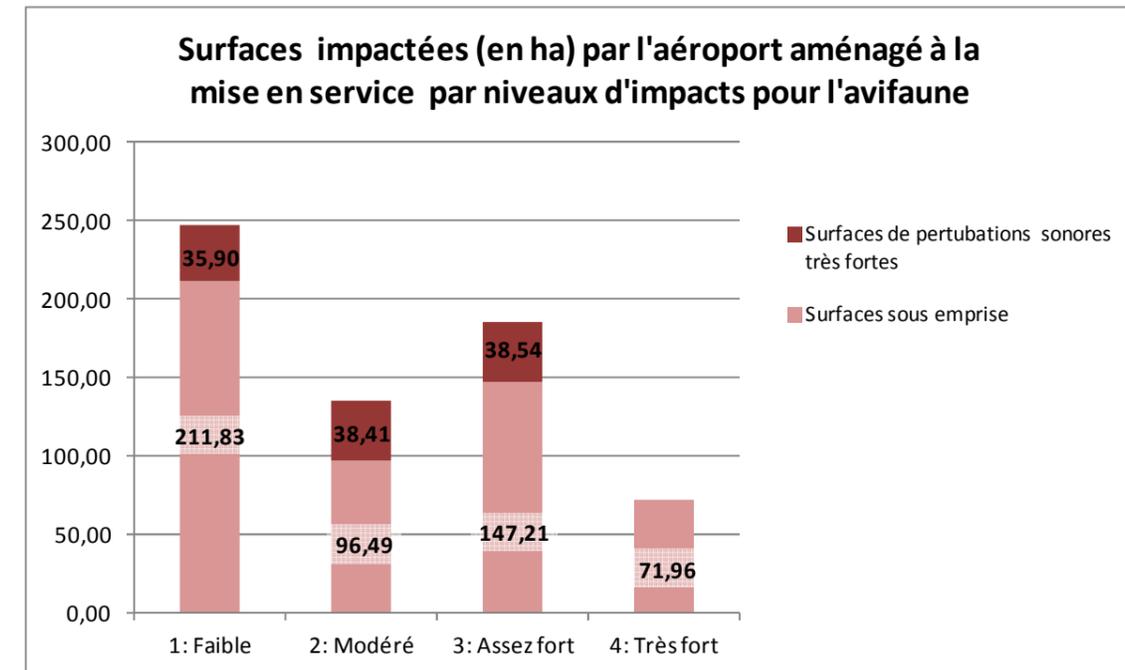
## Desserte routière

Le graphique suivant présente les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par la desserte routière (emprise desserte et atteinte des fonctionnalités secteur sud desserte) pour le groupe des oiseaux.



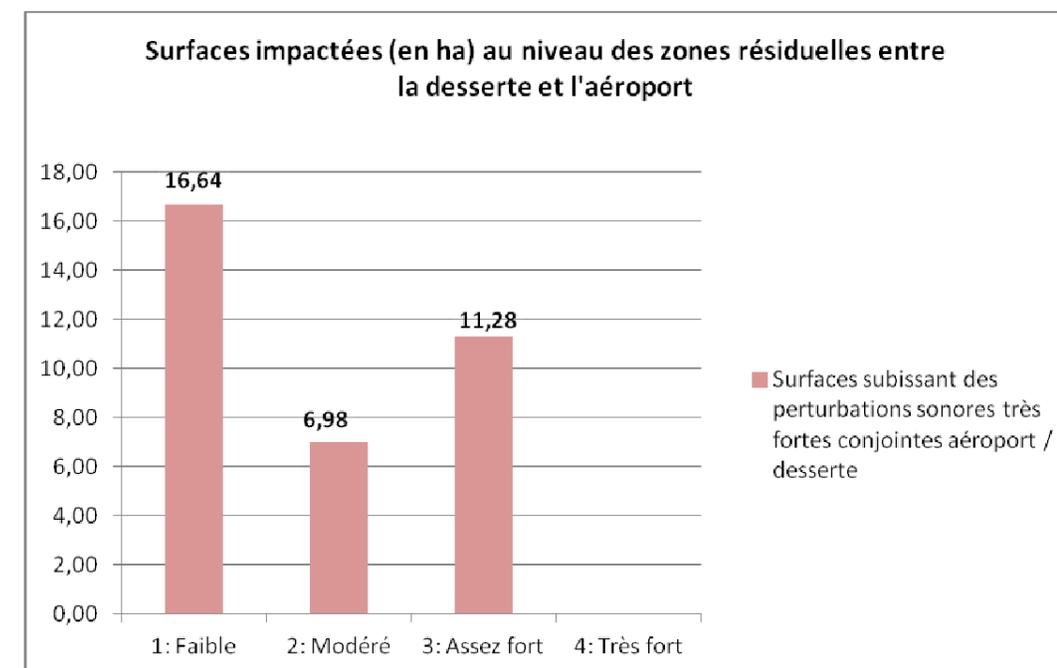
## Aéroport (mise en service) (à titre d'information)

Le graphique suivant indique les surfaces impactées par niveau d'impact résiduel par l'aéroport (emprise aéroport et atteinte des fonctionnalités secteur nord aéroport) pour le groupe des oiseaux.



## Zones de perturbations sonores « mutuelles »

Le graphe suivant récapitule les informations relatives aux surfaces sous influence simultanée de l'aéroport et de la desserte routière.



## 1.4.6 Evaluation des impacts résiduels sur les mammifères

### 1.4.6.1 Evaluation des impacts résiduels sur les chiroptères

#### 1.4.6.1.1 Rappel des différents types d'impacts pour les Chiroptères

Pour rappel, les divers impacts possibles de tels aménagements aux chiroptères sont les suivants :

- Destruction directe de gîtes arboricoles (avec destruction directe d'individus potentielle)
- Destruction directe de gîtes anthropiques (avec destruction directe d'individus potentielle)
- Destruction directe de secteurs de chasse / d'alimentation
- Altération de zones de passage / rupture fonctionnelle
- Perturbation des activités (lumière, bruit) en phase chantier et phase opérationnelle
- Mortalité par collision avec les véhicules

L'analyse des impacts aux chiroptères reprend les divers types d'effets envisageables pour chacun des deux aménagements du programme aéroportuaire.

Les impacts d'emprise (destruction de milieux) et les impacts fonctionnels sont décrits au sein de différents chapitres.

A titre d'information, l'analyse des enjeux et impacts sur les reptiles induits par le futur aéroport du Grand Ouest (emprise aménagée à l'ouverture et extension à terme) est présentée en annexe (cf. [Partie C-2 - annexe 23 - « Analyse détaillée des enjeux et impacts pour les chiroptères protégés : Desserte routière »](#)).

Pour chaque type d'impact envisageable, une analyse, à dire d'expert, du niveau d'impact par espèce est proposée. Cette analyse se base sur les connaissances bibliographiques disponibles, les connaissances collectées sur la répartition des espèces au sein de l'aire d'étude.

#### 1.4.6.1.2 Analyse des impacts d'emprise sur les Chiroptères

##### Les impacts d'emprise - Destruction de gîtes

Les Chiroptères se sont adaptés aux constructions humaines qu'ils utilisent en colonie ou individuellement à toutes les saisons comme gîte (mise-bas, estivage, intersaisons, hibernation). Certaines recherchent des espaces volumineux (combles, greniers), d'autres des espaces confinés ou des anfractuosités. La perte de gîtes est l'une des raisons majeures de la raréfaction de certaines espèces. Les plus sensibles (d'après ARTHUR & LEMAIRE 2008) sont les rhinolophes, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées (disparition des combles ouverts), la Barbastelle d'Europe (utilisation des bâtiments agricoles avec des infrastructures en bois). La destruction de bâtiments occupés induit généralement la destruction directe de spécimens de chauves-souris. En juin-juillet, les jeunes non volants sont fortement vulnérables.

La perte de gîtes arboricoles est également une des principales menaces pour les Chiroptères. Certaines espèces sont dépendantes de ce type de gîte et utilisent tout un réseau de cavités. Lors de la destruction des arbres favorables, des risques de mortalité directe des chauves-souris sont élevés à toutes les saisons.

##### ❖ Destruction de gîtes en phase travaux - Desserte routière

Aucun bâtiment ne sera détruit sur l'emprise de la desserte routière. Les impacts liés à la destruction de gîtes anthropiques sont nuls pour la desserte routière.

En ce qui concerne les gîtes arboricoles, la desserte traversant un milieu bocager dense, des déboisements vont

affecter directement plusieurs arbres gîtes potentiels dispersés parmi les 17,5 km de haies arasées et des petits boisements. La disponibilité actuelle en arbres gîtes potentiels peut être qualifiée de modérée à assez forte sur la moitié ouest du tracé et de faible sur la partie est (arbres plus jeunes principalement).

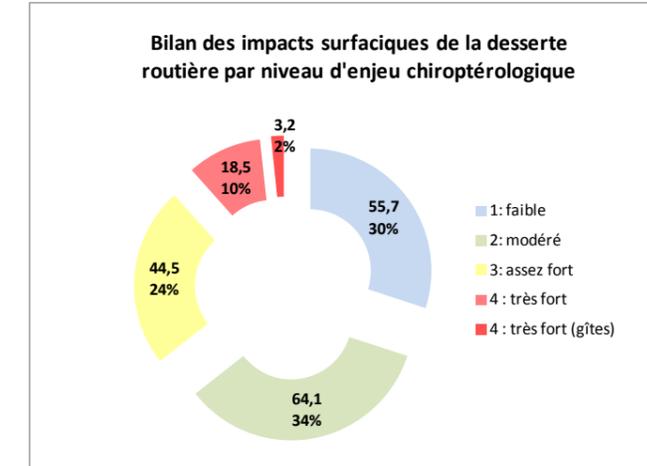
Les impacts potentiels les plus importants concernent les secteurs suivants :

Principaux secteurs avec gîtes arboricoles potentiels	Espèces arboricoles présentes (d'après expertises Biotope 2011)
Abords de l'étang du « Pré Faily »	Murin de Daubenton / Murin à moustaches (à proximité) / Murin de Natterer Pipistrelle de Nathusius / Barbastelle d'Europe / Genre Oreillard (à proximité)
Boisements entre « St-Yves » et l' « Ancien Chemin de Suez »	Murin de Daubenton (en chasse à proximité) / Murin de Natterer (à proximité) Murin indéterminé / Pipistrelle de Nathusius / Genre Oreillard Barbastelle d'Europe (fort taux d'activité dont sorties précoces)
Linéaires arborés les plus âgés près de « le Rosier »	Murin de Daubenton (en chasse à proximité) / Murin d'Alcathoé (à proximité) Murin de Natterer (à proximité) Murin indéterminé / Genre Oreillard Barbastelle d'Europe (mais très faible taux d'activité)
Lisière est des boisements situés entre « le Rosaire » et la D81	Murin indéterminé / Barbastelle d'Europe / Genre Oreillard
Arbres les plus âgés près de « l'Isolette »	Murin de Daubenton / Murin d'Alcathoé / Murin de Natterer Pipistrelle de Nathusius / Barbastelle d'Europe / Genre Oreillard
Arbres les plus âgés près de « Hoche-Pie »	Murin à moustaches (à proximité) / Murin d'Alcathoé (à proximité) Murin indéterminé / Genre Oreillard Barbastelle d'Europe (à proximité mais très faible taux d'activité)

Espèces	Enjeux globaux de conservation	Intérêt local pour l'espèce	Impacts liés à la destruction de gîtes arboricoles		
			Sensibilité générale de l'espèce	Impacts du projet	Remarques
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort	Faible	Nulle	Nul	Espèce non arboricole
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Assez faible	Modéré	Forte	Modéré	Gîtes probables, notamment à proximité des étangs mais faibles effectifs estimés
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Assez faible	Modéré	Forte	Modéré	Gîtes probables mais faibles effectifs estimés (Murins indéterminés)
Murin d'Alcathoé <i>Myotis alcathoe</i>	Assez fort	Modéré	Très forte	Assez fort	Gîtes probables, espèce arboricole rare, faibles effectifs estimés mais 3 des 5 zones où l'espèce a été identifiée sont touchées par le tracé
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Assez faible	Fort	Très forte	Assez fort	Gîtes probables, taux de contacts assez élevés

**Tableau 26. Bilan des sensibilités et impacts liés à la destruction de gîtes arboricoles par la desserte routière**

Espèces	Enjeux globaux de conservation	Intérêt local pour l'espèce	Impacts liés à la destruction de gîtes arboricoles		
			Sensibilité générale de l'espèce	Impacts du projet	Remarques
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Fort	Modéré	Nulle	Nul	Espèce non arboricole
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Très fort	Modéré	Faible	Faible	Espèce essentiellement anthropophile
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Fort	Modéré	Très forte	Faible à modéré	Espèce présente dans la partie centre-est mais effectifs estimés faibles
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Faible	Très forte	Nul à faible	Contactée à une seule reprise en périphérie
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Assez forte	Modéré	Espèce répandue, taux de contacts élevés
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	Modéré	Très forte	Modéré	Gîtes probables, en dehors des secteurs cités contactée également en bocage mais effectifs estimés faibles
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	Faible	Fort	Faible	Faible	Espèce essentiellement anthropophile
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Assez faible	Faible	Faible	Nul à faible	Espèce essentiellement anthropophile, effectifs estimés faibles
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Très fort	Très fort	Très forte	Très fort	Présence probable de gîtes, répandues sur le site, taux de contacts élevés, espèce principalement sédentaire
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Assez fort	Fort	Très forte	Fort	Présence probable de gîtes, répandu sur le site, taux de contacts élevés, espèce essentiellement sédentaire
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Assez faible	Fort	Faible	Nul à faible	Non considéré comme arboricole mais parfois observé dans des nichoirs, taux de contacts élevés, espèce essentiellement sédentaire



### 1.4.6.1.3 Analyse des impacts fonctionnels sur les Chiroptères

Au-delà des emprises directes et pertes de territoires associées, les conséquences indirectes d'un aménagement de grande envergure (notamment les routes ou artificialisations étendues comme l'aéroport) sont généralement importantes car ces aménagements constituent des barrières physiques aux déplacements des chauves-souris entre leurs gîtes et leurs terrains de chasse.

Les voiries routières ainsi que les déstructurations étendues de réseaux bocagers (cas de l'aéroport) provoquent par ailleurs des suppressions ou abandons de corridors de déplacement.

Enfin, en phase d'exploitation et sans mesures adaptées, les voiries routières induisent généralement des phénomènes de mortalité accrue par collisions avec les véhicules lorsque les structures paysagères favorables sont perpendiculaires à la route.

### Les impacts d'emprise - Destruction / altération de zones d'alimentation

Le bocage dont la structure est bien conservée (haies diversifiées et connexes, présence de mares, prairies dominantes) constitue un milieu de chasse très favorable aux chauves-souris. L'intégralité des aires d'étude est favorable à l'alimentation d'une ou plusieurs espèces

#### ❖ Destruction de zones d'alimentation - Desserte routière

La desserte va engendrer la destruction de 186 hectares de milieux favorables à l'alimentation des chiroptères :

- 3,2 ha d'intérêt chiroptérologique majeur,
- 18,5 ha d'intérêt chiroptérologique très fort,
- 44,5 ha d'intérêt chiroptérologique assez fort,
- 64,1 ha d'intérêt chiroptérologique modéré,
- 55,7 ha d'intérêt chiroptérologique faible.

## Les impacts fonctionnels temporaires - Perturbations en phase chantier

### Impacts des perturbations sonores sur les chauves-souris

Les bruits naturels ont une influence sur l'utilisation de l'espace (ex : turbulences dues au courant sur une rivière). Les bruits anthropiques ont également des impacts. Des perturbations sonores peuvent retarder les heures de sortie d'un gîte (Shirley & al 2001). Le Grand Murin, qui utilise l'écholocation et l'ouïe, évite les abords des routes pour chasser car les bruits perturbent la recherche des proies (Schaub & al 2008). D'autres espèces pourraient être affectées (Murin de Bechstein, oreillards) et ceci probablement jusqu'à une distance de 50 mètres (Schaub & al 2008). D'autres auteurs décrivent une baisse de la diversité spécifique et un effet sur l'activité de chasse jusqu'à 1, 6 km (Berthinussen & Altringham 2012).

#### ❖ Perturbations en phase chantier

L'ensemble de l'emprise de la desserte et ses abords vont être perturbés lors des travaux en phase chantier (perturbations sonores et lumineuses).

Le niveau de perturbation des chiroptères peut être considéré comme fort, eu égard aux surfaces concernées et à la durée des travaux.

## Les impacts fonctionnels permanents - Rupture de zones de transit entre sites fréquentés et des échanges entre populations

#### ❖ Ruptures fonctionnelles - Desserte routière

### Perturbation des échanges entre les sites majeurs du plateau nantais

L'emprise de la desserte se situe dans le rayon d'attraction de nombreux gîtes de swarming et d'hibernation et dans le rayon de déplacement de plusieurs colonies de mise-bas d'espèces patrimoniales. Les axes fréquentés ne sont pas précisément connus, pouvant varier selon la densité et la continuité du maillage bocager.

Les impacts de la création de la desserte, sur les déplacements inter-sites, vont se cumuler avec les perturbations déjà occasionnées par les deux voies rapides déjà existantes (RN137, à l'est, et RN165, à l'ouest) et avec la destruction du bocage sur une surface importante au droit de l'emprise aéroportuaire.

### Perte des voies locales de déplacement

De nombreuses voies de déplacement sur l'emprise de la desserte vont être coupées. Il s'agira de ruptures d'axes de déplacement entre diverses zones de chasse ainsi qu'entre des gîtes et des zones de chasse ou entre plusieurs gîtes. L'ensemble de la zone bocagère interceptée par la desserte routière est fréquentée par de nombreuses espèces de chauves-souris, durant l'ensemble de la période d'activité.

### Mesures visant à rétablir les possibilités de passage

Deux passages supérieurs mixtes agricole / faune seront créés aux extrémités est (PSM de Terre-Neuve) et ouest (PSM des Epinettes) (cf. mesure RO3, desserte routière). Ces ouvrages permettront de rétablir partiellement les possibilités d'échange entre le nord et le sud de la desserte routière.

Des plantations latérales à la desserte routière (mesure RO5) visent en outre à refermer les linéaires bocagers interceptés par l'aménagement routier ainsi qu'à favoriser les déplacements des chiroptères jusqu'aux passages supérieurs.

Ailleurs, le long de la desserte routière, les ouvrages hydrauliques (cf. mesure RO1) et ouvrages spécifiques pour la petite faune (mesure RO2) ne permettent pas le passage de la majorité des espèces de chiroptères. En effet, des études récentes (notamment Biotope, 2012) indiquent que la taille des passages à faune, notamment

leur section et hauteur, constitue un facteur prépondérant dans le caractère favorable ou non des passages pour les espèces de chiroptères.

#### 📖 Synthèse Biotope, 2012 - Franchissement routier par les chiroptères

La majorité des espèces délaissent totalement les ouvrages de moins de 5 m<sup>2</sup> de section (notamment les murins). Les pipistrelles utilisent les passages à partir de 3 m<sup>2</sup> de section mais présentent un optimum à 30 m<sup>2</sup>. Les pipistrelles ne passent pas par des ouvrages de moins de 3 m de hauteur. Les passages les plus fréquentés par les chiroptères présentent une hauteur de 5 à 6 m pour des largeurs très conséquentes (plusieurs dizaines de mètres de large).

Seuls les rhinolophes semblent fréquenter des petits passages (parfois moins de 2 m de diamètre) avec des activités maximales pour une hauteur de 3 m.

**Référence :** Biotope, 2012. Franchissement routier par les chiroptères - Synthèse de données internes à BIOTOPE. Rapport à destination du SETRA, 15 pages.

Les caractéristiques de la desserte routière (limitation des entrées en terre en lien avec le concept de « route apaisée ») ne permettent pas d'augmenter les sections des ouvrages prévus.

## Les impacts fonctionnels permanents - Risques de mortalité

Des études récentes (France, Europe et ailleurs) ont montré que les collisions avec des véhicules sont une des principales causes de mortalité des chauves-souris, bien que très difficiles à chiffrer (nombreux facteurs de sous-estimation). Les taux de mortalité varient selon :

- La saison (mortalité plus importante en mai et août-septembre)
- Le comportement et l'écologie des espèces (hauteur de vol et milieux fréquentés)
- L'abondance des chauves-souris
- La situation et le profil de la route (coupure d'axes de vol, route en remblais)
- La météorologie
- Le type de véhicule (poids-lourds plus meurtriers).

#### ❖ Risques de mortalité- Desserte routière

La desserte routière traverse un réseau bocager et coupe des axes de déplacement locaux et des terrains fréquentés pour la chasse. Il y a donc une augmentation des risques de collision routière. Les plantations de haies pour le remaillage bocager en bordure de la desserte routière visent à réduire les risques de collision.

Les niveaux d'impacts évalués ci-dessous concernent le moyen terme avec maintien de secteurs encore relativement attractifs pour les chauves-souris entre la desserte et la zone aéroportuaire aménagée à la mise en service.

Espèces	Enjeux globaux de conservation	Intérêt local pour l'espèce	Impacts liés aux risques de collision routière		
			Sensibilité générale de l'espèce	Impacts du projet	Remarques
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort	Faible	Forte	Nul à faible	Connu uniquement en périphérie (« Bois Rignoux »)

Tableau 27. Impacts liés à la collision routière (desserte routière)

Espèces	Enjeux globaux de conservation	Intérêt local pour l'espèce	Impacts liés aux risques de collision routière		
			Sensibilité générale de l'espèce	Impacts du projet	Remarques
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Assez faible	Modéré	Forte	Modéré à assez fort	Terrains de chasse sur la desserte mais faibles effectifs estimés, mortalité potentielle accrue près de « le Pré Faily », « l'Isolette » et de « les Noues Pourries »
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Assez faible	Modéré	Forte	Modéré	Espèce répandue mais effectifs estimés faibles
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Assez fort	Modéré	Forte	Modéré à assez fort	Contacté sur plusieurs secteurs boisés de la desserte (« l'Isolette », « les Noues Pourries », près de « la Gare de Vigneux »), effectifs faibles mais 3 des 5 zones où l'espèce a été identifiée sont touchées par le tracé
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Assez faible	Fort	Forte	Assez fort	Espèce répandue et taux de contacts assez élevés
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	Fort	Modéré	Forte	Faible	Contacté sur la desserte au niveau de l'ancienne voie ferrée près de « la Gare de Vigneux », effectifs estimés faibles
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Très fort	Modéré	Moyenne	Faible	Quelques contacts sur ou près de la desserte, notamment à l'ouest de la zone, mais effectifs estimés faibles
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Fort	Modéré	Moyenne	Faible	La desserte, dans sa partie centre est, coupe des secteurs utilisés par l'espèce mais effectifs estimés faibles
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Faible	Faible	Nul à faible	Notée uniquement à une reprise en périphérie
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Forte	Fort	Nombreux secteurs utilisés par l'espèce traversés par la desserte, taux de contacts élevés
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Contactée sur plusieurs secteurs sur ou à proximité de la desserte (étangs, bocage) mais faibles effectifs estimés, risques plus élevés près des étangs
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	Faible	Fort	Forte	Fort	Espèce répandue et taux de contacts élevés
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Assez faible	Faible	Moyenne	Faible	Espèce répandue mais effectifs estimés faibles
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Très fort	Très fort	Forte	Fort	Espèce répandue, taux de contacts élevés, taux d'activité plus élevés au centre ouest de la desserte
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Assez fort	Fort	Moyenne	Assez fort	Espèce répandue, taux de contact élevés, taux d'activité les plus faibles à l'extrême ouest du tracé
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Assez faible	Fort	Forte	Fort	Espèce répandue, taux de contact élevés, taux d'activité les plus faibles à l'extrême ouest du tracé

Sensibilité générale des espèces : d'après ARTHUR & LEMAIRE (2009)

## Les impacts fonctionnels permanents - Perturbations en phase exploitation

### Perturbation par les éclairages

Les lumières perturbent les déplacements des espèces lucifuges (rhinolophes, oreillards, certains *Myotis*). Elles interfèrent sur l'utilisation spatiale d'autres espèces recherchant les insectes aux lampadaires (pipistrelles, sérotines, noctules, Grand Murin).

### Impacts des perturbations sonores sur les chauves-souris

Les bruits naturels ont une influence sur l'utilisation de l'espace (ex : turbulences dues au courant sur une rivière). Les bruits anthropiques ont également des impacts. Des perturbations sonores peuvent retarder les heures de sortie d'un gîte (Shirley & al 2001). Le Grand Murin, qui utilise l'écholocation et l'ouïe, évite les abords des routes pour chasser car les bruits perturbent la recherche des proies (Schaub & al 2008). D'autres espèces pourraient être affectées (Murin de Bechstein, oreillards) et ceci probablement jusqu'à une distance de 50 mètres (Schaub & al 2008). D'autres auteurs décrivent une baisse de la diversité spécifique et un effet sur la densité des individus jusqu'à 1,6 km (Berthinussen & Altringham 2012).

### ❖ Perturbations en phase exploitation - Desserte routière

#### Perturbation par les éclairages

Du fait de l'absence d'éclairage de la desserte, les impacts dus aux perturbations lumineuses permanentes sont nuls. Toutefois, les éclairages des voitures vont entraîner des perturbations ponctuelles d'intensité potentiellement fortes.

#### Impacts des perturbations sonores sur les chauves-souris

Les impacts par perturbations sonores sont certains, étant donné le système bocager au sein duquel s'inscrit la desserte routière. Toutefois, le niveau d'impact correspondant est très difficile à appréhender.

#### I.4.6.1.4 Synthèse des impacts par espèce de chiroptères

Le tableau suivant fournit une synthèse des impacts sur les espèces de chiroptères identifiées au sein de la zone d'étude.

Les différents types d'impacts sont analysés séparément au sein du tableau : destruction d'habitats d'espèces, altération d'habitats d'espèces, destruction d'individus, atteintes à la viabilité des populations.

Tableau 28. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces de chiroptères								
Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact prévisible	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	FAIBLE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Pas de gîte connu ou suspecté. Espèce connue uniquement en périphérie	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	NUL A FAIBLE	Zone peu fréquentée par l'espèce - Destruction de milieux potentiellement favorables Pas de destruction de gîtes
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Probabilité très faible.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Le secteur ne constitue pas une zone d'activité régulière de l'espèce.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Espèce connue uniquement en périphérie. Non contactée. Effectifs faibles. Impact potentiel faible			
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable (notamment arboricoles), notamment à proximité des étangs mais faibles effectifs estimés. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport) favorables à l'espèce. Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE A ASSEZ FORT	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques modérés de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Gîtes probables. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Terrains de chasse sur la desserte mais faibles effectifs estimés, mortalité potentielle accrue près de « Le Pré Faily », « l'Isolette » et de « Les Noues Pourries ».			
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable mais faibles effectifs estimés (Murins indéterminés). Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport) favorables à l'espèce. Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques modérés de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Gîtes probables. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Espèce répandue mais effectifs estimés faibles. Risques réduits.			
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable, espèce arboricole rare, faibles effectifs estimés mais 3 des 5 zones (« l'Isolette », « les Noues Pourries », près de « la Gare de Vigneux ») où l'espèce a été identifiée sont touchées par le tracé de la desserte routière. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique pour l'espèce.	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE A ASSEZ FORT	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques modérés de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Gîtes probables. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Contacté sur plusieurs secteurs boisés de la desserte, effectifs faibles mais 3 des 5 zones où l'espèce a été identifiée sont touchées par le tracé de desserte routière.			

Tableau 28. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces de chiroptères

Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact prévisible	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable, taux de contacts assez élevés. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport) favorables à l'espèce. Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FORT	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Assez forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Gîtes probables. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Espèce répandue et taux de contacts assez élevés. Risques assez forts.			
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Présence probable de gîtes bâtis (granges et stabulations) mais effectifs estimés faibles. Utilisation localisée du site d'étude.	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques faibles de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Potentielle sur l'ensemble du secteur mais effectifs locaux faibles.			
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Présence probable de gîtes anthropiques mais faibles effectifs estimés, préférence pour les grands bâtiments (périphérie des zones aménagées). Contacté notamment à proximité du « Thiémay » et au château du « Chêne des Perrières ». Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE	Probabilité faible de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques faibles de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction de gîtes probable. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Effectifs globalement réduits sauf moitié ouest des zones d'aménagements.			
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Présence probable de gîtes arboricoles (surtout parties centre et est) mais faibles effectifs estimés. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport) favorables à l'espèce. Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FAIBLE A MODERE	Probabilité de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques faibles de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Gîtes probables. Effectifs faibles. Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	La desserte, dans sa partie centre est, coupe des secteurs utilisés par l'espèce mais effectifs estimés faibles.			

Tableau 28. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces de chiroptères

Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact prévisible	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	FAIBLE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Contactée à une seule reprise en périphérie (commune de Malville).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	NUL A FAIBLE	Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques négligeables de destructions d'individus (travaux) Risques très faibles de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Très peu probable.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Le secteur ne semble pas constituer une zone de migration majeure de l'espèce.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Très peu probable.			
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Espèce répandue, taux de contacts intéressants. Gîtes probables à proximité ou sur le site (hameaux notamment). Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport) favorables à l'espèce. Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte).	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FORT	Probabilité forte de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques forts de destructions d'individus (travaux) Forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus probable.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Nombreux secteurs utilisés par l'espèce traversés par la desserte routière ou coupés par les aménagements. Taux de contacts intéressants. Forte sensibilité.			
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	MODERE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Gîtes arboricoles probables (boisements à proximité du « Pré Faily », de « Saint-Yves », de l'ancien « chemin de Suez », de « l'Isolette »). Egalement contactée en bocage mais effectifs estimés faibles. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	MODERE	Probabilité faible de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques de destructions d'individus (travaux) Risques modérés de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Risque de destruction directe d'individus faible (planning de travaux).			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Contactée sur plusieurs secteurs sur ou à proximité de la desserte (étangs, bocage) mais faibles effectifs estimés, risques plus élevés près des étangs.			
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Espèce principalement anthropophile et effectifs intéressants. Potentialités de gîte importantes dans les hameaux avoisinants. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FORT	Probabilité forte de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques forts de destructions d'individus (travaux) Forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus probable.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Nombreux secteurs utilisés par l'espèce traversés par la desserte routière ou coupés par les aménagements. Taux de contacts intéressants. Forte sensibilité.			

Tableau 28. Synthèse des impacts cumulés des aménagements sur les espèces de chiroptères

Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact prévisible	Principales mesures d'évitement et de réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	FAIBLE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Espèce principalement anthropophile mais faibles effectifs estimés. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FAIBLE	Probabilité moyenne de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques faibles mais non nuls de destructions d'individus (travaux) Risques faibles de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus possible mais probabilité faible.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Potentielle sur l'ensemble de la zone mais effectifs locaux faibles.			
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	TRES FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Présence probable de gîtes (arboricole et bâtiments agricole avec du bois), répandus sur le site, taux de contacts intéressants, espèce principalement sédentaire. Perte de milieux . Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté.	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	TRES FORT	Probabilité forte de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement. Atteintes potentiellement fortes à la viabilité de la population locale Risques forts de destructions d'individus (travaux) Forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus probable malgré la mise en œuvre des plannings de travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Espèce répandue, taux de contacts intéressants, taux d'activité plus élevés au centre ouest de la zone. Forte sensibilité. Risques élevés.			
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Présence probable de gîtes arboricole, espèce répandue, espèce essentiellement sédentaire. Forts taux d'activité des oreillards. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté	RT2 : adaptation des plannings de travaux (arbres) RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FORT	Probabilité forte de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement Risques assez forts de destructions d'individus (travaux) Assez forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus possible (probabilité assez forte).			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Contacts des oreillards répandus sur la zone d'étude, taux de contact intéressants, taux d'activité les plus faibles à l'extrême ouest du tracé de la desserte.			
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	FORT	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats (alimentation / gîtes)	Directe / Permanente	Espèce principalement anthropophile, espèce essentiellement sédentaire. Forts taux d'activité des oreillards. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique très fort (21,7 ha pour la desserte / 85 ha pour l'aéroport). Destruction de plus de 250 ha d'intérêt assez fort (211 ha pour l'aéroport et 45 ha pour la desserte). Pas de gîte connu ou suspecté	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)	FORT	Probabilité assez forte de destruction de gîtes. Perte de plusieurs dizaines d'hectares de milieux de chasse et rupture d'axes de déplacement. Risques faibles de destructions d'individus (travaux) Assez forts risques de mortalité par collision
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Possibilité de destruction de gîtes. Destruction d'individus possible (probabilité faible).			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Contacts des oreillards répandus sur la zone d'étude, taux de contact intéressants, taux d'activité les plus faibles à l'extrême ouest du tracé de la desserte.			

### I.4.6.1.5 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les chiroptères

Le tableau suivant récapitule les impacts sur les chiroptères et les modalités de leur traitement au sein du dossier de demande de dérogation.

Tableau 29. Synthèse des impacts aux espèces de chiroptères et contraintes réglementaires associées										
Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 23/04/2007)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce en travaux (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<b>Grand Rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Art. 2	Présent à proximité	FAIBLE	Improbable	Non	Très faible probabilité d'atteinte de gîte - Atteintes à des milieux favorables mais non fréquentés	Non	Faibles	NUL A FAIBLE	/
<b>Murin de Daubenton</b> <i>Myotis daubentonii</i>	Art. 2	Peu commun (sud de l'aire d'étude) - Gîtes probables	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Murin à moustaches</b> <i>Myotis mystacinus</i>	Art. 2	Peu commun (nord de l'aire d'étude) - Gîtes probables	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Murin d'Alcathoé</b> <i>Myotis alcathoe</i>	Art. 2	Peu commun - Gîtes possibles	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE A ASSEZ FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i>	Art. 2	Distribution régulière - Gîtes probables	FORT	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	FORT	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Murin à oreilles échanquées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	Art. 2	Peu commun (nord-ouest de l'aire d'étude) - Gîtes probables	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	FAIBLE A MODERE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Grand Murin</b> <i>Myotis myotis</i>	Art. 2	Peu commun (gîtes probables proches)	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité faible de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	MODERE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Noctule commune</b> <i>Nyctalus noctula</i>	Art. 2	Peu commun (ensemble aire d'étude) - Gîtes possibles	MODERE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	FAIBLE A MODERE	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	Art. 2	Très peu contactée	FAIBLE	Improbable	Non	Très faible probabilité d'atteinte de gîte - Atteintes à des milieux favorables mais peu fréquentés	Non	Faibles	NUL A FAIBLE	/

**Tableau 29. Synthèse des impacts aux espèces de chiroptères et contraintes réglementaires associées**

<i>Espèce concernée</i>	<i>Statut réglementaire (arrêté du 23/04/2007)</i>	<i>Statut sur le site</i>	<i>Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce</i>	<i>Destructions de spécimens de l'espèce en travaux (estimation des effectifs)</i>	<i>Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce</i>	<i>Destruction ou altération d'habitats</i>	<i>Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats</i>	<i>Atteintes à la viabilité des populations</i>	<i>Niveau d'impact résiduel</i>	<i>Intégration aux CERFA de demande de dérogation</i>
<b>Pipistrelle commune</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art. 2	Très commune - Gîtes probables	<b>FORT</b>	Très probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité très forte de destruction de gîtes - Atteintes très fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Pipistrelle de Nathusius</b> <i>Pipistrellus nathusii</i>	Art. 2	Peu commune Gîtes probables		Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Assez fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>MODERE</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Pipistrelle de Kuhl</b> <i>Pipistrellus kuhli</i>	Art. 2	Très commune - Gîtes probables	<b>FORT</b>	Très probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité très forte de destruction de gîtes - Atteintes très fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Sérotine commune</b> <i>Eptesicus serotinus</i>	Art. 2	Effectifs faibles - Gîtes possibles	<b>FAIBLE</b>	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Modérées (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FAIBLE</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	Art. 2	Effectifs très importants - Forte utilisation - Gîtes très probables	<b>TRES FORT</b>	Très probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité très forte de destruction de gîtes - Atteintes très fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Très fortes (locales) Potentiellement fortes (supra-locales)	<b>TRES FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Oreillard roux</b> <i>Plecotus auritus</i>	Art. 2	Effectifs importants - Gîtes probables	<b>FORT</b>	Très probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Oreillard gris</b> <i>Plecotus austriacus</i>	Art. 2	Effectifs importants - Gîtes probables	<b>FORT</b>	Très probable - Effectifs indéterminés	Oui	Probabilité forte de destruction de gîtes - Atteintes fortes à des milieux fréquentés (chasse, déplacement)	Oui	Fortes (locales) Indéterminées (supra-locales)	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01

### 1.4.6.2 Bilan des surfaces impactées (desserte / aéroport) pour les chiroptères

#### Calcul de l'impact résiduel

Eu égard aux difficultés de caractérisation des impacts résiduels par altération des milieux, seuls les impacts d'emprise sont représentés, L'approche fonctionnelle, bien que particulièrement intéressante, étant très difficile à mettre en œuvre pour ce groupe, au moins sur la base de cartographie. Les niveaux d'impacts sont déterminés en fonction des niveaux d'intérêt (« niveau d'enjeu ») d'un territoire donné pour les chiroptères.

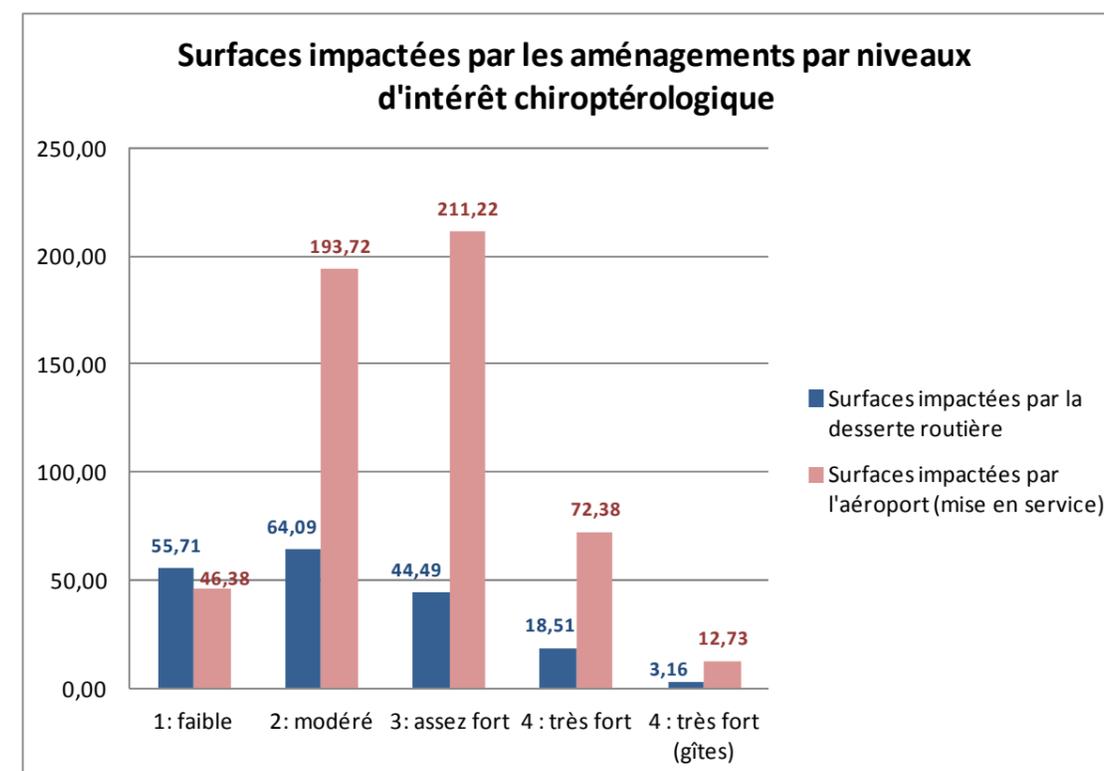
Pour les zones qui sont directement détruites par l'aménagement, le niveau de l'impact résiduel est équivalent au niveau d'intérêt chiroptérologique identifié (voir carte page suivante).

#### Surfaces impactées par niveaux d'intérêt chiroptérologique

Seules les surfaces d'impact direct ont été caractérisées pour les chiroptères.

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	55,7 ha	64,1 ha	44,5 ha	21,7 ha	186 ha
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	46,4 ha	193,7 ha	211,2 ha	84,1 ha	536 ha

Le graphique ci-dessous rassemble les surfaces sous emprises par niveau d'intérêt chiroptérologique pour l'aéroport (mise en service) et la desserte routière.



### 1.4.6.3 Evaluation des impacts résiduels aux mammifères terrestres

Deux espèces de mammifères terrestres protégées ont été contactées au sein de l'aire d'étude : le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux.

Ces deux espèces fréquentent les milieux bocagers denses, les boisements.

Par ailleurs, deux autres espèces de mammifères terrestres protégées sont potentiellement présentes mais n'ont pas été contactées : le Muscardin et la Musaraigne aquatique.

#### 1.4.6.3.1 Analyse des impacts résiduels aux mammifères terrestres et semi-aquatiques

Tableau 31. Impacts cumulés des aménagements sur les espèces de mammifères

Espèce concernée	Intérêt de la population locale	Période	Type d'impact	Nature - durée de l'impact	Quantification / qualification de l'impact prévisible	Principales mesures de suppression et réduction associées à l'espèce	Niveau d'impact résiduel	Qualification de l'impact résiduel
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Erinaceus europaeus</i>	<b>FORT</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Plusieurs dizaines à centaines d'hectares favorables et fréquentés par l'espèce. Destruction de 17,5 km de haies bocagères (desserte routière) Destruction de 52 km de haies bocagères (aéroport)	RO3 : passages supérieurs mixtes agricole / faune  RO1 : Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune -Rétablissement partiel des continuités écologiques sous la desserte routière  RO2 : Création de passages spécifiques pour la petite faune  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  RO4 : Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)	<b>FORT</b>	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux fréquentés.  Destruction probable de plusieurs centaines d'individus
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Destruction directe probable de plusieurs centaines d'individus dans le cadre des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux corridors de déplacement. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Atteintes fortes à l'état de conservation des populations locales. Fortes perturbation des déplacements entre les populations du Gesvres et ceux du bassin versant de la Vilaine. Risque de mortalité par collision très limité (mise en place de grillage en périphérie des aménagements, notamment desserte routière)			
<b>Ecureuil roux</b> <i>Sciurus vulgaris</i>	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Plusieurs dizaines à centaines d'hectares favorables et fréquentés par l'espèce. Destruction de 17,5 km de haies bocagères (desserte routière) Destruction de 52 km de haies bocagères (aéroport)	RO3 : passages supérieurs mixtes agricole / faune  RO1 : Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune -Rétablissement partiel des continuités écologiques sous la desserte routière  RO2 : Création de passages spécifiques pour la petite faune  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  RO4 : Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux fréquentés.  Destruction probable de plusieurs centaines d'individus
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Probabilité assez faible de destruction d'individus lors des travaux.			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Rupture de nombreux corridors de déplacement. Forte fragmentation du territoire.			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Risque de mortalité par collision			
<b>Muscardin</b> <i>Muscardinus avellanarius</i>	<b>INDETERMINE</b>	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Plusieurs dizaines à centaines d'hectares favorables à l'espèce. Destruction de 17,5 km de haies bocagères (desserte routière) Destruction de 52 km de haies bocagères (aéroport)	RO3 : passages supérieurs mixtes agricole / faune  RO1 : Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune -Rétablissement partiel des continuités écologiques sous la desserte routière  RO2 : Création de passages spécifiques pour la petite faune  RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière)  RO4 : Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)	<b>INDETERMINE</b>	Présence non certifiée de l'espèce
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Présence non certifiée - Destruction d'individus non caractérisée			
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Indéterminée en l'absence de caractérisation de la population locale éventuelle			
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Indéterminé			

Tableau 31. Impacts cumulés des aménagements sur les espèces de mammifères

<i>Espèce concernée</i>	<i>Intérêt de la population locale</i>	<i>Période</i>	<i>Type d'impact</i>	<i>Nature - durée de l'impact</i>	<i>Quantification / qualification de l'impact prévisible</i>	<i>Principales mesures de suppression et réduction associées à l'espèce</i>	<i>Niveau d'impact résiduel</i>	<i>Qualification de l'impact résiduel</i>
<b>Musaraigne aquatique</b> <i>Neomys fodiens</i>	INDETERMINE	Impact en phase travaux	Destruction d'habitats	Directe / Permanente	Destruction de plusieurs hectares de milieux aquatiques favorables (thalmwegs avec étangs et points d'eau, zones marécageuses)	RO2 : passages supérieurs mixtes agricole / faune	INDETERMINE	Présence non certifiée de l'espèce
		Impact en phase travaux	Destruction d'individus	Directe / Permanente	Présence non certifiée - Destruction d'individus non caractérisée	RO1 : Aménagement d'ouvrages hydrauliques pour le passage de la petite faune -Rétablissement partiel des continuités écologiques sous la desserte routière		
		Impact en phase d'exploitation	Perte de fonctionnalité	Directe / Permanente	Indéterminée en l'absence de caractérisation de la population locale éventuelle	RO2 : Création de passages spécifiques pour la petite faune		
		Impact en phase d'exploitation	Risque de mortalité (collision)	Indirecte / Permanente	Indéterminé	RO5 : remaillage bocager en limite d'emprises routière (desserte routière) RO4 : Mise en place de dispositifs favorisant l'efficacité des passages et limitant les impacts (grillages)		

### I.4.6.3.2 Synthèse des contraintes réglementaires liées aux impacts sur les mammifères terrestres

Le tableau suivant récapitule les impacts aux mammifères et les modalités de leur traitement au sein du dossier de demande de dérogation.

Tableau 32. Synthèse des impacts aux espèces de mammifères et contraintes réglementaires associées										
Espèce concernée	Statut réglementaire (arrêté du 23/04/2007)	Statut sur le site	Intérêt de la zone d'étude pour l'espèce	Destructions de spécimens de l'espèce en travaux (estimation des effectifs)	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats	Atteintes à la viabilité des populations	Niveau d'impact résiduel	Intégration aux CERFA de demande de dérogation
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Erinaceus europaeus</i>	Art. 2	Commun	FORT	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux favorables (fourrés, taillis). Aéroport : destruction de 52 km de haies bocagères Desserte : destruction de 17,5 km de haies bocagères	Oui	Atteintes fortes aux populations locales et assez fortes aux populations supra-locales	<b>FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Ecureuil roux</b> <i>Sciurus vulgaris</i>	Art. 2	Peu contacté mais présence potentiellement importante	MODERE A ASSEZ FORT	Probable - Effectifs indéterminés	Oui	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux favorables (fourrés, taillis, boisements). Aéroport : destruction de 52 km de haies bocagères Desserte : destruction de 17,5 km de haies bocagères	Oui	Atteintes fortes aux populations locales et assez fortes aux populations supra-locales	<b>MODERE A ASSEZ FORT</b>	Individus : n° 13 616*01 Habitats : n° 13 614*01
<b>Muscardin</b> <i>Muscardinus avellanarius</i>	Art. 2	Présence potentielle	INDETERMINE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui (potentielle)	Indéterminé	Non	Indéterminée	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01
<b>Musaraigne aquatique</b> <i>Neomys fodiens</i>	Art. 2	Présence potentielle	INDETERMINE	Probable - Effectifs indéterminés	Oui (potentielle)	Indéterminé	Non	Indéterminée	INDETERMINE	Individus : n° 13 616*01

## 1.4.7 Evaluation des impacts résiduels globaux (ensemble des espèces concernées par le dossier)

### 1.4.7.1 Récapitulatif par groupes d'espèces concernés par la demande

Chaque groupe biologique concerné par le dossier de demande de dérogation a fait l'objet, au sein des chapitres précédents, d'une analyse spécifique des impacts des aménagements du futur aéroport du Grand Ouest et sa desserte routière sur les populations et habitats d'espèces. Pour chacun des groupes considérés, un bilan des atteintes surfaciques, par niveau d'impact résiduel a été obtenu à l'issue des analyses réalisées.

Le tableau suivant fournit un récapitulatif des surfaces correspondantes et leur affectation à chaque aménagement considéré par les dossiers de demande de dérogation.

Niveau d'impact résiduel	Groupes biologiques ciblés par le dossier de demande de dérogation											
	Espèces floristiques		Insectes		Amphibiens		Reptiles		Avifaune		Mammifères	
	Impacts globaux	Impacts par aménagement	Impacts globaux	Impacts par aménagement	Impacts globaux	Impacts par aménagement	Impacts globaux	Impacts par aménagement	Impacts globaux	Impacts par aménagement	Impacts globaux	Impacts par aménagement
1 : FAIBLE	/	A :	Atteintes d'habitats du Damier de la Succise et du Sphinx de l'Epilobe (INDETERMINE)	A:destruction de 8,3 ha (favorables au Damier) et 2,3 ha (Sphinx)	Emprises : 106,3 ha Altérations fortes : 79,1 ha	A : 83,5 ha (emprises) / 2,5 ha (altération)	Emprises : 118,8 ha Altérations fortes : 8,5 ha	A : 156,6 ha (emprises)	Emprises : 297 ha Perturbations très fortes : 106 ha	A : 211,8 ha (emprises) / 35,9 (perturbations)	Emprises : 102,1 ha	A : 46,4 ha (emprises)
		D :		D:destruction de 5,4 ha (favorables au Damier) et 2,5 ha (Sphinx)		D : 22,8 ha (emprises) / 24,65 ha (altération)		D : 62,2 ha (emprises)		D : 85,2 ha (emprises) / 53,5 ha (perturbations)		D : 55,7 ha (emprises)
		M :		M:/		M : 51,95 ha (altération)		M : 8,5 ha (altération)		M :16,6 ha (perturbations)		M : /
2 : MODERE	/	A :	Risques d'impact d'arbres à cavités à proximité et destruction de milieux favorables à l'Agrion de Mercure	A :6 arbres 0,62 km de cours d'eau favorable à l'Agrion de Mercure	Emprises : 268,4 ha Altérations fortes : 72,3 ha	A : 208,4 ha (emprises) / 1,1 ha (altération)	Emprises : 241,2 ha Altérations fortes : 32,1 ha	A : 206,8 ha (emprises) / 0,3 ha (altération)	Emprises : 138,9 ha Perturbations très fortes : 76,3 ha	A : 96,5 ha (emprises) / 38,4 ha (perturbations)	Emprises : 257,8 ha	A :193,7 ha (emprises)
		D :		D :8 arbres 1,4 km de cours d'eau favorables à l'Agrion de Mercure		D : 60 ha (emprises) / 55,5 ha (altération)		D : 34,4 ha (emprises) / 3,2 ha (altération)		D : 42,4 ha (emprises) / 30,9 ha (perturbations)		D : 64,1 ha (emprises)
		M :		M:/		M :15,7 ha (altération)		M :31,8 ha (altération)		M : 7 ha (perturbations)		M : /
3 : ASSEZ FORT	6 stations supplémentaires potentiellement altérées	A : 1 station (n°4)	Destruction de milieux favorables au Grand Capricorne (potentiel à moyen terme)	A :2,5 km de haies, 1,5 ha de milieux favorables et 120 arbres potentiels à moyen terme	Emprises : 95,3 ha Altérations fortes : 99,5 ha	A : 77,3 ha (emprises) / 0,6 ha (altération)	Emprises : 153,9 ha Altérations fortes : 95,1 ha	A : 102,1 ha (emprises) / 10,3 ha (altération)	Emprises : 172,6 ha Perturbations très fortes : 79,7 ha	A : 147,2 ha (emprises) / 38,5 ha (perturbations)	Emprises : 255,7 ha	A : 211,2 ha (emprises)
		D : 2 stations (n°14 et 15)		D : A :100 mètres de haies		D : 18 ha (emprises) / 17,3 ha (altération)		D : 51,8 ha (emprises) / 6,9 ha (altération)		D : 25,4 ha (emprises) / 29,9 ha (perturbations)		D : 44,5 ha (emprises)
		M : 3 stations (n°1, 16 et 17)		M:/		M :81,6 ha (altération)		M :81,6 ha (altération)		M : 11,3 ha (perturbations)		M : /
4 : TRES FORT	2 stations détruites (dont une station historique)	A : 2 stations (n°5 et 10)	Destruction directe de 15 arbres avec présence avérée de Grand Capricorne	A :10 arbres	Emprises : 54,15 ha Altérations fortes : 32,9 ha	A : 46,8 ha (emprises)	Emprises : 70,9 ha Altérations fortes : 25,3 ha	A : 51,8 ha (emprises) / 0,2 (altération)	Emprises : 97,1 ha Perturbations très fortes : /	A : 72 ha (emprises)	Emprises : 106,8 ha	A : 85,1 ha (emprises)
		D : /		D :5 arbres		D : 7,35 ha (emprises) / 8,4 ha (altération)		D : 19,1 ha (emprises)		D : 25,1 ha (emprises)		D : 21,7 ha (emprises)
		M:/		M:/		M :24,5 ha (altération)		M :18,2ha (altération)		M : /		M : /
5 : MAJEUR	/	A :	/	A:/	Emprises : 152,9 ha Altération : 0 ha	A : 96,7 ha (emprises)	/	A : /	/	A : /	/	/
		D :		D:/		D : 56,2 ha (emprises)		D : /		D : /		/

Légende : A = impacts de l'aéroport (mise en service) / D = impacts de la desserte / M = mutuel (surfaces sous influence conjointe de l'aéroport et de la desserte)

## 1.4.7.2 Mutualisation des surfaces impactées pour l'ensemble des groupes ciblés par le dossier de demande de dérogation

### 1.4.7.2.1 Cadre général et objectifs

Le nombre de groupes biologiques concernés par le dossier de demande de dérogation, le nombre d'espèces, l'importance des surfaces impactées ou altérées sont particulièrement conséquents dans le cadre des aménagements envisagés.

Le site concerné par les aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière constitue un secteur bocager humide relictuel dont l'état de conservation et l'intérêt intrinsèque pour de nombreuses espèces de faune sont particulièrement remarquables pour certains secteurs encore très préservés. En effet, les populations trouvées sur site ainsi que l'étendue et la qualité des milieux confèrent à la zone des spécificités très peu communes en Loire-Atlantique voire plus largement en région Pays de la Loire.

L'analyse des impacts réalisée pour chaque groupe d'espèces concernées par la demande de dérogation s'est basée principalement sur une analyse de l'intérêt des milieux, en termes d'utilisation pour la reproduction, l'alimentation, le repos ou les déplacements.

Globalement, le contexte bocager présente un intérêt fort et simultané pour de nombreuses espèces ciblées par la demande de dérogation. L'ensemble des groupes biologiques et la majorité des espèces considérées bénéficient, à des degrés divers, des caractéristiques bocagères humides du site d'étude.

Une caractérisation des impacts résiduels par groupe d'espèces a été réalisée suivant des principes et données de départ homogènes :

- caractérisation de niveaux d'intérêt des habitats pour les divers groupes d'espèces ;
- caractérisation des atteintes (emprises, perturbations) ;
- caractérisation des impacts résiduels sur une échelle de 4 à 5 niveaux (faible, modéré, assez fort, très fort voire majeur pour les atteintes aux habitats essentiels au maintien des populations les plus remarquables de Triton marbré), espèce présentant de très forts enjeux de conservation localement).

Le tableau de synthèse précédent illustre la difficulté d'isoler, pour chaque groupe d'espèces, les surfaces d'habitats impactés qui lui sont propres. En effet, les milieux terrestres favorables aux espèces animales fréquentant les milieux bocagers bénéficient à l'ensemble des groupes biologiques et la majorité des espèces présentes.

Eu égard aux fortes similarités et redondances entre habitats d'espèces des groupes d'espèces concernées par la demande de dérogation et les impacts à ces habitats d'espèces, une tentative de mutualisation des niveaux d'impacts, permettant d'appréhender simplement les impacts globaux des aménagements envisagés aux habitats naturels et habitats d'espèces a semblé particulièrement pertinente.

Cette mutualisation est également intimement liée aux principes de la démarche compensatoire développée dans la partie suivante (cf. [Partie B-2 - chapitre II.1.1](#)). En effet, les mesures compensatoires, visant globalement à restaurer ou renforcer des complexes bocagers fonctionnels, bénéficient conjointement à de nombreuses espèces, appartenant à plusieurs groupes biologiques.

Dans la partie suivante, une caractérisation des besoins compensatoires est présentée, sur la base des niveaux d'impacts résiduels par groupes d'espèces. Ce besoin compensatoire est obtenu par affectation de coefficients de compensation à chacun des niveaux d'impacts identifiés. L'obtention d'un besoin compensatoire de synthèse étant particulièrement important, en complément des besoins compensatoires propres à chaque groupe

biologique, la caractérisation d'un impact résiduel « global » constitue une étape préalable nécessaire.

Le présent chapitre développe les modalités de caractérisation de ce niveau d'impact résiduel « global ».

### 1.4.7.2.2 Modalités de détermination du niveau d'impact résiduel « global »

#### Caractéristiques principales des groupes d'espèces concernés

Parmi les groupes d'espèces concernées par la demande de dérogation, plusieurs cas de figures sont rencontrés :

- L'**espèce floristique** concernée par le dossier (Flûteau nageant, *Luronium natans*) est appelée à subir des impacts ponctuels ou localisés (destruction directe de stations voire altération de stations).
- Les **insectes** (Grand Capricorne et Agrion de Mercure principalement) sont appelés à subir des atteintes ponctuelles, linéaires et localisées (destruction d'arbres hébergeant des larves de Grand Capricorne en cours de développement, destruction de linéaires de haies bocagères favorables à moyen terme pour le Grand Capricorne, altération de cours d'eau potentiellement utilisés par l'Agrion de Mercure).
- Les **amphibiens** vont subir à la fois des atteintes surfaciques conséquentes (destruction de sites de reproduction et milieux terrestres utilisés en alimentation ou hivernage), des destructions importantes de spécimens ainsi que des atteintes fonctionnelles (altération de réseaux de mares). Les espèces d'amphibiens contactées sur la zone d'étude sont globalement peu mobiles ; elles sont par ailleurs très liées aux caractéristiques des milieux naturels présents sur la zone, à la fois en termes de qualité intrinsèque des milieux qu'en termes d'organisation spatiale. Les cortèges d'espèces d'amphibiens présents sont liés à l'importante diversité de milieux bocagers, plus ou moins ouverts (contextes boisés et bocagers denses humides, contextes bocagers prairiaux plus ou moins ouverts).
- Les **reptiles** vont subir à la fois des atteintes surfaciques conséquentes (destruction de sites de reproduction et milieux utilisés en alimentation ou hivernage), des destructions importantes de spécimens ainsi que des atteintes fonctionnelles (altération de zones contigües de fort intérêt). Les espèces de reptiles contactées sur la zone d'étude sont globalement peu mobiles ; elles sont par ailleurs très liées aux caractéristiques des milieux naturels présents sur la zone, à la fois en termes de qualité intrinsèque des milieux qu'en termes d'organisation spatiale. Les cortèges d'espèces de reptiles identifiés couvrent deux grands types de contextes bocagers (bocage humide et bocage plus mésophile). Les haies bocagères jouent un rôle essentiel dans la répartition et les caractéristiques des populations de reptiles présentes.
- Les **oiseaux**, notamment les oiseaux nicheurs, vont subir à la fois des atteintes surfaciques conséquentes (destruction de sites de reproduction et milieux utilisés en alimentation ou repos) ainsi que des atteintes fonctionnelles (zones de fortes perturbations sonores engendrant une diminution significative de l'attractivité des milieux proches des aménagements). Les oiseaux possèdent, au contraire des groupes précédents, de fortes capacités de déplacement. Par ailleurs, de nombreuses espèces ne sont présentes sur une zone donnée qu'à une période de leur cycle biologique (reproduction, hivernage voire halte migratoire). Les analyses ont mis l'accent sur l'importance des milieux bocagers, des haies bocagères aux prairies, en termes de répartition et de caractéristiques des populations d'oiseaux nicheurs (diversité et effectifs).
- Les **mammifères terrestres** sont appelés à subir des atteintes surfaciques conséquentes (destruction de sites de reproduction et milieux terrestres utilisés en alimentation ou hivernage) ainsi que des atteintes fonctionnelles (altération de zones contigües de fort intérêt). L'ensemble de la zone d'étude est globalement favorable au Hérisson d'Europe et à l'Ecureuil roux, les deux espèces protégées dont la présence est avérée. Les haies bocagères, lisières et milieux boisés constituent les habitats de prédilection de ces deux espèces (milieux plus ouverts pour le Hérisson d'Europe).
- Les **chiroptères** vont subir à la fois des atteintes surfaciques conséquentes (destruction probables de

gîtes, destruction de milieux utilisés en alimentation ou en déplacement) ainsi que des atteintes fonctionnelles (altération des possibilités d'échange entre le sud et le nord de la zone d'aménagement et zones de fortes perturbations visuelles et sonores engendrant une diminution significative de l'attractivité des milieux proches des aménagements). La qualification de l'intérêt des milieux est globalement assez délicate pour ce groupe d'espèces aux exigences écologiques variées. C'est la mosaïque de milieux bocagers et humides qui confèrent à la zone son intérêt. Les haies bocagères forment des axes de déplacement privilégiés pour de nombreuses espèces tandis que les zones ouvertes (notamment les prairies et lisières) sont utilisées en période de chasse.

## Choix des groupes utilisés pour la détermination des impacts globaux

Les groupes d'espèces concernées par la demande de dérogation présentent globalement un lien fort avec des composantes des milieux bocagers, notamment humides : mares et ornières, prairies, haies bocagères, zones en cours de boisement et boisements.

Parmi les groupes considérés, le Flûteau nageant et les insectes (Grand Capricorne en particulier) présentent des exigences et caractéristiques écologiques trop spécifiques pour être intégrés dans une « approche globale » des impacts. Ces groupes d'espèces n'ont pas été utilisés pour la détermination de l'impact résiduel global mais sont traités de manière spécifique (cf. *Partie B-1 - chapitres I.4.1 et I.4.2.1*).

Les amphibiens et les reptiles, espèces globalement peu mobiles, sont fortement associées à un territoire donné. Les caractéristiques des milieux ont généralement une influence forte sur les populations présentes, en termes de diversité d'espèces et d'effectifs. Une analyse fine de l'intérêt des milieux présents a été rendu possible pour ces espèces par une appréhension des réseaux de populations (amphibiens) ou zone d'intérêt fort (reptiles). Une analyse fine des altérations fonctionnelles a été réalisée pour ces deux groupes, notamment à l'échelle des complexes écologiques (réseaux de mares ou zones de plus fort intérêt) déterminés. Par ailleurs, ces deux groupes d'espèces mettent l'accent sur des milieux particulièrement favorables à d'autres groupes d'espèces : haies bocagères, mares, prairies extensives notamment humides, fourrés et boisements.

Sur la base de ces éléments, les niveaux d'impacts résiduels identifiés pour les reptiles et les amphibiens (issus de la caractérisation des niveaux d'intérêt des milieux naturels pour ces espèces et des mesures d'évitement et de réduction d'impact) apportent une information de portée générale sur les atteintes aux milieux, allant au-delà des seules exigences des espèces considérées. Les niveaux d'impacts résiduels aux amphibiens et reptiles sont utilisés pour la caractérisation du niveau d'impact global des aménagements aux milieux naturels et habitats d'espèces.

Les oiseaux, notamment les oiseaux nicheurs, ont fait l'objet d'une analyse fine de l'intérêt intrinsèque des milieux notamment pour les oiseaux du cortège des bocages, ourlets et fourrés. L'appréhension des exigences écologiques de la majorité des espèces d'oiseaux et l'importance de certaines composantes du paysage (notamment les haies et zones d'alimentation de type prairies et zones buissonnantes) rendent l'analyse réalisée pour les oiseaux représentative d'une certaine utilisation de la zone d'étude (importance de linéaires de haies et de la mosaïque de milieux favorables au développement des insectes).

Les niveaux d'impacts résiduels pour l'avifaune sont ainsi utilisés pour la caractérisation du niveau d'impact global des aménagements aux milieux naturels et habitats d'espèces.

Les mammifères, notamment les chiroptères, bien que présentant des enjeux assez forts (utilisation de la zone d'étude en alimentation ou en déplacement, présence potentielle de gîtes) n'ont pas fait l'objet d'une analyse générale de l'intérêt des milieux naturels mais d'une identification des zones d'intérêt pressenties à dire d'expert, sur la base des données collectées lors des inventaires. Le caractère très mobile des chauves-souris rend délicate l'appréhension de l'intérêt de chaque composante du paysage autrement que par une approche

globale. L'un des principaux impacts associés aux aménagements envisagés pour les chiroptères réside dans l'altération des axes de déplacement et la déconnexion potentielle de vastes secteurs entre l'aéroport et la desserte routière notamment ainsi que de part et d'autre des zones d'aménagement. L'effet de cet impact va au-delà de la zone d'implantation des aménagements et ne peut être quantifié ni qualifié précisément. Ainsi, l'impact sur les chauves-souris est appréhendé partiellement, à travers les impacts d'emprise. Les impacts fonctionnels ont été développés de façon qualitative mais non surfacique. Pour ces raisons, l'utilisation des résultats d'impacts résiduels surfaciques des aménagements sur les chauves-souris au sein d'une approche plus globale est délicate.

Par ailleurs, eu égard aux exigences écologiques des espèces de chiroptères contactées lors des inventaires, les milieux les plus favorables aux chauves-souris ont été identifiés comme d'intérêt pour d'autres groupes biologiques : les oiseaux et reptiles pour les linéaires de haies, les arbres gîte potentiels et les zones de chasse au sein des milieux ouverts, les amphibiens pour les zones humides. Les analyses ont été menées à la fois sur les zones d'emprises mais également au sein des milieux altérés en marge des aménagements. Pour ces raisons, les données relatives aux impacts résiduels pour le groupe des mammifères (notamment les chauves-souris) n'ont pas été utilisées dans le cadre de l'identification des impacts résiduels globaux. Toutefois, les groupes retenus (amphibiens, reptiles, oiseaux) permettent d'appréhender les impacts résiduels aux milieux et habitats d'espèces les plus favorables à de nombreuses espèces de chauves-souris.

## Détermination du « niveau d'impact résiduel global »

La détermination du niveau d'impact résiduel global se base ainsi sur les données de trois groupes biologiques : les amphibiens, les reptiles et les oiseaux.

La détermination du « niveau d'impact résiduel global » se base, pour une zone donnée, sur trois informations : le niveau d'impact résiduel pour les amphibiens, le niveau d'impact résiduel pour les reptiles et le niveau d'impact résiduel pour les oiseaux.

Dans un cadre général, **le niveau d'impact résiduel maximal (parmi les trois groupes considérés) est conservé comme niveau d'impact résiduel global.**

Toutefois, et afin de traduire l'importance simultanée d'une zone donnée pour les trois groupes biologiques utilisés dans le traitement, le niveau d'impact maximal est augmenté d'un niveau si les trois niveaux d'impacts résiduels pour les amphibiens, les reptiles et les oiseaux sont identiques (à l'exception du niveau d'impact résiduel faible, considéré comme des zones d'intérêt moindre, bien que subissant des atteintes avérées contribuant à affecter les milieux de vie d'une ou plusieurs espèces protégées concernées par la demande de dérogation).

Le tableau suivant précise les différentes combinaisons et le niveau d'impact global retenu dans le cadre de l'analyse. Pour chaque ligne, la ou les cases (niveaux d'impacts résiduels d'un ou plusieurs groupes biologiques) déterminant le niveau d'impact résiduel global sont identifiées par la couleur associée au niveau correspondant.

Tableau 34. Modalités d'obtention du niveau d'impact résiduel global			
Niveau d'impact résiduel des groupes biologiques utilisés			Niveau d'impact résiduel global
Amphibiens	Reptiles	Avifaune	
5 : majeur	0 à 4	0 à 4	5 (MAJEUR)
4 : très fort	4 : très fort	4 : très fort	5 (MAJEUR)
4 : très fort	0 à 4	0 à 4	4 (TRES FORT)
0 à 4	4 : très fort	0 à 4	4 (TRES FORT)
0 à 4	0 à 4	4 : très fort	4 (TRES FORT)
3 : assez fort	3 : assez fort	3 : assez fort	4 (TRES FORT)
3 : assez fort	0 à 3	0 à 3	3 (ASSEZ FORT)
0 à 3	3 : assez fort	0 à 3	3 (ASSEZ FORT)
0 à 3	0 à 3	3 : assez fort	3 (ASSEZ FORT)
2 : modéré	2 : modéré	2 : modéré	3 (ASSEZ FORT)
2 : modéré	0 à 2	0 à 2	2 (MODERE)
0 à 2	2 : modéré	0 à 2	2 (MODERE)
0 à 2	0 à 2	2 : modéré	2 (MODERE)
1 : faible	0 à 1	0 à 1	1 (FAIBLE)
0 à 1	1 : faible	0 à 1	1 (FAIBLE)
0 à 1	0 à 1	1 : faible	1 (FAIBLE)

#### 1.4.7.2.3 Impact résiduel global : surfaces correspondantes et localisation des secteurs à plus forts enjeux

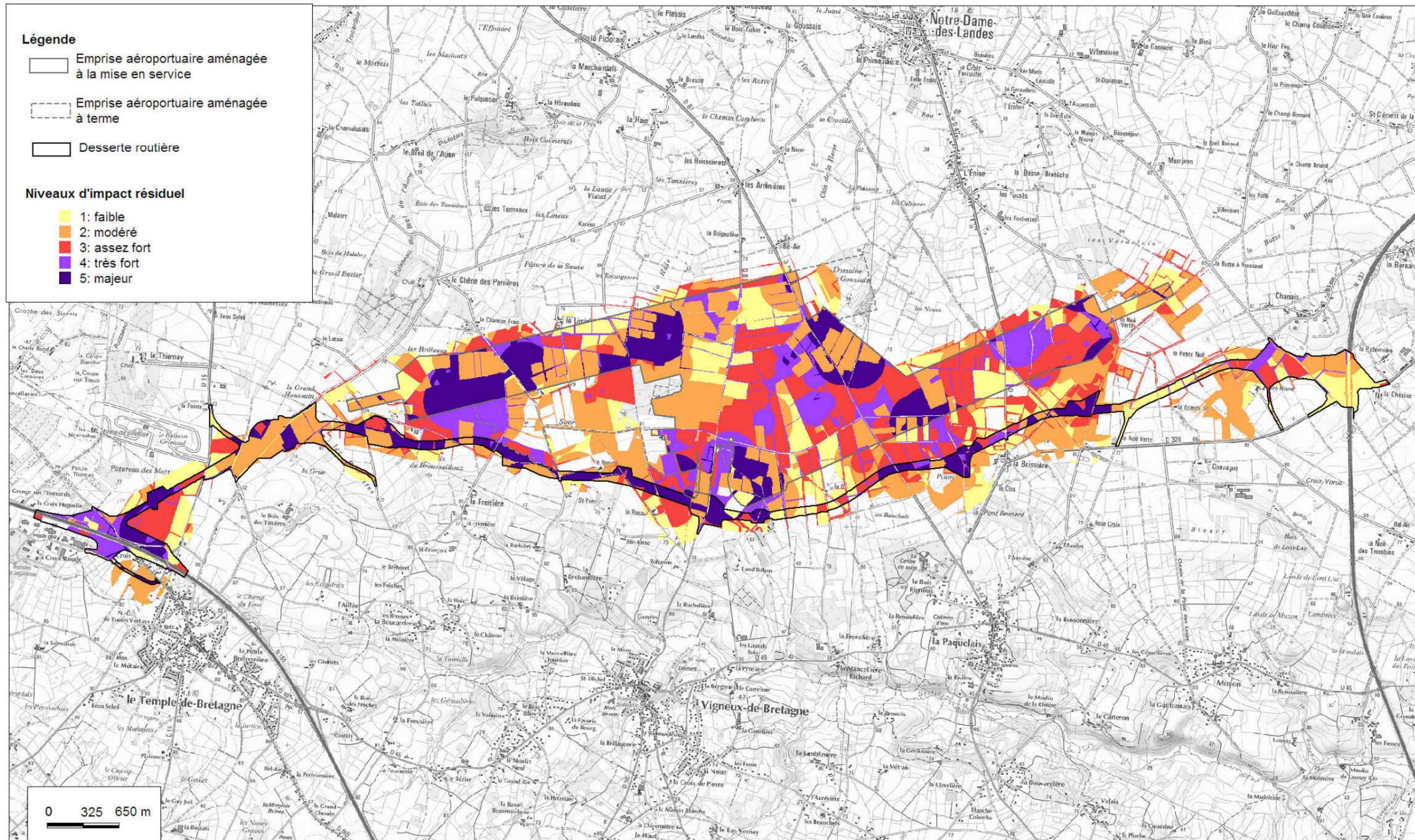
La carte page suivante présente les impacts résiduels globaux obtenus par mutualisation des niveaux d'impacts amphibiens, reptiles et oiseaux.

Le tableau suivant synthétise les surfaces correspondantes.

Tableau 35. Bilan des surfaces impactées par niveau d'impact résiduel global							
Niveau d'impact résiduel global	Impacts d'emprise			Impacts d'altération / perturbation			
	Desserte routière	Aéroport (mise en service)	Bilan impacts d'emprise	Desserte routière	Aéroport (mise en service)	Zones sous influence mutuelle	Bilan impacts altération
1 : FAIBLE	32.3 ha	66.1 ha	98,4 ha	46,5 ha	24 ha	30,1 ha	99,1 ha
2 : MODERE	49.1 ha	157.2 ha	206,3 ha	65,7 ha	28,9 ha	64,9 ha	158,9 ha
3 : ASSEZ FORT	19.3 ha	121.9 ha	141,2	34,5 ha	26,5 ha	69 ha	129,6 ha
4 : TRES FORT	20.6 ha	81.4 ha	102 ha	4,2 ha	0,8 ha	38,1 ha	38,9 ha
5 : MAJEUR	56.9 ha	100.8 ha	157,7 ha	/	/	/	/
TOTAL	178,2 ha	527,4 ha	705,7 ha	150,9 ha	80,2 ha	202,1 ha	433,2 ha

**NB** : l'intégralité des surfaces comprises entre l'aéroport et la desserte routière ont été comptabilisées, au sein du tableau ci-dessous, comme « zones sous influence mutuelle ».

Il est en effet délicat d'identifier l'aménagement les plus impactant, sachant que ces secteurs sont principalement altérés par isolement, en raison de leur localisation entre les deux aménagements.



Sources : Biotope, 2005-2006 - 2011  
Fonds carto : IGN Scan 25 (fourniture DREAL Pays de Loire / AGO)  
Cartographie: Biotope, 2012

Figure 13. Niveaux d'impact résiduel sur les habitats d'espèces (tous groupes) à l'échelle de l'aire d'étude

## I.5 Conclusion de la partie B-1

Comme mis en évidence dans l'état des lieux réalisé (Pièce A), le site retenu pour l'aménagement du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière présente des qualités écologiques remarquables à l'échelle du département de la Loire-Atlantique et de la région des Pays de la Loire.

### ★ *Mesures d'évitement et de réduction des impacts*

Les impacts principaux des aménagements envisagés résident, d'une part, dans la perte nette de vastes territoires d'intérêt écologique fort et, d'autre part, dans des atteintes fonctionnelles notables à la fois aux abords des zones aménagées mais également plus largement à l'échelle du vaste ensemble formé par le bassin versant du Gesvres, au sud, et le bassin versant de l'Isac, au nord.

Le choix du site de l'aéroport ayant été arrêté au terme de l'enquête publique réalisée en 2008, et les aménagements de l'aéroport occupant une emprise importante aucune mesure d'évitement conséquente n'a pu être envisagée.

Un certain nombre de mesures de réduction ont toutefois été définies et calibrées.

Une limitation des emprises de travaux a été recherchée par les maîtres d'ouvrage. En particulier, le concessionnaire de l'aéroport a prévu une infrastructure évolutive avec des possibilités d'extensions pour répondre à l'augmentation prévisionnelle du trafic aérien, qui ne seront toutefois activées qu'au besoin ; l'infrastructure prévue à la mise en service (537 hectares) n'occupe ainsi que 55% de l'emprise constructible réservée au sein du périmètre de la concession. Pour sa part, le tracé de la desserte routière a été calé au plus près de la zone aéroportuaire et les emprises de la desserte ont été ajustées, au sein du fuseau de 300 mètres initialement présenté au stade du dossier d'utilité publique, au plus près des aménagements à réaliser.

Afin de limiter les impacts fonctionnels et conformément au dossier des engagements de l'Etat, le maître d'ouvrage de la desserte routière a intégré la réalisation de plusieurs passages à faune, principalement sous forme d'ouvrages hydrauliques équipés de banquettes de 0,5 mètres de large. Deux passages supérieurs mixtes agricole / faune sont prévus sur la desserte au droit des extrémités est et ouest des pistes aéroportuaires.

Des aménagements écologiques ont été définis dans le but d'améliorer l'attractivité de ces passages (haies, petites mares). Par ailleurs, la majorité du linéaire de la desserte routière est concernée par la mise en place de grillage petite faune spécifique pour les batraciens, afin de limiter les risques de mortalité par collision. La desserte routière fait également l'objet d'un remaillage bocager par plantation de haies sur ses abords (fermeture des linéaires interceptés). L'aménagement de la desserte routière sera en outre suivi par un coordinateur environnemental en phase chantier et intègre plusieurs mesures générales de réduction des impacts environnementaux (mesures de bonnes pratiques, gestion des effluents). Une adaptation des plannings d'abattage des éléments boisés vise à réduire les impacts directs aux spécimens d'oiseaux et de chiroptères.

Le maître d'ouvrage routier s'engage par ailleurs à faire assurer une protection des éléments remarquables présents à proximité immédiate des zones de travaux (mares, habitats humides), via un balisage mis en place avant le démarrage des travaux. Ces éléments seront suivis dans le cadre du chantier.

### ★ *Impacts résiduels*

L'analyse des impacts résiduels des aménagements aéroportuaires et routiers a été menée en intégrant les conséquences des deux aménagements. En effet, pour la majorité des espèces protégées impactées, seule une approche à l'échelle globale présente une réalité écologique, en raison des atteintes conjointes et complémentaires des aménagements à des ensembles écologiques cohérents.

Les impacts résiduels sont forts à très forts pour des populations d'espèces protégées en raison des atteintes de l'aménagement à leur état de conservation.

Le Triton marbré a été identifié comme l'espèce la plus fortement impactée. Les aménagements vont engendrer des atteintes résiduelles majeures à l'état de conservation des populations. Le site étudié constitue un noyau de population présentant des effectifs importants de Triton marbré (plusieurs milliers d'individus).

Plusieurs autres espèces protégées vont subir des atteintes très fortes à l'état de conservation de leurs populations : la Salamandre tachetée, pour laquelle le site d'étude constitue un secteur remarquable, le Lézard vivipare, dont le site étudié héberge l'un des derniers noyaux de populations de Loire-Atlantique ou la Barbastelle d'Europe qui présente des taux d'activité très importants à l'échelle locale et possède probablement de nombreux gîtes (temporaires ou de mise-bas).

De nombreuses autres espèces de faune protégées seront impactées fortement par les aménagements envisagés, qui engendreront des destructions directes de spécimens et des atteintes de surfaces importantes d'habitats fréquentés et très favorables.

Pour le cortège d'espèces d'amphibiens, les aménagements engendreront la destruction de sites favorables à ce groupe d'espèces et hébergeant des populations denses : destruction directe de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux très favorables (maillage bocager dense, nombreuses mares et zones humides) selon les espèces, de dizaines de sites de reproduction ainsi que la mortalité directe de nombreux spécimens (plusieurs dizaines à dizaines de milliers d'individus selon les espèces).

Au-delà de ces atteintes directes, les altérations fonctionnelles de réseaux de mares en bordure des aménagements remettront potentiellement en cause la viabilité des populations résiduelles, en l'absence d'interventions visant à renforcer les milieux aquatiques et terrestres en lien avec les complexes altérés. Le secteur étudié constitue certainement une zone source pour de nombreuses espèces d'amphibiens, à petite échelle. Les aménagements aéroportuaires et routiers sont ainsi susceptibles d'engendrer des atteintes immédiates fortes et des atteintes à long terme à l'état de conservation des populations d'amphibiens au sein d'un vaste ensemble centré autour de la zone d'aménagement.

Les reptiles constituent également un groupe particulièrement présent à l'échelle locale. Parmi les nombreuses espèces présentes en effectifs importants, la Couleuvre à collier, la Couleuvre d'esculape, le Lézard vert, l'Orvet fragile seront fortement impactés (plusieurs centaines à milliers d'individus détruits, destruction de dizaines d'hectares d'habitats favorables, de près de 70 km de haies bocagères). Au-delà de ces atteintes directes, les altérations fonctionnelles de secteurs actuellement fonctionnels et intéressants remettront probablement en cause la viabilité des populations résiduelles, en l'absence d'interventions visant à renforcer les milieux terrestres, notamment bocagers humides. Le secteur étudié constitue certainement une zone source pour de nombreuses espèces de reptiles, à petite échelle. Les aménagements aéroportuaires et routiers sont ainsi susceptibles d'engendrer des atteintes immédiates très fortes et des atteintes à long terme à l'état de conservation des populations de reptiles au sein d'un vaste ensemble centré autour de la zone d'aménagement.

Les mammifères subiront également des impacts forts, en particulier les chiroptères. Ces impacts s'entendent à

la fois en termes de perte d'habitats mais également en termes de perturbation des échanges fonctionnels entre les vastes ensembles du Gesvres, au sud, et du bassin versant de l'Isac, au nord. Une quinzaine d'espèces a été contactée, pour certaines en effectifs importants (Barbastelle, petits murins, Noctule commune, pipistrelles). Par ailleurs, la zone concernée par les aménagements envisagés possède de nombreux habitats favorables à l'alimentation, au déplacement et au gîte des chiroptères.

Parmi les mammifères terrestres, le Hérisson d'Europe subira des atteintes fortes à l'état de conservation de ses populations. Le site étudié constitue un secteur aux caractéristiques optimales pour cette espèce, très présente. L'Ecureuil roux perdra également des milieux fréquentés. La Musaraigne aquatique et le Muscardin sont également probablement concernés (présence potentielle non certifiée).

Le groupe des oiseaux est surtout concerné par la destruction de milieux bocagers et boisés humides en bon état de conservation. Les impacts concernent surtout les oiseaux nicheurs, et tout particulièrement les espèces associées aux bocages, ourlets et friches. Il s'agit en effet du cortège d'espèces d'oiseaux le plus représentatif du site d'étude et pour lequel la zone possède une importance particulière. Parmi les espèces les plus fortement impactées par les aménagements, le Bruant jaune, la Fauvette grisette, l'Alouette lulu, le Pipit des arbres et la Linotte mélodieuse présentent des effectifs importants à l'échelle départementale. Le site d'étude constitue par ailleurs l'un des derniers sites de reproduction de Loire-Atlantique du Bouvreuil pivoine et les atteintes à ses habitats de prédilection (boisements alluviaux, fourrés humides) sont importants (plusieurs dizaines d'hectares de destruction). Les rapaces nocturnes sont également fortement impactés, notamment le Hibou moyen-duc. D'autres espèces d'intérêt sont concernées de façon secondaire : Pie-grièche écorcheur, Engoulevent d'Europe, Faucon hobereau.

Pour l'ensemble des espèces d'oiseaux nicheurs associées aux complexes bocagers, les aménagements aéroportuaires et routiers vont conjointement entraîner la perte directe de plusieurs centaines d'hectares de milieux très favorables. Par ailleurs, les perturbations sonores et visuelles liées aux types d'aménagement engendreront des atteintes fonctionnelles supplémentaires allant au-delà des emprises.

Parmi les insectes protégés, le Grand Capricorne subira des atteintes directes à ses habitats par destruction de haies bocagères utilisées et favorables à court terme. Cinq chênes avec présence avérée de l'espèce sont situés sous les emprises de la desserte routière et dix chênes sous les emprises aéroportuaires. Ces fûts seront transférés au sein des emprises de la concession aéroportuaire.

L'Agrion de Mercure est présent sur plusieurs cours d'eau à proximité du site d'étude. Les mesures de réduction prises pour limiter l'altération des réseaux hydrographiques que fréquente cette espèce conduisent à considérer les impacts comme relativement réduits.

Deux autres espèces protégées d'insectes ont été historiquement observées sur le site d'étude : le Damier de la Succise et le Sphinx de l'Epilobe. Des habitats favorables au développement de ces espèces sont disséminés au sein du secteur d'étude. Ces espèces n'ont toutefois pas été contactées depuis une dizaine d'années.

Deux stations de Flûteau nageant (*Lurionium natans*) sont situées à proximité immédiate des zones aménagées pour la desserte routière et quatre à proximité de l'aéroport. Ces stations feront l'objet d'un suivi en phase chantier.

Les impacts résiduels globaux ont fait l'objet d'un traitement cartographique pour de nombreux groupes biologiques faunistiques. Par ailleurs, une caractérisation des impacts résiduels globaux a été menée sur la base d'une analyse des impacts résiduels aux amphibiens, reptiles et oiseaux. Les milieux bocagers constituent ainsi le socle de l'analyse des impacts résiduels globaux. Les surfaces impactées sont constituées à la fois des surfaces d'emprise mais également des surfaces concernées par des atteintes fonctionnelles notables après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction d'impacts : il s'agit notamment de la partie résiduelle des réseaux de mares impactés présentant un état de conservation défavorable suite aux aménagements, des zones identifiées comme les plus favorables aux reptiles et qui seront fortement déconnectées ou altérées, ainsi que des secteurs subissant les perturbations sonores et visuelles les plus fortes, susceptibles d'engendrer

une aversion pour certaines espèces d'oiseaux ou chiroptères.

Les bilans surfaciques des impacts résiduels globaux (par rapport à leur intérêt pour les populations locales et départementales) sont les suivants :

- Les impacts résiduels d'emprise concernent 705,7 hectares dont 178,2 ha pour la desserte routière et 527,4 ha pour la plateforme aéroportuaire. Pour ces surfaces les impacts résiduels globaux assez forts, très forts et majeurs représentent plus de 400 hectares, dont les deux tiers en impacts très forts ou majeurs.
- Les impacts liés à des altérations fonctionnelles notables concernent 433 hectares dont 151 ha sous influence de la desserte routière, 80 ha sous influence de l'aéroport et 202 ha sous influence conjointe des aménagements.

Ce sont ainsi près de 1140 hectares qui sont concernés par des impacts résiduels globaux à l'échelle des aménagements envisagés.

## Partie B-2: Mesures de compensation d'impact et mesures complémentaires



## II. Mesures de compensation des impacts résiduels des aménagements

Après mise en œuvre des mesures de réduction, le bilan de l'analyse des impacts résiduels du projet sur les espèces protégées et leurs habitats ainsi que sur les fonctionnalités écologiques des différents groupes biologiques concernés, montre que des impacts conséquents subsistent sur les populations de nombreuses espèces protégées.

Dans la continuité de la mise en œuvre de la démarche logique « Eviter-Réduire-Compenser », cette partie du rapport de demande de dérogation concerne la mise en œuvre des mesures de compensation des impacts résiduels aux espèces protégées.

Les chapitres suivants présentent le cadre de la démarche compensatoire, qui est composé de deux volets complémentaires et indissociables :

- la définition du besoin compensatoire,
- la méthode de réponse au besoin compensatoire.

Le calibrage de la compensation est réalisé en intégrant ces deux volets en une approche complète. Ainsi, l'évaluation du besoin compensatoire n'a de sens qu'associée à la méthode de réponse à ce besoin définie dans le dossier.

Les chapitres suivants présentent dans un premier temps le cadre général de la démarche de compensation retenue puis dans un second temps, la quantification du besoin compensatoire (cf. chapitre II.2). Par la suite, les mesures compensatoires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre sont détaillées (cf. chapitre II.3).

### II.1 Cadre général de la compensation : stratégie, zones de recherche et grands types de mesures

Compte tenu de l'ampleur de la démarche de compensation dans le cadre de la présente demande de dérogation au titre de l'article L 411-2 du Code de l'environnement, la compensation ne peut être mise en œuvre que progressivement, sur plusieurs années (gradation des interventions dans le temps), notamment au niveau de la sécurisation du foncier ou des conventionnements de gestion.

☞ Au moment du dépôt du présent dossier, il est présenté un **cadre méthodologique**, le plus précis possible, de la **stratégie de compensation**, les amorces de sa mise en place et les engagements du maître d'ouvrage en termes de mise en œuvre des mesures.

Dans un premier temps, un rappel du contexte de l'aire d'étude ainsi que des impacts résiduels du projet fournissent les éléments nécessaires à la définition des objectifs et de la stratégie globale de l'approche compensatoire.

Dans un second temps, les éléments de cadrage concernant la localisation et la nature de la compensation, avec les grands types de mesures à mettre en œuvre, sont présentés.

#### II.1.1 Objectifs de la compensation et principes

##### II.1.1.1 Objectifs de la démarche de compensation

Les impacts des aménagements sur les espèces protégées concernées par la demande de dérogation consistent en :

- des destructions directes d'individus d'espèces protégées (de quelques individus à plusieurs milliers d'individus en fonction des espèces considérées) ;
- des destructions et altérations d'habitats d'espèces protégées (généralement plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisés ou favorables) ;
- des atteintes aux fonctionnalités écologiques (capacités de déplacement, échanges entre populations) susceptibles d'affecter fortement l'état de conservation de nombreuses populations d'espèces protégées impactées.

**Au regard de la réglementation sur la protection des espèces, la démarche compensatoire doit viser, en parallèle de la mise en œuvre des aménagements, le maintien des populations impactées dans un état de conservation favorable.**

La compensation doit donc permettre d'atteindre plusieurs objectifs :

- pérenniser et renforcer des habitats d'espèces à proximité des secteurs impactés et hors zone d'influence des aménagements afin d'y permettre le développement de populations de tailles comparables à celles détruites et dans un état de conservation satisfaisant ;
- travailler plus largement à l'échelle des métapopulations dans le but de favoriser le développement de populations des espèces impactées afin de tendre vers un bon état de conservation.

**L'objectif de la démarche de compensation étant de contrecarrer, par une action positive, les atteintes aux populations d'espèces protégées impactées, deux *modus operandi* sont classiquement envisageables :**

- Une action localisée sur un ou plusieurs milieux spécifiques et ciblant précisément les exigences écologiques d'une espèce particulière (ou d'un groupe d'espèces aux exigences écologiques et habitats similaires). Il s'agit d'une action à l'échelle d'un habitat d'espèce.
- Une action plus globale visant à renforcer les capacités d'accueil ou étendre un biotope (au sens d'habitats d'espèces) favorable à de nombreuses espèces, en lien avec la présence conjointe de milieux utiles à l'accomplissement d'une des étapes du cycle biologique de chacune des espèces ciblées. Il s'agit d'une action à l'échelle d'écosystèmes.

☞ Eu égard aux caractéristiques bocagères prédominantes du secteur concerné par les aménagements ainsi qu'aux nombreuses espèces protégées impactées liées, de façon plus ou moins forte, aux complexes bocagers en bon état de conservation, le principe de base retenu dans le cadre de la démarche de compensation est le suivant :

**Les aménagements du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière engendrant la destruction et l'altération notable de plus de 1 100 hectares de bocage à forte tendance humide et en bon état de conservation ; la compensation des atteintes aux populations d'espèces protégées présentes sur cette zone nécessite la reconstitution et le renforcement de complexes bocagers de grande taille, en bon état de conservation et majoritairement humide.**

Ce principe de base constitue un pré-requis mais non un aboutissement en soi. Il convient de vérifier que ces actions sur l'écosystème bocage se traduisent effectivement par les effets attendus sur les populations des espèces protégées qui subissent les impacts résiduels.

En effet, les réponses des populations résiduelles au renforcement de complexes bocagers peuvent être variables dans le temps ou l'espace (certains espèces recolonisant les milieux plus rapidement que d'autres) ainsi qu'en termes de capacités de résilience (dépendante notamment de l'état des populations d'espèces résiduelles).

Les chapitres suivants fournissent un bref rappel des caractéristiques bocagères de la zone d'étude ainsi qu'un bilan des impacts résiduels globaux de l'aménagement du futur Aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière.

### II.1.1.2 Rappel relatif au contexte bocager de la zone d'étude

La zone concernée par le futur Aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière présente un contexte bocager marqué par trois composantes essentielles :

- Une forte représentativité des prairies permanentes et temporaires ;
- Une forte densité de haies ;
- Une forte densité et une intéressante diversité de points d'eau et milieux humides.

#### Prédominance des milieux prairiaux

Les prairies (au sens large) couvrent près de la moitié de l'aire étudiée : 46,4% des 2 917 hectares prospectés sont constitués de prairies dont les différences en termes de qualité et de surfaces sont présentées ci-après.

Type de prairies	Code Corine Biotopes	Surface (ha)	Proportion par rapport à la surface en prairie (%)	Proportion par rapport à la surface totale (%)
Prairies intensives paucispécifiques	81	520,61	38,46	17,85
Prairies mésophiles pâturées	38.1	338,04	24,97	11,59
Prairies mésophiles fauchées	38.2	204,43	15,10	7,01
Prairies méso-hygrophiles peu différenciées	37.2	170,23	12,58	5,84
Prairies méso-hygrophiles à <i>Oenanthe silaifolia</i>	37.21	1,65	0,12	0,06
Prairies méso-hygrophiles à Jonc acutiflore	37.22	110,53	8,17	3,79
Prairies humides oligotrophes à Cirse découpé et Scorzonère humble	37.312	7,66	0,57	0,26
Prairies humides oligotrophes à Jonc acutiflore et Carvi verticillé	37.312	0,46	0,03	0,02
<b>Total</b>	/	<b>1353,62</b>	<b>100,00</b>	<b>46,40</b>

Une différenciation peut se faire entre les prairies paucispécifiques, plutôt apparentées à des zones de culture et qui entrent souvent dans les rotations prairies/cultures et les autres prairies qui sont le plus souvent des prairies de fauche ou de pâturage, avec une pression anthropique moins importante.

**NB :** Le caractère « permanent » ou « temporaire » au sens des déclarations PAC est difficilement corrélé à l'expertise des communautés végétales.

Parmi les différents types de prairies identifiés ci-dessus :

- Les prairies humides oligotrophes et prairies méso-hygrophiles sont très majoritairement (ou uniquement) des prairies permanentes, non intégrées dans les rotations d'exploitation. Ces prairies représentent 10 % de la surface de l'aire d'étude.

- Les prairies intensives paucispécifiques sont très majoritairement (ou uniquement) des prairies temporaires, intégrées dans les rotations d'exploitation. Ces prairies couvrent 17,85 % de la surface totale de l'aire d'étude.
- Les prairies mésophiles pâturées ou fauchées (code Corine Biotopes : 38.1 et 38.2) sont majoritairement des prairies incluses dans la rotation (temporaires au sens des déclarations PAC) bien qu'une proportion non négligeable de prairies permanentes (exclues de la rotation depuis au moins 5 ans) mais peu diversifiées soient intégrées à ces intitulés. Les prairies mésophiles sont celles pour lesquelles les liens avec les déclarations PAC sont les plus délicats. Ces prairies couvrent 18,6 % de l'aire d'étude.

En raison de cette corrélation imparfaite entre nature écologique de la prairie et statut au regard de la PAC, l'évaluation de la nature écologique d'une prairie passe nécessairement par une expertise écologique des communautés végétales.

Les prairies intensives représentent 38.46% des prairies recensées sur l'aire d'étude (17.85% de l'aire d'étude) et les autres prairies rassemblent 61.54% des surfaces prairiales (28.56% de l'aire d'étude).

A titre indicatif, la Surface Toujours en Herbe (STH) en 2009 pour le département de la Loire-Atlantique était de 61 177 ha soit 12% de la surface du département.

Les surfaces déclarées en prairies permanentes en 2009 sur l'aire d'étude sont de l'ordre de 192 ha, soit 14% de la superficie totale. Les prairies temporaires représentent quant à elles une surface de 1 252 ha soit 42.9 % de l'aire d'étude.

Le tableau suivant résume ces données.

Type de prairies	Aire d'étude		Loire-Atlantique	
	Surface en ha (données Biotope 2011)	Proportion de l'aire d'étude	Surface en ha (données RPG 2009)	Proportion du département
Prairies	1353,52 <sup>19</sup>	46.4%	216629 <sup>(2)</sup>	30.9% <sup>(2)</sup>
Prairies permanentes	290,53 ha minimum + X% de 542,5 ha	10% mini (+ X% de 18,6%)	61177	8.9%
Prairies temporaires	520,6 ha minimum + Y% de 542,5 ha	17,85 % minimum (+ Y% de 18,6%)	155452	22%

**Légende :**

X représente la proportion de prairies permanentes parmi les prairies mésophiles identifiées sur la zone d'étude (proportion non connue)

Y représente la proportion de prairies temporaires parmi les prairies mésophiles identifiées sur la zone d'étude (proportion non connue)

**Sur la base de ces éléments, les proportions retrouvées dans l'aire d'étude pour tous les types de prairies sont supérieures aux valeurs départementales.**

Près de la moitié de l'aire d'étude, sur la base des expertises de 2011 correspond à des milieux prairiaux (tous types confondus), ce qui est 1,5 fois plus élevé que la moyenne départementale.

Par ailleurs, les proportions de prairies permanentes, notamment humides, sont certainement nettement supérieures aux valeurs départementales. En effet, un minimum de 290ha de prairies humides et méso-hygrophiles a été localisé lors des expertises, soit environ 10% de l'aire d'étude. Par ailleurs, parmi les prairies mésophiles, il est possible que 10 à 20% de ces surfaces soient permanente. Ainsi, l'aire d'étude présente entre 10 et 14% de sa surface en prairies permanentes.

<sup>19</sup> Données de terrain (2011).

Il faut par ailleurs souligner la signification particulière de ce résultat sur l'aire d'étude. La localisation des prairies permanentes est en effet très hétérogène à l'échelle du département. Les secteurs de plus grande densité de prairies permanente sont situés autour de l'estuaire de la Loire et dans les marais (Brière, Erdre, Lac de Grand-Lieu notamment).

☞ La zone d'étude, forte d'une densité de prairies (notamment prairies permanentes) environ 1,5 fois supérieure à celle du département, tout en étant située en dehors des secteurs d'estuaire ou de marais, présente donc une spécificité bocagère certaine.

## Forte densité de haies

Les aménagements du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte prennent place au cœur d'une zone rurale bocagère en bon état de conservation.

En effet, qu'il s'agisse des parcelles de cultures ou des différents types de prairies qui constituent cette zone, les parcelles sont entourées en grande majorité de haies bocagères généralement arborées. Le nombre de doubles haies est important, notamment à proximité des chemins ruraux.

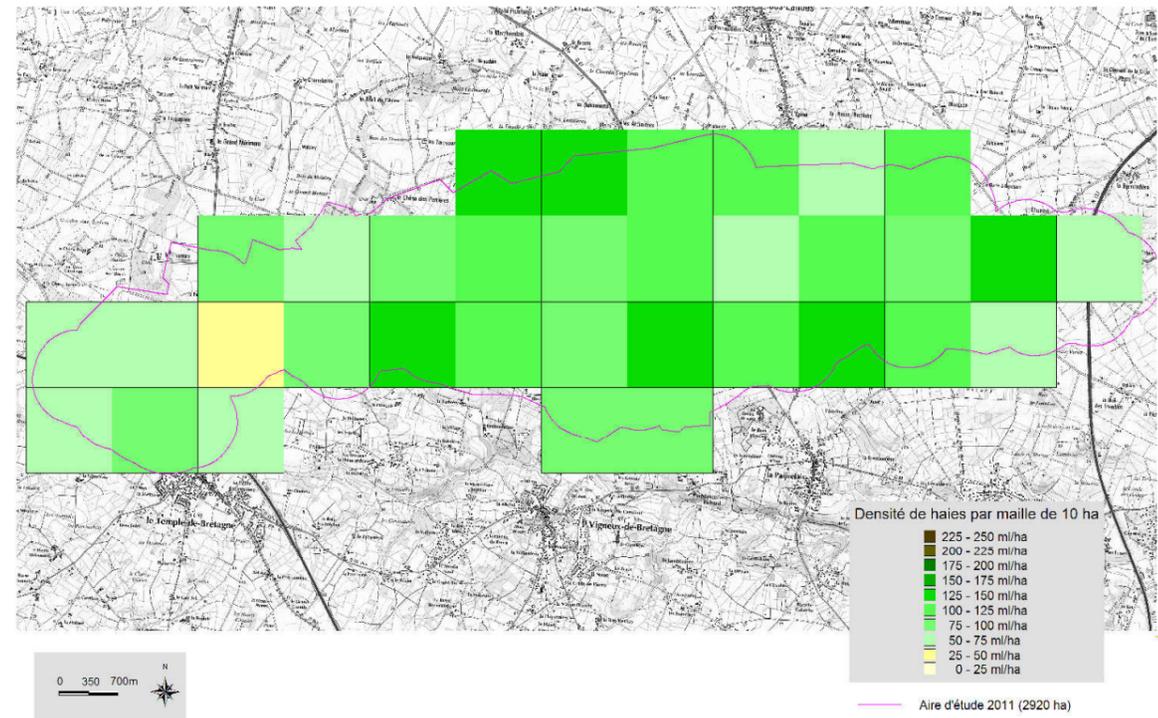
Le périmètre étudié présente, d'après les résultats des expertises de terrain et des analyses de photographies aériennes, environ **282 kilomètres de haies bocagères**, sur une surface de 29 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de près de 100 mètres de haies par hectare.

La zone d'étude intégrant de vastes ensembles boisés (notamment les landes de Rohanne), les densités de haies bocagères sont très variables (cf. cartes ci-après). Certaines zones présentent en effet des densités de haies supérieures à 150 voire 200 m / hectare. Par exemple, le vaste ensemble bocager compris entre « la Freusière », « le Liminbout » et « le Rosier » (ouest des landes de Rohanne) présente une densité de haies de près de 175 m / hectare sur une surface de plus de 150 hectares. Certaines zones de ce vaste ensemble dépassent les 200 m/hectare (« La Freusière » / « le Tertre »). Ces densités, lorsqu'elles sont rapportées aux parcelles, dépassent les 300 à 350 mètres linéaires à l'hectare au niveau de zones à petit parcellaire (3 à 5 hectares) et maillage bocager continu. Certaines parcelles présentent des densités de plus de 500 m / hectare de haies bocagères.

Les cartes suivantes présentent les densités générales par mailles de 100, 25 et 10 hectares. Ces mailles ne sont pas ciblées sur les zones bocagères denses mais couvrent aléatoirement l'ensemble de la zone.

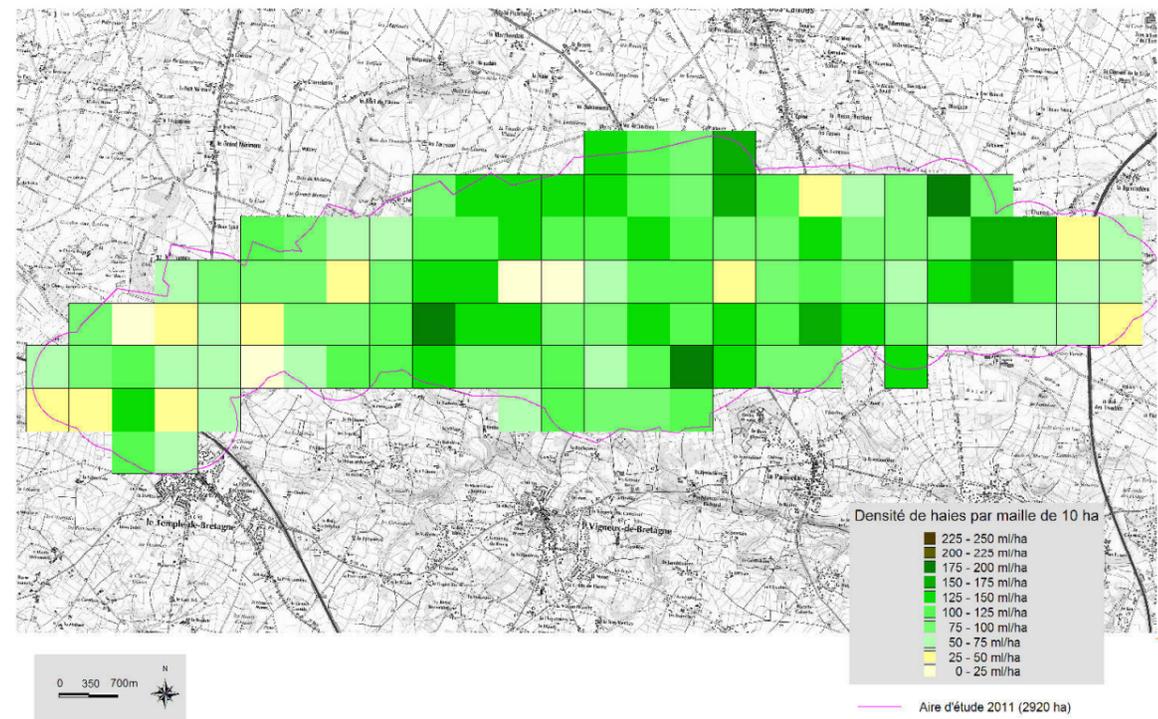
## Densité de haies bocagères par maille de 100 hectares

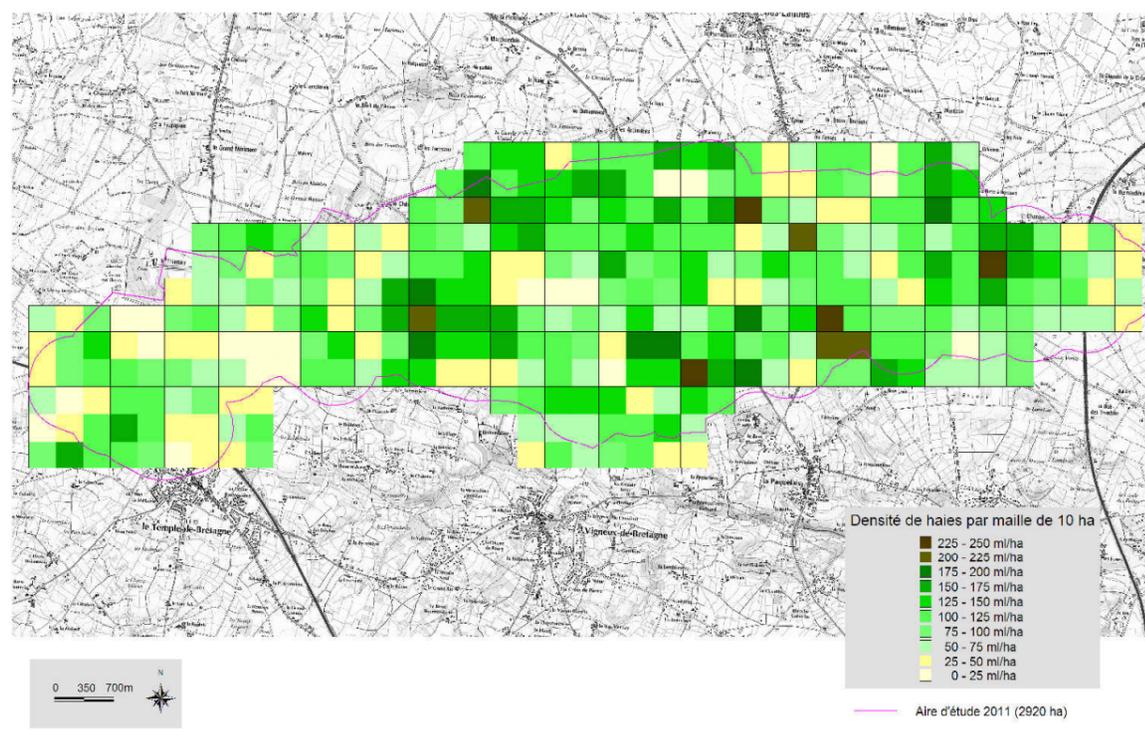
Futur Aéroport du Grand Ouest et Desserte routière : Dossier de demande de dérogation



## Densité de haies bocagères par maille de 25 hectares

Futur Aéroport du Grand Ouest et Desserte routière : Dossier de demande de dérogation





A titre de comparaison, l'Institut Forestier National (2006) donne une estimation du linéaire de haies en Loire-Atlantique<sup>20</sup> de 22020 km pour une superficie totale de 6 815,38 km<sup>2</sup>. Ceci représente une densité à l'échelle du département de 30 mètres par hectare.

Cette relative importance des densités de haies sur le secteur d'étude par rapport à la moyenne départementale est toutefois à relativiser du fait que la majeure partie de l'aire d'étude est constituée de milieux à vocation agricole et que l'urbanisation est très faiblement développée au sein de la zone. La comparaison avec la région ou le département pourrait être affinée par une exclusion des zones urbanisées (impossible avec les données disponibles).

Les haies représentaient en 2000, environ 4% de la surface régionale (86 279 ha)<sup>21</sup>. Sur l'aire d'étude, les haies couvrent environ 8% de la surface prospectée.

	Aire d'étude	Loire-Atlantique	Région des Pays de la Loire
Linéaire de haies (observé ou estimé)	282 km	22020 km	100000 km
dont proportion des haies de l'aire d'étude	-	1,3%	0.27%
Densité de haies mètres par hectare	96,6 m / ha	30 m / ha	31.17 m / ha

Pour rappel les linéaires et densités sous les emprises des aménagements sont les suivantes :

- Desserte routière : 19 km de haies soit 102,7 m / ha
- Aéroport (mise en service) : 52,8 km de haies soit 100 m / ha

<sup>20</sup> Région Pays de la Loire (2008) ; Thématique des complexes bocagers.

<sup>21</sup> Terruti (2000)

## Forte densité de mares

L'aire d'étude possède une remarquable richesse en termes de densité et de qualité de mares bocagères. Sur les 29 km<sup>2</sup> de l'aire d'étude aéroport / desserte, il est dénombré 265 sites de reproduction (mares, étangs)<sup>22</sup>, soit une densité de 9,1 mares/km<sup>2</sup>. Suivant les secteurs analysés et l'étude des populations d'amphibiens en complexes fonctionnels, cette densité varie entre 7,75 et 23,63 mares/km<sup>2</sup>. Ces densités de mares et points d'eau sont particulièrement élevées en comparaison d'autres secteurs du département (Biotope, *exp. pers.*). Par ailleurs, il s'agit de densités répondant aux exigences écologiques d'espèces exigeantes (Triton crêté notamment - cf. BOISSINOT, 2009).

La forte densité de mares au sein de l'aire d'étude est associée à une multiplicité de faciès favorable à des espèces (amphibiens, insectes) aux exigences écologiques différentes.

### II.1.1.3 Rappel des impacts résiduels du projet

L'impact principal de l'aménagement du futur Aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière consiste en la destruction de plusieurs centaines d'hectares d'un complexe bocager homogène et préservé, à forte tendance humide et qui abrite aujourd'hui un grand nombre d'espèces protégées (populations remarquables d'amphibiens, de reptiles et de mammifères, notamment).

Les tableaux suivants fournissent des informations relatives aux impacts du futur Aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière. Il s'agit de bilans du chapitre relatif aux impacts.

	Aéroport		Desserte routière	Total à la mise en service	Total à l'extension
	Mise en service	Extension			
<b>Surfaces des emprises en hectares</b>					
Surfaces des emprises	537 ha	658 ha	186 ha	723 ha	844 ha

Niveau d'impact résiduel global	Impacts d'emprise			Impacts d'altération / perturbation			
	Desserte routière	Aéroport (mise en service)	Bilan impacts d'emprise	Desserte routière	Aéroport (mise en service)	Zones sous influence mutuelle	Bilan impacts altération
1 : FAIBLE	32,3 ha	66,1 ha	98,4 ha	46,5 ha	24 ha	30,1 ha	99,1 ha
2 : MODERE	49,1 ha	157,2 ha	206,3 ha	65,7 ha	28,9 ha	64,9 ha	158,9 ha
3 : ASSEZ FORT	19,3 ha	121,9 ha	141,2	34,5 ha	26,5 ha	69 ha	129,6 ha
4 : TRES FORT	20,6 ha	81,4 ha	102 ha	4,2 ha	0,8 ha	38,1 ha	38,9 ha
5 : MAJEUR	56,9 ha	100,8 ha	157,7 ha	/	/	/	/
TOTAL	178,2 ha	527,4 ha	705,7 ha	150,9 ha	80,2 ha	202,1 ha	433,2 ha

	Aéroport		Desserte routière	Total à la mise en service	Total à l'extension
	Mise en service	Extension			
Linéaire de haies impactées (en km)	52,8 km	66 km	17,5 km	69,5 km	82 km

	Aéroport		Desserte routière	Total à la mise en service	Total à l'extension
	Mise en service	Extension			
Nombre de mares impactées	52 (destruction directe)	70 (destruction)	21 (destruction)	73 (destruction)	91 (destruction)
	5 (altérations accidentelles éventuelles)	7 (altérations accidentelles éventuelles)	3 (risque d'altération accidentelle au sein des emprises) 9 (risque d'altération accidentelle de sites à moins de 15m des emprises)	17 (altérations accidentelles éventuelles)	19 (altérations accidentelles éventuelles)

NB : les impacts résiduels par groupe d'espèces sont rappelés au sein des [chapitres II.2.1.4 et II.2.1.5](#).

<sup>22</sup> Données de terrain (2011)

## II.1.1.4 Principes de bases de la compensation

Deux principes de base sous-tendent la démarche de compensation définie. Ils sont décrits ci-dessous.

### Interventions axées sur un ensemble d'habitats : les complexes bocagers

Les types de milieux principalement impactés par les aménagements sont les suivants :

- secteurs de bocage (maillage de prairies permanentes, prairies temporaires, cultures et haies),
- zones humides (fonds de vallon, thalwegs et prairies humides de plateau),
- réseau hydrographique de tête de bassin versant.

Comme précédemment détaillé, le fondement de la démarche compensatoire définie consiste, dans un premier temps, à recréer et renforcer des milieux bocagers de belle facture, habitats d'espèces de la grande majorité des espèces protégées impactées par les aménagements.

☞ Ainsi, la recherche de **secteurs bocagers présentant des caractéristiques similaires aux zones impactées** dans le but de les **conserver**, les **gérer** de manière appropriée pour les espèces cibles et les **étendre**, constitue le principe de base de la démarche compensatoire définie. Les zones ciblées doivent concerner les populations impactées ou, au minimum, des populations directement connectées (secteurs d'échanges entre populations, de taille variable selon des espèces considérées).

☞ Les secteurs de bocage, constitués d'une mosaïque d'habitats prairiaux, boisés et humides, sont les secteurs-cibles de la démarche à partir desquels la compensation sera mise en œuvre.

Les grands types d'intervention permettant de conserver et restaurer ces mosaïques d'habitat favorables à l'accueil des espèces impactées par les aménagements sont présentées dans le [chapitre II.1.5](#).

### Approche globale de la démarche compensatoire : mutualisation des actions pour plusieurs espèces ou groupes d'espèces

L'étude des différents groupes biologiques présents sur le site d'étude a mis en avant (cf. Pièce A et Pièce B, partie B1) une nette convergence des exigences en termes de milieu pour au moins trois groupes : les amphibiens, les reptiles et les oiseaux. Les chiroptères et mammifères terrestres utilisent également les composantes des milieux présents, à savoir les milieux bocagers à forte tendance humide. Ces milieux bocagers insèrent des éléments de diversification, notamment des fourrés, taillis, boisements, friches, landes qui contribuent conjointement à satisfaire les besoins en termes d'habitats de nombreuses espèces protégées.

Le milieu principal, en tant qu'habitat d'espèces des différentes espèces de ces groupes biologiques, est le bocage, au sens large (mosaïque d'habitats prairiaux, boisés et humides avec trame bocagère principalement arborée).

Dans les faits, les espèces appartenant à ces groupes ne sont pas uniquement liés au bocage, mais il ressort des expertises et analyses réalisées que les espèces retrouvées sur l'aire d'étude ne présentent pas de spécificité ou de rapport étroit avec un type de milieu particulier au sein de l'aire d'étude. C'est en réalité **la mosaïque formée par les habitats naturels variés** (prairies, haies arborées, zones humides, friches, fourrés, etc.) qui apporte les milieux de vie nécessaires à ces espèces.

Ces sont ces mêmes éléments qui ont conduit à proposer une analyse des impacts résiduels globaux, pour la majorité des groupes d'espèces faunistiques. Cette analyse globale des impacts a été orientée vers les habitats d'espèces (caractérisation de l'intérêt du bocage).

Concernant les espèces floristiques (*Luronium natans*) et les insectes (Grand Capricorne, Agrion de Mercure, Sphinx de l'Epilobe et Damier de la Succise), une analyse des impacts orientée vers des milieux plus spécifiques (mares oligotrophes, haies arborées, cours d'eau, prairies humides, entre autres) a été menée (cf. partie B1 - Chapitre I.4). **Cette approche spécifique sera maintenue dans le cadre de la démarche de compensation, en s'appuyant utilement sur les démarches globales ciblant les milieux bocagers.**

Dans le contexte local, toutes les espèces protégées impactées par les aménagements bénéficient, au moins en partie, de certains habitats naturels formant la trame bocagère. Il s'agit principalement des prairies permanentes (notamment extensives), des haies bocagères arborées ou arbustives et des éléments plus spécifiques que sont les cours d'eau de tête de bassins versant, les fourrés, les friches, les mégaphorbiaies, les boisements humides et les mares.

☞ La démarche compensatoire, décrite aux chapitres suivants, intègre comme postulat de départ le caractère favorable des milieux bocagers pour, au minimum, les amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères (dont chauves-souris). En conséquence, il est proposé pour ces groupes une compensation par type de milieu plutôt qu'une compensation espèce par espèce. Dans le cadre du suivi de l'efficacité des mesures compensatoires, une analyse de l'efficacité des mesures en termes de compensation des impacts à chaque espèce sera réalisée. Cette analyse *a posteriori* aura lieu en cours et à la suite de la mise en œuvre des mesures.

☞ Certains éléments plus spécifiques rencontrés au sein des milieux bocagers sont favorables aux autres espèces protégées concernées par le dossier. Ces habitats spécifiques font l'objet d'une approche ciblée intégrée à l'approche globale.

## II.1.2 Identification des secteurs d'accueil des mesures compensatoires en faveur des espèces protégées

Sur la base des principes retenus pour la compensation, la démarche doit être mise en œuvre en priorité sur des milieux bocagers à proximité de la zone impactée, avec comme objectifs de préserver, renforcer et étendre ces zones, qui constitueront des secteurs d'accueil privilégiés pour les populations d'espèces protégées impactées par le projet.

Afin d'identifier les secteurs d'intervention les plus favorables à la mise en œuvre de la démarche de compensation, des analyses et traitements cartographiques ont été réalisés.

Le canevas de la méthode développée est le suivant :

- Analyse de la trame bocagère à une échelle large autour du site d'étude ;
- Localisation des secteurs bocagers d'intérêt et des zones de bocage à améliorer ;
- Identification d'enveloppes de compensation cohérentes ;
- Caractérisation des principes d'intervention (densification des secteurs bocagers existants) et localisation de zones d'extension privilégiées ;
- Caractérisation des connexions / corridors fonctionnels.

### II.1.2.1 Rappel des résultats de l'analyse de la trame bocagère

Une analyse de la trame bocagère a été développée dans le cadre de l'état des lieux du présent dossier, afin de mieux caractériser la fonctionnalité écologique de zone d'étude (cf. [Partie A - Chapitre IV.1.3](#)).

Les résultats de cette analyse sont repris pour partie dans le cadre de la recherche de secteurs favorables à la mise en place de la compensation.

#### ❖ *Rappel des résultats de l'analyse de la trame bocagère : localisation de secteurs bocagers d'intérêt*

L'analyse de la trame bocagère, au sein d'une aire d'analyse de 15 km autour des aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière (couvrant plus de 80 000 ha), a permis de ressortir deux informations principales :

- L'importance de la zone d'étude, en termes de qualité bocagère ainsi que de lien fonctionnel (zones de plus forte perméabilité) entre des zones bocagères adjacentes. Cette donnée a été utilisée pour l'approche fonctionnelle au sein d'un territoire plus vaste.
- L'identification des zones bocagères les plus denses, caractérisées par une forte densité de prairies et/ou de haies. Ces zones bocagères les plus denses ont été nommées « cœurs de bocage ». Ces zones correspondent à des ensembles présentant des densités de réseaux et haies et de prairies relativement élevées à l'échelle de l'aire d'analyse de 15 km sur la base d'indices de densité bocagère définis dans le cadre de l'analyse.

La carte page suivante présente la localisation des « cœurs de bocage » identifiés ainsi que des corridors théoriques de plus grande perméabilité (correspondant généralement à des réseaux relictuels de haies et prairies).

[Pour le détail des analyses réalisées, voir Partie A - Chapitre IV.1.3.](#)

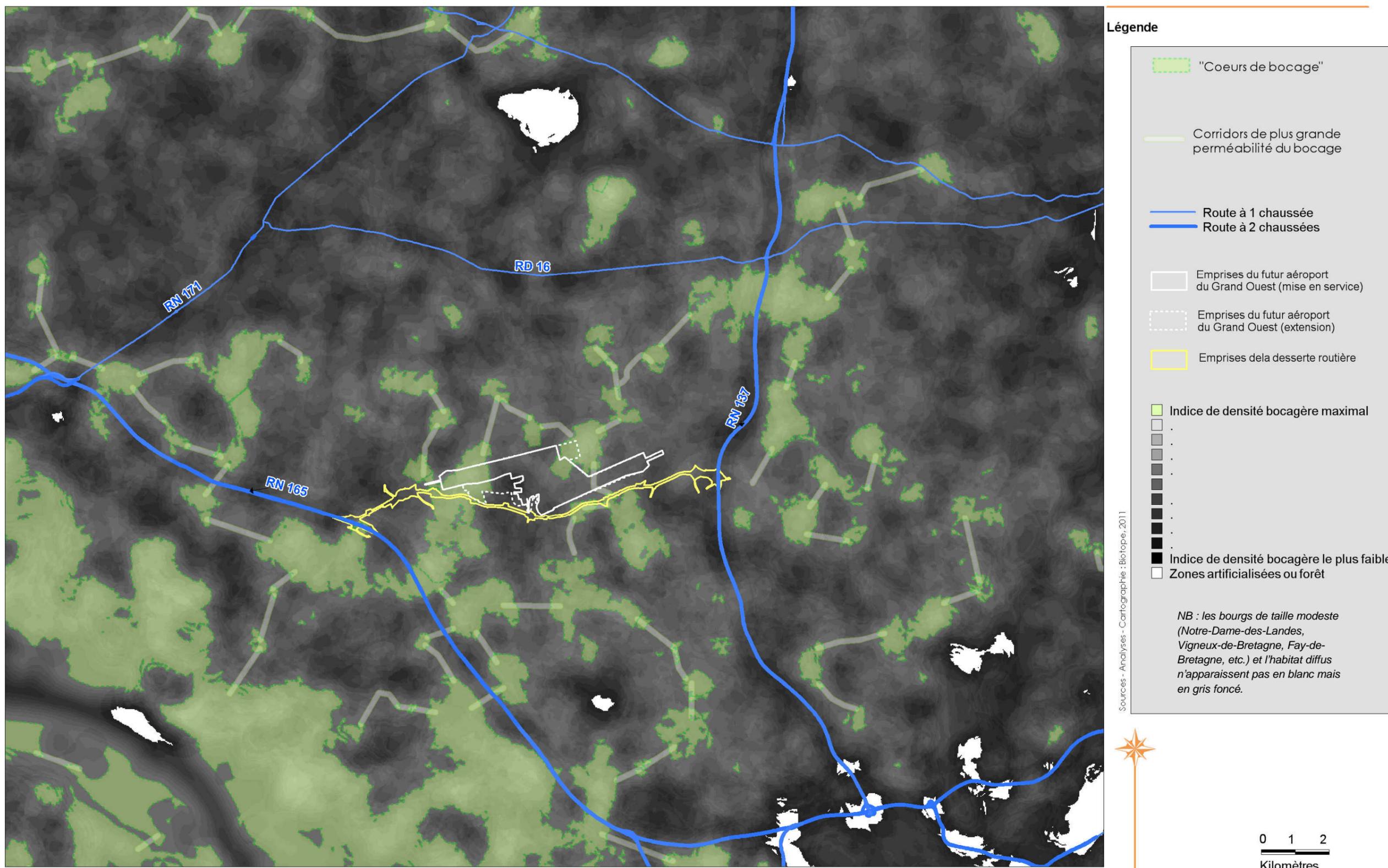


Figure 14. Identification des « cœurs de bocage » et des corridors de plus grande perméabilité autour des aménagements

## II.1.2.2 Méthodes de délimitation des enveloppes de compensation

Le présent chapitre fournit les diverses étapes d'identification et sélection des enveloppes d'intervention au titre de la démarche compensatoire relative aux impacts résiduelles aux espèces protégées.

### Les « cœurs de bocage » comme socle des enveloppes de compensation

Les résultats de l'analyse de la trame bocagère (haies et prairies) au sein d'une zone élargie autour des aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière ont permis de mettre en évidence plusieurs secteurs, à proximité des emprises des aménagements, présentant des caractéristiques bocagères intéressantes (densités de prairies et de haies relativement élevées).

Les principes de la démarche compensatoire définie étant de viser au renforcement ou l'extension de complexes bocagers, l'identification de secteurs bocagers résiduels constitue une première étape dans la caractérisation d'enveloppes d'intervention.

En effet, ces « cœurs de bocage », complexes bocagers relictuels, peuvent présenter, actuellement ou suite à des interventions ciblées d'amélioration ou de renforcement, des caractéristiques écologiques favorables à l'accueil d'espèces protégées impactées par les aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière.

Ainsi, les « cœurs de bocage » issus de l'analyse de la trame bocagère menée sur une zone de 15 km de rayon autour des aménagements forment le socle de la délimitation des zones d'intervention.

Toutefois, ces « cœurs de bocage » constituent un intransmissible nécessaire mais non suffisant à la délimitation de ces enveloppes.

**La compensation s'entend comme une démarche visant à restaurer des populations d'espèces impactées, il importe de cibler, d'une part, des secteurs aux caractéristiques similaires (bocage à forte composante humide) et, d'autre part, des zones géographiquement suffisamment proches des aménagements pour bénéficier aux populations directement impactées par le projet.**

Une démarche compensatoire spécifique aux zones humides a été définie dans le cadre des dossiers de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Le lien fort entre les deux démarches, notamment en raison des milieux ciblés (complexes bocagers à tendance humide) a joué un rôle prépondérant dans la délimitation des enveloppes favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires. Une approche des exigences écologiques des espèces impactées a également été intégrée dans la recherche et le choix des enveloppes favorables à la compensation.

### Intégration des principes de la démarche de compensation en faveur des zones humides dans le choix des enveloppes de compensation

Dans le cadre de l'élaboration du dossier Loi sur l'eau, les emprises du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière ont été identifiées en tant que zones humides, telles que définies par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1<sup>er</sup> octobre 2009 et la circulaire du 18 janvier 2010 en application des articles L.214-7 et R.211-108 du code de l'environnement.

En conséquence, une démarche de compensation en faveur des zones humides a été définie.

Les secteurs-cibles de la démarche de compensation zones humides sont des **zones de sources et zones humides** ou potentiellement humides associées à des **petits cours d'eau de tête de bassin**. Ces secteurs doivent être situés en priorité au sein du même écosystème de milieux humides de tête de bassin versant que celui impacté par le projet, à proximité des aménagements et au sein des bassins versants concernés par le projet.

Une harmonisation des démarches de compensation espèces protégées / zones humides a donc été recherchée et une stratégie prenant en compte les deux problématiques à l'échelle des projets de desserte et d'aéroport a été développée, notamment compte tenu du fait que plusieurs espèces protégées concernées par la demande de dérogation sont inféodées aux zones humides (notamment les amphibiens et certaines espèces de reptiles).

☞ Ainsi, les enveloppes de compensation globales ont été identifiées sur la base des secteurs cohérents constitués de « cœurs de bocage », de la localisation des espaces au regard de leur rôle dans le fonctionnement écologique local et des secteurs favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires « zones humides ».

### Délimitation des enveloppes de compensation globales « espèces protégées / zones humides »

Les extraits de carte suivants illustrent le raisonnement mené pour la délimitation des enveloppes de compensation. Ce raisonnement se base à la fois sur l'intégration des « cœurs de bocage » obtenue par l'analyse de la trame bocagère et la recherche des zones favorables à la mise en œuvre des mesures compensatoires pour les zones humides, telles que définies ci-dessus.

Un travail conjoint sur ces deux aspects a permis d'intégrer, dès la délimitation des enveloppes favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires, la notion de corridors ou de voies d'échange privilégié entre des milieux (vallons, réseaux bocagers en relation). Les caractéristiques des zones favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires « zones humides » (prairies et milieux humides aux abords de cours d'eau et thalwegs) en font de véritables axes de déplacement potentiels pour de très nombreuses espèces protégées (chiroptères, amphibiens, reptiles notamment).

Par ailleurs, un travail d'affinage des enveloppes a été menée sur orthophotoplan afin :

- De retravailler les limites des « cœurs de bocage » identifiés par traitement informatique, en les calant sur des limites de parcelles et réseaux de haies.
- De caler les limites de zones enveloppes de compensation sur des éléments structurants du paysage (limite de zones humides, cours d'eau, boisement, zones urbanisées).

Les extraits de carte suivants traitent d'une des enveloppes retenues pour la mise en œuvre des mesures compensatoires : le bassin versant de la Havardais (abords du bourg de Malville).



Localisation des « cœurs de bocage » à proximité de Malville (nord-ouest des aménagements)



Localisation des zones favorables pour la mise en œuvre de mesures compensatoires « zones humides »



Délimitation de la zone enveloppe de compensation (fond ortho à gauche et scan 25)

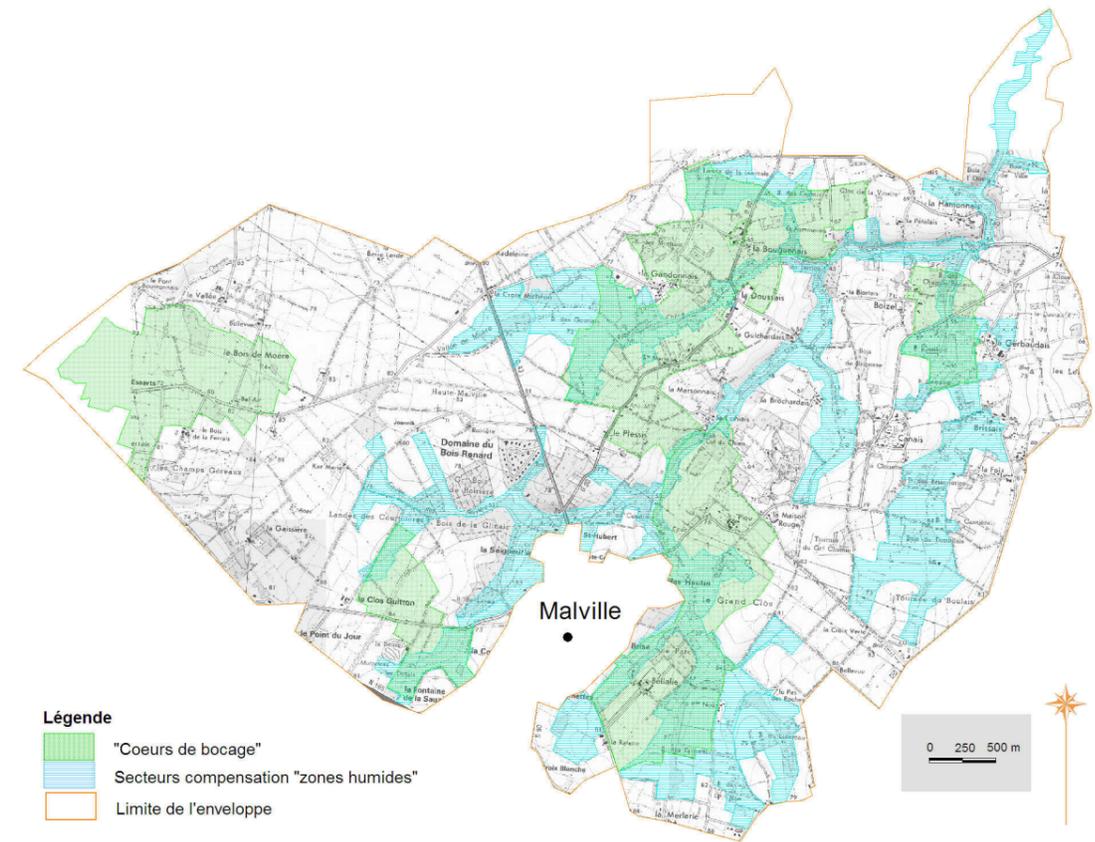


Figure 15. Modalités de délimitation des zones enveloppes de compensation : intégration des « cœurs de bocage » et des zones ciblées pour la compensation « zones humides »

## Sélection des enveloppes

Les enveloppes de compensation sont choisies afin de viser une restauration de l'état de conservation des populations impactées (« bon accomplissement des cycles biologiques dans l'aire naturelle de déplacement des individus ») impliquant notamment la **proximité, vis-à-vis des zones aménagées, des secteurs de mise en place des mesures compensatoires et la similarité des milieux ciblés par la compensation avec ceux détruits.**

Les enveloppes définies doivent en conséquence constituer des zones présentant de réelles potentialités en termes d'amélioration et de gestion conservatoire des complexes bocagers.

**Les enveloppes de compensation ont, en conséquence, été principalement définies à proximité du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière (généralement moins de 5 km).**

Les premières enveloppes de compensation définies cernaient de toutes parts les emprises des aménagements, et possédaient des limites mitoyennes.

Cette volonté initiale de sélectionner des enveloppes situées à la marge des emprises impactées se justifie pour au moins trois raisons concernant la compensation au titre des espèces protégées.

### ❖ *Limiter la perte de fonctionnalité des réseaux de populations impactés*

La proximité directe des enveloppes de compensation permet la mise en place théorique de mesures visant à limiter les impacts des projets sur la partie des populations impactées qui se trouve à l'extérieur de l'emprise des projets (en particulier pour les amphibiens et, plus secondairement, les reptiles).

Les fractions restantes de ces réseaux présentent un état de conservation plus ou moins défavorable après la mise en place des projets (cf., par exemple, pour les amphibiens [Partie B-1 - Chapitre 1.4.3](#)).

La possibilité de venir renforcer les milieux, à proximité de la zone impactée vise à accroître la fonctionnalité pour ces réseaux résiduels et des populations associées. Il est ainsi envisageable, suivant les mesures mises en place et leur efficacité, de limiter localement les conséquences des aménagements.

Des études sont en cours à proximité des aménagements (réseaux de mares - [cf. chapitre II.5.2.3](#)).

### ❖ *Restituer un milieu favorable à proximité directe des zones impactées*

En plus de présenter généralement un écosystème proche de celui impacté (types de milieux, végétation, caractères abiotiques des sols, microclimat), qui augmente la probabilité de voir évoluer de façon positive les restaurations de milieu vers les milieux initiaux (détruits), le fait de rétablir des zones similaires doit permettre aux espèces de plus grande mobilité de trouver un gîte de substitution proche, en cas de mise en œuvre des mesures avant réalisation des aménagements.

Ce report vers des sites de substitution proches demeure toutefois peu probable pour des espèces à forte philopatrie (utilisation systématique des mêmes sites de reproduction, généralement le site de naissance) ou à faible mobilité (amphibiens, reptiles notamment). Par ailleurs, le planning de mise en œuvre des mesures compensatoires implique que la majorité des mesures seront postérieures à la réalisation, au moins d'une partie, des aménagements.

### ❖ *Restaurer le fonctionnement écologique local par le positionnement des aménagements*

Comme développé lors de l'analyse fonctionnelle de la zone d'étude dans la [Pièce A - chapitre IV.1](#), la localisation des aménagements entraîne la rupture d'axes de forte perméabilité entre les milieux bocagers du nord-est de la zone (bocage relictuel d'Héric et Grandchamps) et du sud (vallon du Gesvres) ou sud-est (marais de Couéron et Saint-Etienne).

Ainsi, le type d'aménagement (aéroport largement étendu doublé d'une desserte routière longue) constitue une barrière très peu perméable voire infranchissable pour la majorité des groupes de faune terrestre. Seules les extrémités ouest et est de la plateforme aéroportuaire permettront un passage de la faune mobile non volante, en association avec deux passages supérieurs mixte agricole / faune franchissant la desserte routière.

En conséquence, le renforcement des réseaux et corridors autour du projet doit permettre d'atténuer les effets de cette coupure et, dans l'idéal, doit recréer des voies de déplacement fonctionnelles en continuité de la mise en place de deux passages de type grande faune à l'est et à l'ouest du projet de desserte routière ([cf. Partie B-1 - Chapitre 1.3](#)).

Au total, 12 « enveloppes de compensation » ont été identifiées et délimitées sur la base des considérations suivantes :

- **Proximité de la zone de projet** - Les zones sont situées à proximité directe de la zone impactée ou de façon un peu plus éloignée (moins de 10 km).
- **Similitude des milieux** - Ces zones présentent des caractéristiques plus ou moins similaires au secteur étudié : présence d'un bocage conservé (« cœurs de bocage »), présence de zones humides et présence d'un réseau hydrographique, support ou renfort des corridors biologiques.

La carte ci-après présente les enveloppes de compensation identifiées, sur la base de la localisation des « cœurs de bocage » et des zones favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires « zones humides ».

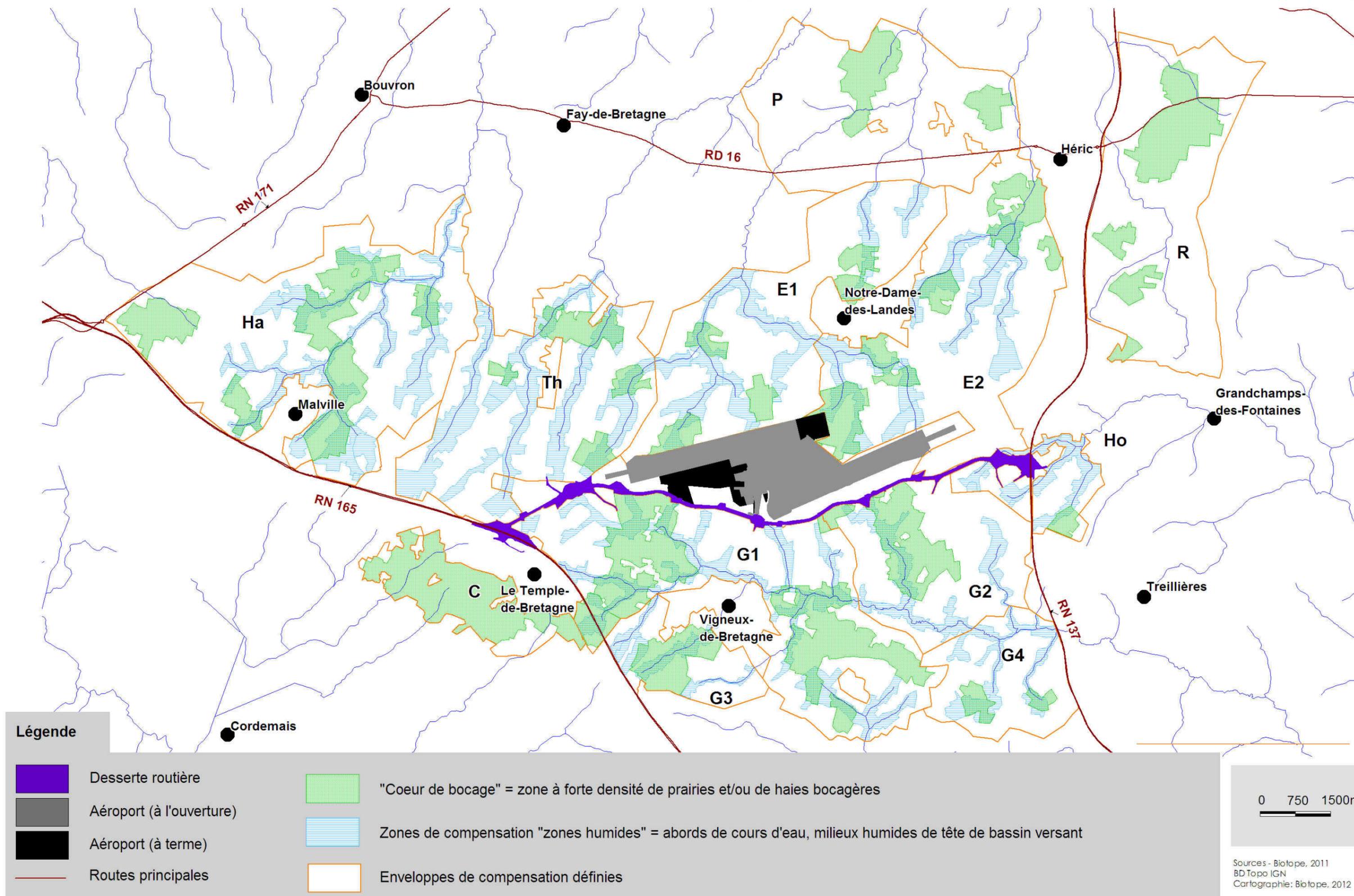


Figure 16. Localisation des enveloppes de compensation définies

### II.1.3 Etapes de mise en œuvre de la stratégie de compensation - Gradations des interventions

Ce chapitre présente les modalités de mise en œuvre de la stratégie de compensation globale, devant permettre de répondre aux atteintes sur les zones humides et sur les espèces protégées, avec un focus sur le volet espèces protégées, concerné par le présent dossier. Elle repose sur une gradation des interventions

La stratégie de compensation à mettre en œuvre au sein des enveloppes comporte 3 étapes :

1. **Préservation**, à long terme, et densification des « cœurs de bocage » et des milieux humides d'intérêt avec amélioration des milieux et **gestion conservatoire** appropriée.
2. **Elargissement** des « cœurs de bocage » et milieux humides d'intérêt, notamment via la **densification des réseaux de haies et prairies** ainsi que via le renforcement des éléments de diversification (mares, friches, milieux humides d'intérêt).
3. **Restauration et/ou recréation « d'ilots bocagers »** (zones isolées à densité assez forte de prairies naturelles et haies) et **renforcement des connexions biologiques** à l'échelle du territoire.

C'est cette démarche théorique qui sous-tend l'ensemble de la stratégie de compensation et a conduit à affiner le choix des enveloppes de compensation et les modalités d'intervention.

#### Etape 1 - Préservation / densification des « cœurs de bocage » et des milieux humides

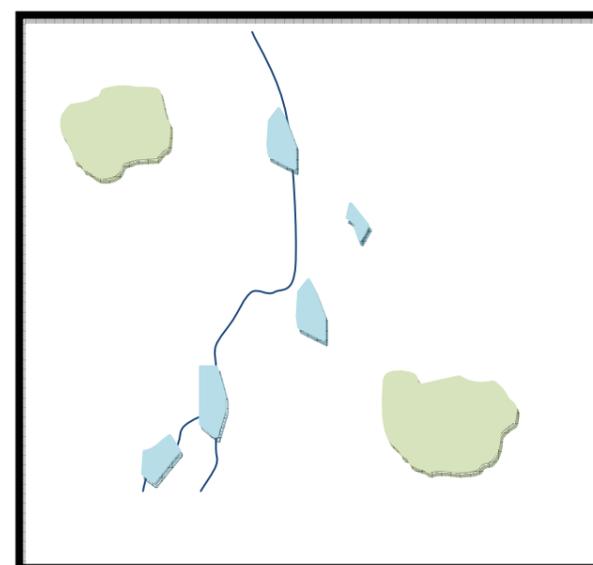
La première étape de la démarche consiste à densifier les milieux d'intérêt à l'intérieur des enveloppes de compensation et à les préserver afin d'assurer leur pérennité. La mise en œuvre d'une gestion appropriée sur un maximum de ces secteurs doit également favoriser l'expression d'une biodiversité élevée.

Il s'agit d'améliorer et de garantir à long terme la gestion et l'entretien des prairies et des réseaux de haies qui constituent les « cœurs de bocage », ainsi que des milieux humides d'intérêt identifiés.

L'amélioration, la préservation et la gestion conservatoire de milieux visent à :

- Conserver à proximité directe de la zone impactée une zone refuge pour les espèces concernées et permettre à une partie des populations impactées de se maintenir à l'échelle locale.
- Mettre en place les mesures de compensation spécifiques sur une base fonctionnelle (densification des réseaux de mares, reconnections et amélioration des réseaux de haies).
- Venir densifier ces zones et les élargir vers les zones relictuelles créées par l'aménagement ou vers d'autres secteurs bocagers denses présents à proximité. Ces densifications et reconnections de réseaux doivent permettre de faciliter la résilience des populations impactées par le projet.

L'amélioration, la préservation et la gestion conservatoire visent finalement à maintenir des zones bocagères relictuelles « sources » dans le cadre de la démarche de compensation. Autour de ces zones, il sera plus aisé de restaurer des complexes bocagers fonctionnels au point de vue écologique. Il s'agit ici de valoriser à proximité directe des zones conservées le « potentiel » écologique des sites pour les espèces concernées par la démarche compensatoire.



Etape n° 1 de la compensation : identification des « cœurs de bocage » et des secteurs « zones humides »

- Cœur de bocage
- Zones humides
- Cours d'eau

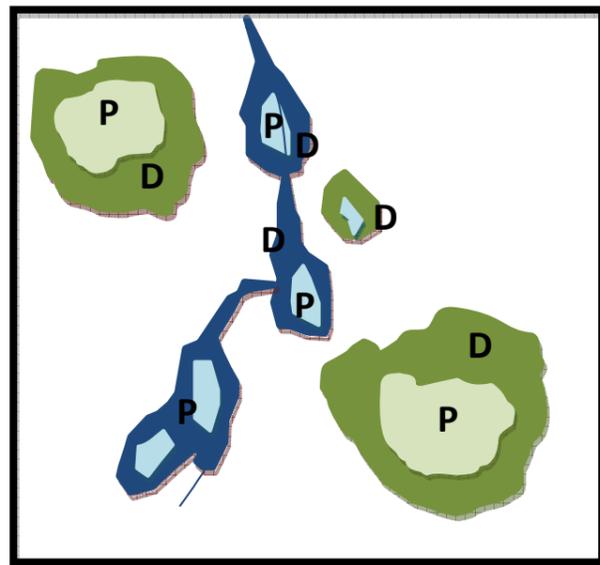
Ces zones restaurées à proximité verront leur « potentiel » renforcé par l'effet source du « cœur de bocage ». Cette approche mène à la seconde étape de la démarche qui consiste à densifier les « cœurs de bocage » à leurs marges.

## Etape 2 - Extension des cœurs de bocage et des enveloppes « zones humides »

La seconde étape consiste à étendre les « cœurs de bocage » des enveloppes, c'est à dire à renforcer les milieux d'intérêt pour la faune et la flore à proximité des secteurs bocagers relictuels. La démarche est similaire au niveau des enveloppes « zones humides » (démarche non développée spécifiquement).

- Il s'agit en conséquence d'améliorer et de consolider les réseaux de prairies naturelles et de haies pour densifier un maillage bocager fonctionnel.
- La densification des réseaux linéaires (haies) et ponctuels (mares) entrent pleinement dans le cadre de l'extension des complexes bocagers.
- Il s'agit par ailleurs d'accroître la taille des « cœurs de bocage », de proche en proche.

En fonction des milieux rencontrés, des conversions de cultures ou de prairies intensifiées en prairies naturelles pourront être préconisées à l'intérieur et en périphérie des « cœurs de bocage ».



Etape n° 2 : densification des « cœurs de bocage » et milieux humides

P : préservation  
D : densification et élargissement

Une dernière étape vise à intervenir plus largement à l'échelle des territoires considérés (enveloppes de compensation) dans le but favoriser les échanges entre les différentes zones d'intérêt en recréant des corridors et des îlots afin de dynamiser un fonctionnement en métapopulations. Cette troisième étape peut intervenir en parallèle des actions sur les « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage » et s'applique au reste du territoire considéré au sein des enveloppes de compensation.

## Etape 3 - Restauration et/ou récréation « d'îlots bocagers » (prairies naturelles et haies) et renforcement des connexions biologiques à l'échelle du territoire

La dernière étape de la démarche consiste à recréer des complexes de prairies naturelles / haies, sous forme d'îlots d'une taille minimum de 10 ha (idéalement une vingtaine d'hectares), puis de les connecter entre eux ainsi qu'avec les complexes bocagers plus étendus à l'intérieur des enveloppes de compensation.

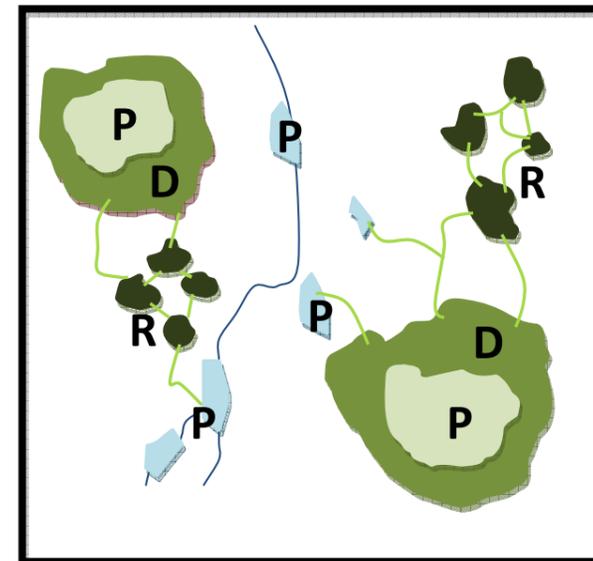
Les îlots bocagers sont des milieux potentiellement isolés pouvant ne pas présenter les caractéristiques écologiques adaptées aux développements de populations d'espèces viables (notamment pour des espèces exigeantes). Toutefois, ces îlots bocagers constituent généralement, à l'échelle des territoires, des zones de passage ou des relais pour les espèces les plus mobiles à condition d'être connectés par des corridors (généralement bocagers ou aquatiques) à d'autres ensembles bocagers.

La création d'îlots bocagers participe à rendre fonctionnels des corridors biologiques localisés au sein de secteurs non bocagers peu favorables.

Par ailleurs, la reconnexion bocagère globale vise à favoriser un fonctionnement en méta-populations, pour les espèces mobiles (accroissement des possibilités d'échange entre noyaux de populations).

En fonction des milieux rencontrés, des conversions de cultures ou prairies intensifiées en prairies naturelles pourront être préconisées. La plantation de haies et la création de mares seront également des mesures à envisager au sein de ces nouveaux milieux d'intérêt.

Un réseau de haies bocagères devra être reconstitué ou renforcé afin de permettre la connexion entre les différents îlots et zones d'intérêt « cœurs de bocage élargis ».

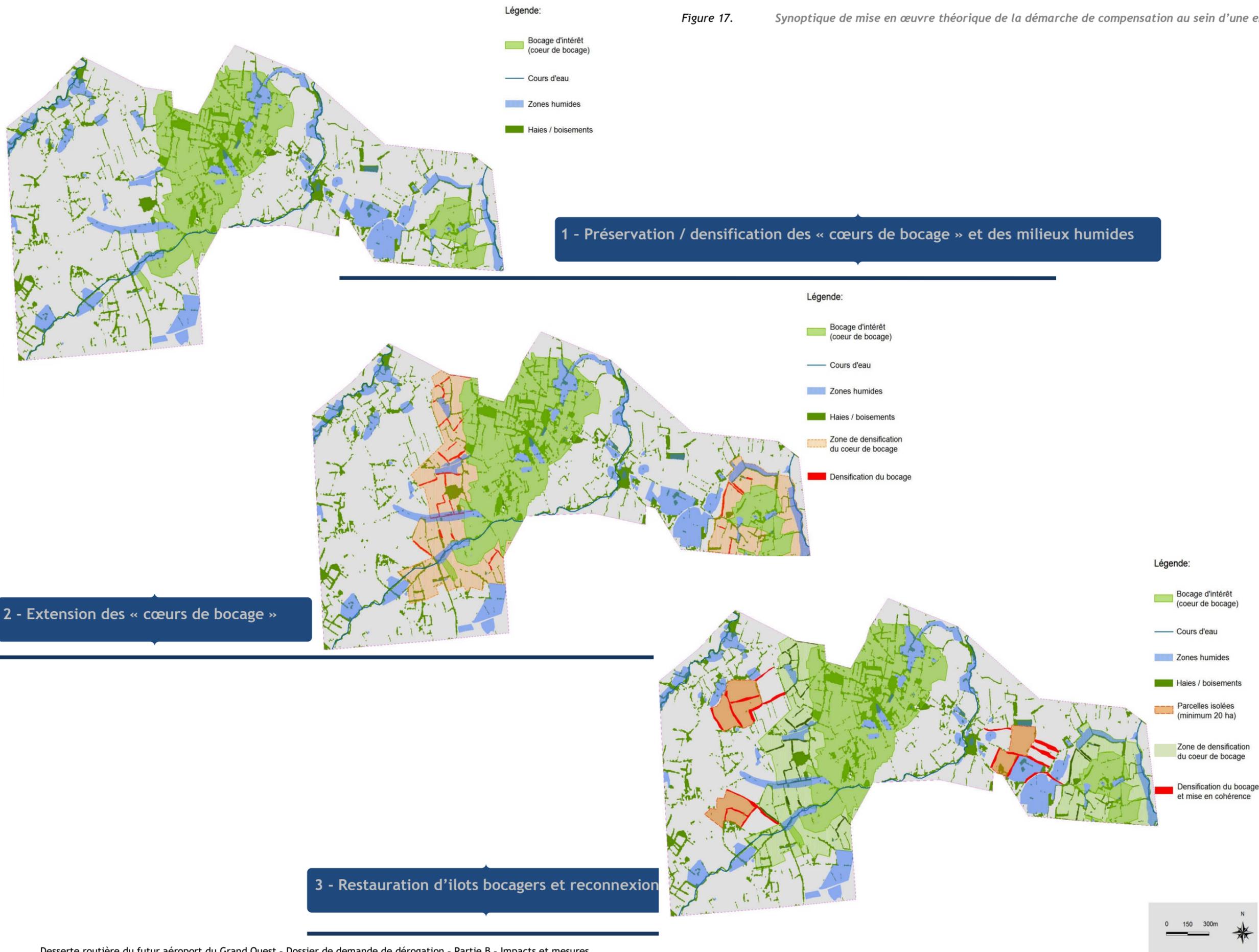


Etape n° 3 : restauration d'îlots bocagers

P : préservation  
D : densification  
R : récréation

Le synoptique présenté ci-après permet la visualisation de la mise en œuvre théorique de la démarche sur une enveloppe de compensation, en isolant les trois étapes de la progression.

Figure 17. Synoptique de mise en œuvre théorique de la démarche de compensation au sein d'une enveloppe



## II.1.4 Présentation des enveloppes de compensation cohérentes retenues

Comme évoqué précédemment les enveloppes de compensation ont été sélectionnées sur la base de la présence de « cœur de bocage » (systèmes bocagers relictuels) et de zones de compensation « zones humides ».

### ❖ *Délimitation des zones d'extension de « cœurs de bocage »*

Pour chacune des enveloppes définies, les zones les plus pertinentes d'extension de « cœur de bocage » ont été délimitées.

Ces zones d'extension de « cœurs de bocage » sont situées à proximité directe des « cœurs de bocage » : elles les entourent intégralement dans certains cas ou ne concernent qu'une partie des abords. Il s'agit des secteurs présentant *a priori* les potentialités les plus fortes en termes de renforcement de complexes bocagers, en lien avec la présence de réseaux de haies relictuels ou de milieux prairiaux.

Les extensions des « cœurs de bocage » sont toujours contiguës aux « cœurs de bocage » et permettent soit une extension isolée de « cœur de bocage », soit une liaison entre deux « cœurs de bocage » soit une liaison entre un « cœur de bocage » et un secteur de compensation « zones humides ».

Dans le cas de l'enveloppe Ho (cf. *Carte ci-après*), la zone d'extension de « cœur de bocage » identifiée au sud de la desserte routière a pour objectif de tendre à la création de milieux bocagers au sud du passage supérieur mixte agricole / faune (PS mixte de Terre-Neuve). Par ailleurs, des interventions d'amélioration des milieux seront également recherchées au nord de la desserte (enveloppe E2).

### ❖ *Sélection des enveloppes principales et secondaires*

Parmi les 12 enveloppes de compensation définies, huit enveloppes ont été identifiées comme « principales ». Ces enveloppes seront, au regard de la démarche proposées, ciblées en priorité par les mesures de compensation, en raison de leurs caractéristiques (proximité aux zones impactées, caractéristiques des milieux favorables à une gestion conservatoire, fort potentiel d'amélioration des réseaux bocagers).

Les quatre autres enveloppes de compensation (Gesvres 4 - G4 / Etier de Cordemais - C / Plongeon - P / Remaudais - R) sont considérées comme de priorité d'intervention secondaire, en raison :

- de leur distance aux zones impactées (probabilité forte de déconnexions des populations d'espèces considérées, *a minima* pour les espèces peu mobiles)
- et/ou de leurs caractéristiques, potentiellement moins favorables en termes de compensation (il s'agit généralement de secteurs dont l'état de conservation est actuellement relativement bon et au niveau desquels les interventions consisteraient davantage en des améliorations ponctuelles et une gestion conservatoire de milieux).

Parmi les quatre autres enveloppes, trois ciblent spécifiquement la compensation au titre des atteintes aux espèces protégées (enveloppes C, R et P).

### ❖ *Identification de secteurs d'intervention prioritaire*

Par ailleurs, pour cinq de ces enveloppes (E1, E2, G1, G2, Th), une zone d'intervention prioritaire a été définie : il s'agit de secteurs présentant des potentialités particulièrement intéressantes au regard des attentes de la démarche compensatoire, à la fois pour le volet « zones humides » et le volet « espèces protégées ».

Les zones prioritaires d'intervention sont des ensembles géographiques cohérents comprenant les divers éléments ayant conduit au choix des enveloppes et à leur utilité. Elles rassemblent les « cœurs de bocage » et les zones humides les plus intéressantes en termes de préservation ou d'intervention de restauration.

La carte ci-après présente la localisation des enveloppes de compensation.

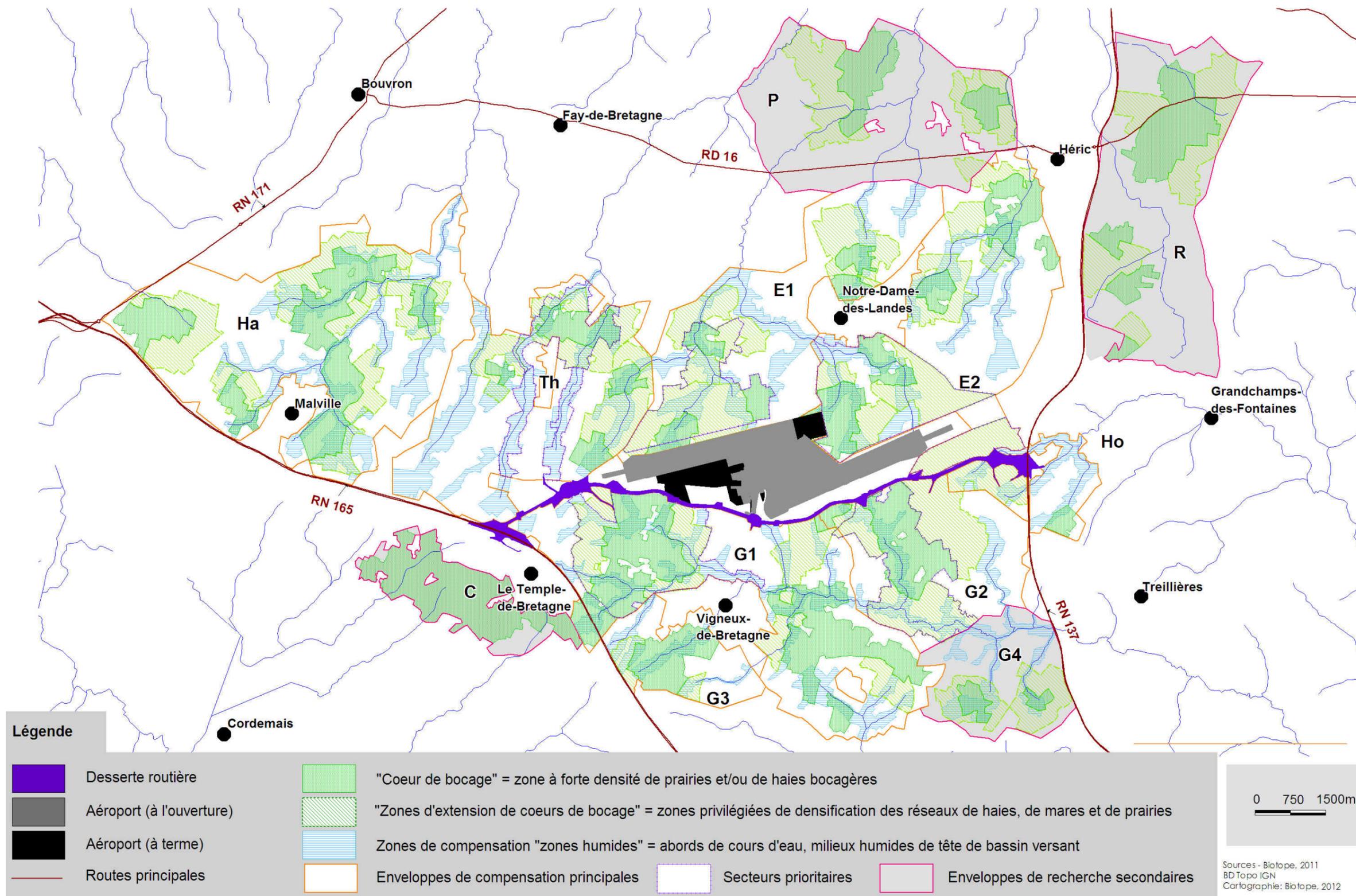


Figure 18. Localisation des zones d'intervention des enveloppes de compensation définies

Le tableau ci-après présente les caractéristiques surfaciques par enveloppes des secteurs favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires en faveur des espèces protégées (cœur de bocages et extension cœur de bocage) et des zones humides ainsi que les surfaces de chevauchement des différents secteurs.

**Tableau 43. Caractéristiques des enveloppes de compensation**

Code de l'enveloppe	Nom de l'enveloppe	Priorité	Principales caractéristiques de l'enveloppe	Superficie des enveloppes		Superficies zones « cœur de bocage » et extensions		Superficie des secteurs « zones humides » et surfaces conjointes avec les zones bocagères			
				Surface totale de l'enveloppe (ha)	dont secteur prioritaire (ha)	Superficie CB (ha)	Superficie Ext-CB (ha)	Superficie enveloppe ZH	Superficie commune ZH - CB	Superficie commune ZH - ext-CB	Superficie uniquement ZH
G1	Gesvres 1	1	Tête de bassin versant du Gesvres avec nombreuses zones bocagères humides relictuelles. Fort potentiel de gestion conservatoire de milieux bocagers humides.	2 032	581	713,6	450,4	544,4	205,2	109,9	229,5
G2	Gesvres 2	1	Partie plus aval du Gesvres et zones de sources secondaires avec présence d'un complexe bocager résiduel. Fort potentiel de gestion conservatoire de milieux bocagers humides.	1 067	453	253,1	428,0	270,5	58,1	84,3	128
G3	Gesvres 3	1	Zone de source du Gesvres à l'ouest de Vigneux-de-Bretagne avec présence d'une zone bocagère relictuelle humide.	459		154,4	55,0	95,9	55,5	29,0	11,5
Ho	Hocmard	1	Zone de source de l'Hocmard. Priorité intervention « zones humides ».	349		25,4	99,4	144,5	6,1	31,4	107,1
Ha	Havardais	1	Vaste complexe de tête de bassin versant (ruisseau du Havardais) et complexes bocagers résiduels. Fort potentiel de gestion conservatoire et amélioration de milieux bocagers humides.	2 467		557,5	584,3	715,1	176,4	112,9	426
Th	Thiémay	1	Ensemble de tête de bassin versant du Thiémay. Réseaux bocagers globalement altérés. Priorité d'intervention « zones humides »	1 652	333	192,4	384,3	494,1	97,5	129,7	267
E1	Epine 1	1	Tête de bassin versant du ruisseau de l'Epine avec présence de complexes bocagers résiduels de petite taille et isolés. Fort potentiel d'amélioration des milieux bocagers.	1 628	394	255,0	554,2	372,5	64,2	130,1	178,2
E2	Epine 2	1	Tête de bassin versant du ruisseau de l'Epine englobant le secteur bocager résiduel du nord-est de l'aéroport et une partie de la ZNIEFF 2 « Bocage résiduel d'Héric et Notre-Dame-des-Landes ». Complexes bocagers fortement altérés voire absent sur la moitié nord de l'enveloppe délimitée. Fort potentiel d'amélioration des milieux bocagers.	1 910	670	419,0	609,7	471,5	135,6	111,8	224,2
G4	Gesvres 4	2	Partie plus aval du Gesvres et zones de sources secondaires avec présence de petits complexes bocagers résiduels.	646		54,7	185,0	78,8	35,4	43,4	
C	Cordemais	2	Zone de tête de bassin versant de l'Etier de Cordemais avec présence d'un vaste ensemble bocager humide. Fort potentiel de gestion conservatoire de milieux bocagers humides.	499		429					
R	Remaudais	2	Ensemble de complexes bocagers résiduels situés à l'est de la RN 137. Enveloppe isolée vis-à-vis de la majorité des populations impactées par les aménagements (éloignement et fragmentation routière). Potentiel de gestion conservatoire et amélioration de milieux bocagers.	1 710		347,0	373				
P	Plongeon	2	Ensemble de complexes bocagers résiduels situés à l'ouest d'Héric et directement en continuité des enveloppes E1 et E2. Potentiel de gestion conservatoire et amélioration de milieux bocagers.	1 549		208,5	307,8				
<b>TOTAL (superficies en hectares)</b>				<b>15 968</b>	<b>2 431</b>	<b>3 610</b>	<b>4 031</b>	<b>3 187</b>	<b>834</b>	<b>783</b>	<b>1 572</b>

**Légende**

CB = « cœur de bocage »

Ext-CB = zone d'extension de « cœur de bocage »

ZH = zone d'intervention compensation « zones humides »

## II.1.5 Grands types de mesures à mettre en oeuvre

Quatre grands types d'intervention peuvent être considérés comme des mesures compensatoires, même si le gain de fonctionnalité apporté par ces mesures peut être plus ou moins important suivant l'état initial des parcelles concernées.

Ce gain est nommé « plus-value » fonctionnelle apportée par la mesure.

### Les interventions de type création/recréation

Ces interventions consistent à créer/recréer un habitat naturel particulier à un emplacement où il n'a jamais existé, mais toutefois propice à cette création. Il peut également s'agir de recouvrir un habitat anciennement présent mais ayant disparu par évolution du milieu.

Ces sont des interventions lourdes sur les milieux, dont l'efficacité n'est souvent pas garantie (méthodes nouvelles avec peu de retours d'expérience à l'heure actuelle / processus naturels difficilement transposables).

Seules les interventions de type « création de mares », dont la mise en oeuvre et l'efficacité est mieux maîtrisée, sont proposées à ce stade. Le but de cette mesure est de renforcer les complexes de mares existants, propices à la reproduction des amphibiens.

### Les interventions de type « Restauration par reconversion »

Ces interventions s'appliquent à des milieux nécessitant des interventions pouvant être lourdes, visant à reconquérir un couvert végétal totalement perdu. Dans ce cadre, des opérations lourdes de génie écologique et/ou une réorientation complète et progressive des principes d'exploitation sont nécessaires.

Ces interventions concernent généralement :

- des milieux boisés exploités : plantation de peupliers ou de résineux ;
- des milieux agricoles : cultures, prairies temporaires à rotation courte ;
- des milieux artificialisés : zones remblayées

L'exemple type d'une mesure de type reconversion consiste conversion de terres arables en prairies naturelle ou la réhabilitation de peupleraies en prairies humides.

### Les interventions de type « Restauration par réhabilitation »

Ces interventions s'appliquent principalement à des milieux nécessitant des interventions relativement lourdes visant à recouvrir un couvert végétal encore présent mais fortement altéré. Ces interventions doivent être complétées par une réorientation des pratiques de gestion/d'entretien.

Ces interventions de restauration concernent généralement :

- des milieux peu ou pas exploités (faible vocation agricole) : landes, bas-fonds très humides, milieux ouverts fortement recolonisés par des boisements, etc., au sein desquels l'évolution de la végétation n'est pas favorable à l'expression d'une biodiversité élevée (forte fermeture de milieux ouverts, rudéralisation, forte homogénéité de couverts végétaux communes, etc.). Ces milieux requièrent des niveaux d'intervention variables allant du génie écologique lourd (réouverture de milieux, étrépage) à des démarches de remise en exploitation adaptée ;
- des milieux exploités fortement altérés : prairies humides drainées, prairies surpâturées avec nette déstructuration du couvert végétal, etc.

L'exemple type d'une mesure de type restauration consiste en la réouverture de prairies humides en cours de fermeture.

### Les interventions de type « amélioration et gestion conservatoire »

S'il est réalisé une restauration de milieux dégradés dans les secteurs d'extension de cœurs de bocage, mais que dans un même temps et au niveau de ces « cœurs de bocage », les milieux d'intérêt se dégradent pour diverses raisons (manque d'entretien, modification des pratiques d'entretien...), l'effet global de la mise en oeuvre des mesures ne sera alors pas optimal à l'échelle du fonctionnement global de l'écosystème concerné.

Par ailleurs, la démarche de compensation repose sur la pérennisation, le renforcement et les interconnexions entre les « cœurs de bocage » ; il est donc indispensable de sécuriser les milieux d'intérêt à partir desquels ont été identifiés les cœurs de bocage, socle de la démarche.

Ainsi, pour les habitats remarquables, notamment sur le plan de la biodiversité, il est considéré que l'amélioration et la gestion adaptée couplée à la pérennisation des pratiques apporte une relative plus-value à long terme (renforcement des chances de maintien du milieu d'intérêt à long terme). C'est en ce sens que de telles interventions sont retenues dans le cadre de la stratégie de compensation mise en place.

Les interventions de type « amélioration et gestion conservatoire » visent donc à préserver et garantir une gestion adaptée et pérenne des milieux d'intérêt existants, qui constituent la base de la compensation, puisque c'est à partir de ces milieux que seront recréés des ensembles à fortes fonctionnalités écologiques, comparables à la zone impactée.

- Ces interventions peuvent ainsi se traduire par : une amélioration des pratiques de gestion puis une gestion conservatoire, lorsqu'il s'agit de milieux nécessitant une adaptation des pratiques de gestion afin d'atteindre un optimum écologique, puis une gestion adaptée « en routine » : prairies naturelles dégradées (forts taux d'amendement notamment) nécessitant une gestion plus extensive, milieux humides en déprise nécessitant une gestion très extensive (landes humides, certaines mégaphorbiaies) ;
- une amélioration et une gestion conservatoire des milieux remarquables sur la durée (prairies humides oligotrophes, saulaies ou aulnaies marécageuses, etc.).

Pour certains milieux exploités présentant déjà un intérêt du point de vue de la qualité de la biodiversité (prairies naturelles humides et/ou extensives), l'action d'amélioration portera essentiellement sur l'amélioration ou la diversification des habitats (restauration de mares ou densification du réseau de haies par exemple).

L'exemple type, dans la stratégie de compensation élaborée d'une mesure de gestion conservatoire est la gestion extensive de prairie naturelle bocagère avec renforcement et entretien des réseaux de haies.

#### CONCLUSION SUR LA PRESENTATION DU CADRE DE LA DEMARCHE COMPENSATOIRE

Cette approche générale de la démarche compensatoire a permis d'identifier, à partir des éléments de contexte de l'aire d'étude et de la nature des impacts résiduels, les principaux objectifs de la compensation, les grands types d'intervention qui peuvent être mis en oeuvre ainsi que les secteurs favorables et stratégiques pour l'accueil des mesures compensatoires.

Le chapitre suivant détaille les modalités retenues pour la quantification de la compensation à mettre en oeuvre, dépendant à la fois des caractéristiques des impacts résiduels à compenser et des mesures qui seront mises en place.

Par la suite, les mesures envisagées et l'état d'avancement des démarches sont présentés.

## II.2 Modalités de quantification de la compensation

La quantification de la compensation est réalisée selon un processus perte / gains : d'une part, l'évaluation du besoin compensatoire, dépendant des niveaux d'impacts résiduels, et, d'autre part, le gain fonctionnel associé à la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Une méthode de compensation « en miroir » entre ces deux volets (évaluation du besoin compensatoire et réponse au besoin compensatoire) a été mise en place. Les chapitres suivants présentent ces deux étapes.

### II.2.1 Evaluation du besoin compensatoire

L'analyse des impacts résiduels réalisée dans la partie B définit les niveaux d'impacts résiduels pour divers groupes faunistiques ainsi que les surfaces correspondantes.

Un niveau d'impact résiduel global a été obtenu par prise en considération conjointe de plusieurs groupes biologiques dont les exigences écologiques couvrent les besoins de la majorité des espèces ciblées par la demande de dérogation (pour détail, cf. *Partie B-1 - Chapitre I.4.7 - Analyse des impacts résiduels globaux*).

Pour d'autres espèces ciblées par la demande de dérogation (notamment le Flûteau nageant et le Grand Capricorne), les impacts résiduels ont été exprimés de façon stationnelle en raison du développement de ces espèces en lien avec des éléments très précis (mares oligotrophes pour le Flûteau nageant, chênes âgés pour le Grand Capricorne).

Le présent chapitre présente l'évaluation des besoins compensatoires par espèces ou groupes d'espèces ciblées par la demande de dérogation.

Une évaluation du besoin compensatoire global est par la suite formulée ainsi que divers engagements spécifiques du maître d'ouvrage.

#### II.2.1.1 Modalités générales de définition du besoin compensatoire

Dans la méthode mise en œuvre, le besoin compensatoire est évalué en affectant, à chaque niveau d'impact résiduel, un coefficient spécifique de définition du besoin compensatoire. Les coefficients de calcul du besoin compensatoire sont logiquement progressifs des niveaux d'impacts résiduels les plus faibles aux plus forts.

Le besoin compensatoire correspond à la somme des surfaces par niveau d'impact résiduel affectées d'un coefficient de définition du besoin compensatoire variant suivant le niveau d'impact résiduel.

Il correspond donc, dans l'exemple ci-dessous, à la formule suivante :

$$\text{« Besoin compensatoire »} = \sum (\text{Surface « impact niveau Y »} \times \text{Coefficient Ry})$$

Le schéma ci-dessous illustre la méthode d'évaluation du besoin compensatoire retenue dans le cadre des dossiers de demande de dérogation du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière.

Sur l'échelle de gauche sont situés divers niveaux d'impacts résiduels de l'aménagement considéré. Cinq niveaux ont été utilisés : « faible », « modéré », « assez fort », « très fort » et « majeur ».

Chacun de ces niveaux d'impacts résiduels couvre une certaine surface à l'échelle de l'ensemble des emprises : par exemple, « S1 » correspond à la surface concernée par des impacts résiduels faible (niveau 1), « S4 » par

des impacts résiduels très forts (niveau 4).

Chaque niveau d'impact résiduel se voit affecter un coefficient de définition du besoin compensatoire. Ces coefficients de définition du besoin compensatoire sont croissants depuis le niveau d'impact le plus faible (coefficient « R1 » pour les impacts résiduels faibles) jusqu'au niveau d'impact le plus fort (coefficient « R5 » pour les impacts résiduels majeurs).

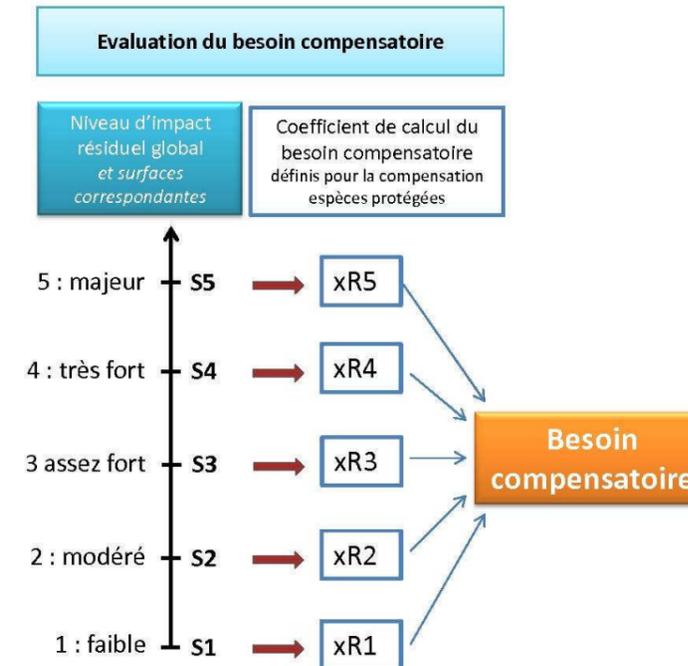


Figure 19. Schéma général de la méthode d'évaluation du besoin compensatoire pour les espèces protégées (source : BIOTOPE)

Le besoin compensatoire est exprimé en **Unités de Compensation** (« UC ») correspondant à **des surfaces pondérées par les coefficients de définition du besoin compensation définis pour chaque niveau d'impact résiduel**.

Les UC ne correspondent pas à proprement parlé à des hectares. En effet, le mécanisme miroir de réponse au besoin compensatoire (cf. *chapitre II.2.2*) traduit également les mesures compensatoires en unités de compensation. Les coefficients sont variables selon la plus-value attendue de chaque mesure.

Les chapitres suivants synthétisent les besoins compensatoires par espèces ou groupes d'espèces considérées dans la demande de dérogation ainsi que le besoin compensatoire global pour l'aménagement envisagé.

## II.2.1.2 Coefficients de calcul du besoin compensatoire retenus par les maîtres d'ouvrages

Les coefficients de définition du besoin compensatoire sont proposés par les maîtres d'ouvrage et sont identiques pour la desserte routière (DREAL des Pays de la Loire) et l'aéroport du Grand Ouest (concessionnaire AGO).

Les coefficients utilisés pour le calcul du besoin compensatoire « espèces protégées » ont été notamment adaptés à partir des coefficients retenus par les maîtres d'ouvrage dans le cadre des dossiers de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (compensation des atteintes aux zones humides).

Les coefficients de calcul du besoin compensatoire ne s'appliquent qu'à des surfaces présentant des impacts résiduels considérés comme non nuls. Ainsi, les secteurs au niveau desquels les atteintes sont nulles ou négligeables ne rentrent pas dans le calcul du besoin compensatoire.

Les coefficients de calcul du besoin compensatoire sont croissants depuis le niveau d'impact résiduel faible (surfaces où des atteintes non négligeables sont attendues mais d'intensité réduite par rapport aux autres zones impactées) jusqu'au niveau d'impact résiduel majeur (surfaces où des atteintes très fortes sont attendues avec influence très forte sur des populations d'espèces protégées remarquables).

Les coefficients de calcul du besoin compensatoire retenus par le maître d'ouvrage de la desserte routière et le concessionnaire du futur aéroport du grand ouest sont présentés dans le tableau suivant.

Niveaux d'impacts résiduels à l'échelle locale	Coefficients de définition du besoin compensatoire retenus par les maîtres d'ouvrage en UC / ha impacté
5 : MAJEUR	2
4 : TRES FORT	2
3 : ASSEZ FORT	1,25
2 : MODERE	0,75
1 : FAIBLE	0,25
Négligeable / nul	/

**Nota bene** : les surfaces concernées par un niveau d'impact résiduel majeur en lien avec le Triton marbré sont intégrées au sein d'une démarche spécifique de résultats vis-à-vis du Triton marbré.

Cf. chapitre III.2.3.

## II.2.1.3 Quantification du besoin compensatoire global

Les tableaux précédents, de même que le tableau de synthèse des impacts résiduels par groupe d'espèces (cf. Partie B-1 - Chapitre I.4.7) illustrent la difficulté d'isoler, pour chaque groupe d'espèces, d'une part, les surfaces d'habitats impactés qui lui sont propres et, d'autre part, la spécificité de mise en œuvre des actions de compensation, au travers des besoins exprimés en unités de compensation.

En effet, la démarche compensatoire globale doit viser le renforcement, l'extension voire la création de complexes bocagers à tendance humide, dont les caractéristiques sont globalement favorables aux divers groupes d'espèces traités dans le dossier de demande de dérogation.

Pour les mêmes raisons qui ont conduit à la définition d'un impact résiduel global, le calcul d'un besoin compensatoire global constitue un préalable important permettant d'anticiper les bénéfices mutuels d'une même action de compensation pour plusieurs espèces ou groupes d'espèces.

Par ailleurs, le calcul d'un besoin compensatoire unique permet de clarifier précisément la dette écologique engendrée par les projets.

Le calcul du besoin compensatoire global se base directement sur les impacts globaux.

### ❖ Bilan des impacts résiduels globaux de l'aménagement

Pour plus de détails sur la méthode de caractérisation des impacts résiduels globaux, cf. Partie B-1 - Chapitre I.4.7.

Pour rappel, les surfaces par niveaux d'impacts résiduels sont les suivants :

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel					Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	5 : majeur	
Desserte routière	Sous emprises	32,3 ha	49,1 ha	19,3 ha	20,6 ha	56,9 ha	178,2 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	46,5 ha	65,7 ha	34,5 ha	4,2 ha	/	150,9 ha
	Total des zones impactées	78,8 ha	114,8 ha	53,8 ha	24,8 ha	56,9 ha	329,1 ha
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	66,2 ha	157,2 ha	121,9 ha	81,4 ha	100,8 ha	527,5 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	24 ha	28,9 ha	26,5 ha	0,8 ha	/	80,2 ha
	Total des zones impactées	90,2 ha	186,1 ha	148,4 ha	82,2 ha	100,8 ha	607,7 ha
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	30,1 ha	64,9 ha	69,0 ha	38,1 ha	/	202,1 ha

❖ *Evaluation du besoin compensatoire global*

Dans le calcul de la dette écologique (besoin compensatoire), les surfaces concernées par chaque niveau d'impact résiduel se voient affecter des coefficients de calcul du besoin compensatoire retenus par les maîtres d'ouvrage.

Les maîtres d'ouvrage s'engagent à assurer la prise en charge des besoins compensatoires induits par les zones d'impacts cumulés aéroport / desserte à hauteur de 50 / 50.

Tableau 46. Besoin compensatoire global (toutes espèces)

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel					Besoin compensatoire global
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	5 : majeur	
Desserte routière	Sous emprises	8,1	36,8	24,1	41,2	113,8	224 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	15,4	73,6	86,3	46,5	0,0	221,8 UC
	Total des zones impactées	23,5	110,4	110,4	87,7	113,8	445,8 UC
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	16,6	117,9	152,4	162,8	201,6	651,2 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	9,8	46,0	76,3	39,7	0,0	171,7 UC
	Total des zones impactées	26,3	163,9	228,6	202,5	201,6	823,0 UC

Le besoin compensatoire global est en conséquence de :

- 445,8 UC pour les zones impactées par la desserte routière.
- 823 UC pour les zones impactées par l'aéroport du grand ouest (mise en service).

☞ Le besoin compensatoire global à l'échelle des deux aménagements de 1268,7 Unités de compensation.

### II.2.1.4 Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les espèces floristiques protégées concernées

Le Flûteau nageant ne fait pas l'objet de caractérisation d'un besoin compensatoire exprimés en unités de compensation, compte tenu du caractère « ponctuel » des impacts.

❖ *Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces végétales protégées*

Le Flûteau nageant (*Luronium natans*), seule espèce végétale protégées impactée de façon certaine par l'aménagement du futur aéroport du grand ouest, a fait l'objet d'une analyse des impacts par stations de présence de l'espèce (mares).

Pour rappel, le tableau ci-dessous récapitule les atteintes prévisibles des aménagements sur l'espèce.

Destructions de spécimens de l'espèce	Contraintes réglementaires associées à la destruction de spécimens de l'espèce	Destruction ou altération d'habitats	Contraintes réglementaires associées aux destructions ou altérations d'habitats
<p>Aéroport : destruction d'une station avérée (35 m<sup>2</sup>) et d'une station historique (87 m<sup>2</sup>)</p> <p>Desserte routière : aucune destruction directe car précaution effective de la station n° 15 (10 mètres des emprises routières)</p>	<p>Oui (aéroport)</p> <p>Potentielle (desserte routière)</p>	<p>Aéroport : risques d'altération physique et écologique accidentelle de 1 à 4 stations</p> <p>Desserte routière : risques d'altération écologique accidentelle de 1 à 2 stations</p>	<p>Non</p>

Les altérations potentielles de la fonctionnalité à long terme des stations associées au ruisseau de l'Epine (est de la zone d'étude) et du Thiémay (ouest de la zone d'étude) seront suivies sur plusieurs années. En effet, les modifications des conditions hydrauliques sont susceptibles d'altérer les stations correspondantes.

❖ *Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces végétales protégées*

Le type d'évaluation des impacts par stations de présence de l'espèce ne fournit pas d'impact surfacique et, en conséquence, de calcul de besoin compensatoire exprimé en unités de compensation.

Des mesures spécifiques de suivi en phase travaux permettront d'évaluer le succès des mesures de protection des stations proches des emprises (vérification de l'absence d'atteintes accidentelles aux mares considérées).

Compte tenu des mesures de réduction prises en phase chantier et des suivis mis en place (cf. Partie B-1 - chapitre I.3.2 mesure A1), le maître d'ouvrage de la desserte routière ne mettra pas en œuvre de mesures compensatoires ciblant spécifiquement le Flûteau nageant.

## II.2.1.5 Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les espèces faunistiques protégées concernées

Cette partie présente les besoins compensatoires exprimés en unités de compensation ont été exprimés pour les groupes suivants : amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères.

Les insectes protégés impactés n'ont pas fait l'objet de caractérisation d'un besoin compensatoire exprimés en unités de compensation, compte tenu du caractère « ponctuel » des impacts.

Les calculs des besoins compensatoires ont été réalisés sur la base des impacts surfaciques de chaque groupe biologique ayant fait l'objet d'un traitement cartographique.

Cette partie est donnée à titre d'information. Seul le besoin compensatoire global présenté au chapitre précédent constitue la dette écologique des maîtres d'ouvrage aéroportuaire et routier.

### II.2.1.5.1 Quantification du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'insectes protégés

#### ❖ Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces d'insectes protégées

Les aménagements entraînent la destruction directe de chênes utilisés par le Grand Capricorne pour son développement (5 arbres pour la desserte routière et 10 arbres pour le Futur Aéroport du Grand Ouest). Par ailleurs, plusieurs dizaines d'arbres favorables à moyen terme sont également situés sous les aménagements (120 sous la plateforme aéroportuaire).

Les mesures mises en œuvre par le maître d'ouvrage routier au niveau du ruisseau de Curette (évitement d'une partie de la zone humide de Curette, rétablissements des écoulements par ouvrages hydrauliques, reconstitution des fonds de thalwegs de part et d'autre des ouvrages) limitent fortement les atteintes potentielles à l'Agrion de Mercure.

Deux autres espèces d'insectes protégées sont connues de façon historique à l'échelle du site d'étude : le Sphinx de l'Epilobe et le Damier de la Succise. Leur présence n'a pas été confirmée. Les aménagements engendrent la destruction de plusieurs hectares d'habitats favorables à ces espèces : destruction de 5,4 ha (favorables au Damier) et 2,5 ha (favorables au Sphinx) par l'aménagement routier. (pour information : destruction de 8,3 ha (favorables au Damier) et 2,3 ha (favorables au Sphinx) par l'aménagement aéroportuaire).

#### ❖ Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'insectes protégées

Aucun engagement spécifique en termes d'unités de compensation n'est caractérisé pour les insectes.

Concernant le Grand Capricorne, des engagements relatifs à la récréation et la gestion de haies bocagères sont pris par le maître d'ouvrage (cf. chapitre II.3.1.1). La création, le renforcement et la gestion de haies bocagères et chênes têtards visent, entre autres, à recréer des milieux favorables au développement du Grand Capricorne.

Le maître d'ouvrage routier n'engagera pas d'actions spécifiques au-delà des rétablissement de fonds de thalweg envisagés de part et d'autre du ruisseau de Curette (est de la desserte) dans le cadre des mesures de réduction d'impact (cf. Partie B-1 - Chapitre I.3.2).

Concernant le Damier de la Succise et le Sphinx de l'Epilobe, l'absence d'impacts avérés à des populations locales a conduit à ne pas intégrer de démarche spécifique à ces deux espèces. Toutefois, les milieux favorables à ces espèces constituent des habitats remarquables pour lesquels les maîtres d'ouvrage s'engagent spécifiquement en termes de restauration / récréation et gestion d'habitats favorables (cf. chapitre II.2.1.6, voir les prairies humides et landes notamment).

### II.2.1.5.2 Quantification du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'amphibiens protégés

#### ❖ Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces d'amphibiens protégées

Les amphibiens ont fait l'objet d'une analyse des impacts surfaciques à l'échelle du groupe des amphibiens, au-delà d'un traitement par espèce comprenant une approche fonctionnelle.

Pour plus de détails sur la méthode de caractérisation des impacts résiduels aux amphibiens, cf. Partie B-1 - Chapitre I.4.3.

Pour rappel, les surfaces par niveaux d'impacts résiduels sont les suivants :

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel					Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	5 : majeur	
Desserte routière	Sous emprises	22,8 ha	60,0 ha	18,0 ha	7,4 ha	56,2 ha	270,1 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	24,7 ha	55,4 ha	17,3 ha	8,4 ha	/	
	Total des zones impactées	47,5 ha	115,4 ha	35,3 ha	15,8 ha	56,2 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	83,9 ha	208,4 ha	77,3 ha	46,8 ha	98,7 ha	551,3 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	2,5 ha	1,1 ha	0,6 ha	32,0 ha	/	
	Total des zones impactées	86,4 ha	209,5 ha	77,9 ha	78,8 ha	98,7 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	52,0 ha	15,7 ha	81,6 ha	26,5 ha	/	175,8 ha

#### ❖ Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'amphibiens protégées

Pour information, les surfaces d'impact résiduel pour les amphibiens sont utilisées dans le tableau ci-dessous pour exprimer un besoin compensatoire spécifique à ce groupe d'espèces.

NB : le besoin compensatoire global constitue l'engagement des maîtres d'ouvrage. Le traitement en termes de « besoin compensatoire spécifique aux amphibiens » est fourni à titre informatif. Les besoins compensatoires spécifiques aux amphibiens (exprimés en UC) sont inférieurs au besoin compensatoire global.

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel					Besoin compensatoire global
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	5 : majeur	
Desserte routière	Sous emprises	5,7 UC	45,0 UC	22,5 UC	14,7 UC	112,4 UC	376,3 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	12,7 UC	47,4 UC	72,6 UC	43,3 UC	/	
	Total des zones impactées	18,4 UC	92,4 UC	95,1 UC	58,0 UC	112,4 UC	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	21,0 UC	156,3 UC	96,6 UC	93,6 UC	197,4 UC	721 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	7,1 UC	6,7 UC	51,8 UC	90,5 UC	/	
	Total des zones impactées	28,1 UC	163,0 UC	148,4 UC	184,1 UC	197,4 UC	

### II.2.1.5.3 Quantification du besoin compensatoire spécifique aux espèces de reptiles protégés

#### ❖ Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces de reptiles protégés

Les reptiles ont fait l'objet d'une analyse des impacts surfaciques à l'échelle du groupe d'espèces, au-delà d'un traitement par espèce comprenant une approche fonctionnelle.

Pour plus de détails sur la méthode de caractérisation des impacts résiduels aux reptiles, cf. [Partie B-1 - Chapitre I.4.4.](#)

Pour rappel, les surfaces par niveaux d'impacts résiduels sont les suivants :

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	62,2 ha	34,4 ha	51,8 ha	19,0 ha	177,5 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	/	/	3,2 ha	6,9 ha	
	Total des zones impactées	62,2 ha	34,4 ha	55,0 ha	25,9 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	156,6 ha	206,8 ha	102,1 ha	51,8 ha	528,1 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	/	0,3 ha	10,3 ha	0,2 ha	
	Total des zones impactées	156,6 ha	207,1 ha	112,4 ha	52,0 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	8,5 ha	31,8 ha	43,2 ha	18,2 ha	101,7 ha

#### ❖ Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces de reptiles protégés

Pour information, les surfaces d'impact résiduel pour les reptiles sont utilisées dans le tableau ci-dessous pour exprimer un besoin compensatoire spécifique à ce groupe d'espèces.

NB : le besoin compensatoire global constitue l'engagement des maîtres d'ouvrage. Le traitement en termes de « besoin compensatoire spécifique aux reptiles » est fourni à titre informatif. Les besoins compensatoires spécifiques aux reptiles (exprimés en UC) sont inférieurs au besoin compensatoire global.

Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Besoin compensatoire global
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	15,6 UC	25,8 UC	64,8 UC	38,0 UC	220,1 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	1,1 UC	11,9 UC	31,0 UC	32,0 UC	
	Total des zones impactées	16,6 UC	37,7 UC	95,8 UC	70,0 UC	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	39,2 UC	155,1 UC	127,6 UC	103,6 UC	497,2 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	1,1 UC	12,2 UC	39,9 UC	18,6 UC	
	Total des zones impactées	40,2 UC	167,3 UC	167,5 UC	122,2 UC	

### II.2.1.5.4 Quantification du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'oiseaux protégés

#### ❖ Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces d'oiseaux protégés

Les oiseaux ont fait l'objet d'une analyse des impacts surfaciques à l'échelle du groupe d'espèces, au-delà d'un traitement par espèce comprenant une approche fonctionnelle. Cette analyse des impacts surfaciques a été réalisée en considérant les données relatives aux oiseaux nicheurs, notamment les espèces associées aux milieux bocagers.

Pour plus de détails sur la méthode de caractérisation des impacts résiduels aux oiseaux, cf. [Partie B-1 - Chapitre I.4.5.](#)

Pour rappel, les surfaces par niveaux d'impacts résiduels sont les suivants :

Tableau 51. Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les oiseaux - Rappel						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	85,2 ha	42,4 ha	25,4 ha	25,1 ha	292,5 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	53,5 ha	31,0 ha	29,9 ha	/	
	Total des zones impactées	138,7 ha	73,4 ha	55,3 ha	25,1 ha	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	211,8 ha	96,5 ha	147,2 ha	72,0 ha	640,3 ha
	Zones fortement altérées hors emprises	35,9 ha	38,4 ha	38,5 ha	/	
	Total des zones impactées	247,7 ha	134,9 ha	185,7 ha	72,0 ha	
Zones d'impacts cumulés aéroport / desserte	Total des zones impactées	16,6 ha	7 ha	11,3 ha	/	34,9 ha

❖ **Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces d'oiseaux protégées**

Pour information, les surfaces d'impact résiduel pour les oiseaux sont utilisées dans le tableau ci-dessous pour exprimer un besoin compensatoire spécifique à ce groupe d'espèces.

NB : le besoin compensatoire global constitue l'engagement des maîtres d'ouvrage. Le traitement en termes de « besoin compensatoire spécifique aux oiseaux » est fourni à titre informatif. Les besoins compensatoires spécifiques aux oiseaux (exprimés en UC) sont inférieurs au besoin compensatoire global.

Tableau 52. Besoin compensatoire relatif au groupe des oiseaux						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Besoin compensatoire global
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	21,3 UC	31,8 UC	31,8 UC	50,2 UC	220,8 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	15,5 UC	25,9 UC	44,4 UC	/	
	Total des zones impactées	36,8 UC	57,7 UC	76,2 UC	50,2 UC	
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	53,0 UC	72,4 UC	184,0 UC	144,0 UC	551 UC
	Zones fortement altérées hors emprises	11,1 UC	31,4 UC	55,2 UC	/	
	Total des zones impactées	64,0 UC	103,8 UC	239,2 UC	144,0 UC	

## II.2.1.5.5 Quantification du besoin compensatoire spécifique aux espèces de mammifères

❖ **Bilan des impacts résiduels de l'aménagement sur les espèces de mammifères protégées**

Les mammifères ont fait l'objet d'une analyse des impacts surfaciques à l'échelle du groupe d'espèces, au-delà d'un traitement par espèce comprenant une approche fonctionnelle. Ce sont les chiroptères qui ont été utilisés dans le cadre de la définition de ces impacts résiduels aux mammifères, en raison d'une meilleure connaissance de leur utilisation du territoire étudié. Pour ce groupe seules les surfaces sous emprises ont été intégrées au bilan des surfaces impactées en raison des difficultés pour d'appréhension des impacts par altérations des milieux hors emprises.

Pour plus de détails sur la méthode de caractérisation des impacts résiduels aux mammifères, cf. [Partie B-1 - Chapitre I.4.6.](#)

Pour rappel, les surfaces par niveaux d'impacts résiduels sont les suivants :

Tableau 53. Surfaces impactées par niveau d'impact résiduel pour les mammifères - Rappel						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Total zones impactées
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	55,7 ha	64,1 ha	44,5 ha	21,7 ha	186 ha
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	46,4 ha	193,7 ha	211,2 ha	84,1 ha	536 ha

❖ **Evaluation du besoin compensatoire spécifique aux espèces de mammifères protégées**

Pour information, les surfaces d'impact résiduel pour les mammifères chiroptères sont utilisées dans le tableau ci-dessous pour exprimer un besoin compensatoire spécifique à ce groupe d'espèces.

NB : le besoin compensatoire global constitue l'engagement des maîtres d'ouvrage. Le traitement en termes de « besoin compensatoire spécifique aux mammifères chiroptères » est fourni à titre informatif. Les besoins compensatoires spécifiques aux mammifères chiroptères (exprimés en UC) sont inférieurs au besoin compensatoire global.

Tableau 54. Besoin compensatoire relatif au groupe des mammifères						
Aménagement considéré	Type de zones impactées	Niveau d'impact résiduel				Besoin compensatoire global
		1 : faible	2 : modéré	3 : assez fort	4 : très fort	
Desserte routière	Sous emprises	13,9 UC	48,1 UC	55,6 UC	43,4 UC	161 UC
Aéroport (situation à la mise en service)	Sous emprises	11,6 UC	145,3 UC	264 UC	168,2 UC	589,1 UC

## II.2.1.6 Quantification du besoin compensatoire « spécifique » pour les habitats remarquables et éléments particuliers

Le présent chapitre fournit les engagements spécifiques du maître d'ouvrage de la desserte routière du futur aéroport du Grand Ouest en termes de compensation spécifiques à certaines habitats naturels ou éléments du paysage (mares, haies).

Des engagements similaires sont pris par le maître d'ouvrage du futur aéroport du Grand Ouest mais ne sont pas présentés ici.

### Quantification du besoin compensatoire spécifique aux habitats remarquables

La présence d'habitats remarquables sur la zone d'étude représente un enjeu fort au niveau de la qualité de la biodiversité.

Aussi, afin de garantir la création, restauration et la gestion conservatoire de ces habitats remarquables, des engagements spécifiques de résultats sont pris dans le cadre de la démarche.

Ainsi, dans le cadre de la démarche compensatoire globale relative aux espèces protégées et aux zones humides, il est proposé une mesure de compensation forte pour certains habitats naturels présentant un intérêt particulier du point de vue de la biodiversité.

Les engagements spécifiques du maître d'ouvrage vis-à-vis de ces milieux sont liés à deux éléments principaux :

- L'importance de ces habitats particuliers en termes de valeur intrinsèque mais également vis-à-vis d'espèces de faune et flore, notamment inféodées aux zones humides. Ces habitats contribuent à constituer une mosaïque de milieux favorables.
- La rareté (régionale voire nationale) de ces milieux justifiant l'intérêt de leur restauration ou de leur amélioration en vue d'une gestion conservatoire (pérennisation).

Ces habitats naturels font ainsi l'objet de ratios surfaciques spécifiques, présentés dans le tableau ci-dessous. Ces ratios sont proposés en fonction de la rareté locale et régionale des milieux (enjeu de conservation intrinsèque) et leur intérêt pour divers groupes biologiques (en termes d'habitats d'espèces notamment).

**Les surfaces à compenser obtenues, liées aux habitats remarquables humides, participeront par ailleurs à la réponse au besoin compensatoire, après application du coefficient de réponse au besoin compensatoire.**

Les surfaces impactées et engagements correspondants pour la desserte routière sont présentés dans le tableau suivant.

Habitats remarquables impactés	Habitat remarquable « zones humides »	Habitat remarquable « espèces protégées »	Ratios surfaciques proposés	Surfaces impactées par la desserte routière (ha)	Surface à compenser pour la desserte routière (ha)
Mégaphorbiaies	X	X	2	0,47	0,94
Mégaphorbiaies à <i>Oenanthe crocata</i>	X	X	2	0,21	0,42
Aulnaies marécageuses	X		3	0,83	2,49
Saulaies marécageuses	X	X	3	5,54	16,62
Prairies humides oligotrophes à Cirse découpé et Scorzonère	X	X	8	0,17	1,36

Habitats remarquables impactés	Habitat remarquable « zones humides »	Habitat remarquable « espèces protégées »	Ratios surfaciques proposés	Surfaces impactées par la desserte routière (ha)	Surface à compenser pour la desserte routière (ha)
humble					
Prairies humides oligotrophes à Jonc acutiflore et Carvi verticillé	X	X	8	0,00	0,00
Landes humides	X	X	10	0,00	0,00
Landes mésophiles		X	10	0,19	1,90
TOTAL				7,41	23,73

Afin de répondre au besoin compensatoire des boisements humides alluviaux (aulnaies et saulaies marécageuses), la compensation visera la restauration et la gestion conservatoire des boisements alluviaux de type aulnaies-frênaies (habitat d'intérêt communautaire) en priorité.

Les engagements spécifiques aux habitats naturels remarquables cibleront spécifiquement la création / restauration puis la gestion conservatoire des milieux correspondants, au sein des enveloppes zones humides et des enveloppes espèces protégées, ciblant les cœurs de bocage et les extensions de cœurs de bocage.

### Quantification du besoin compensatoire spécifique aux mares

Le nombre de mares impactées est rappelé dans le tableau ci-dessous.

	Aéroport		Desserte routière	Total à la mise en service	Total à l'extension
	Mise en service	Extension			
Nombre de mares impactées	52 (destruction directe) 5 (altérations accidentelles éventuelles)	70 (destruction) 7 (altérations accidentelles éventuelles)	21 (destruction) 3 (risque d'altération accidentelle au sein des emprises) 9 (risque d'altération accidentelle de sites à moins de 15m des emprises)	73 (destruction) 17 (altérations accidentelles éventuelles)	91 (destruction) 19 (altérations accidentelles éventuelles)

Conformément au dossier des engagements de l'Etat, les mares détruites seront compensées à hauteur de 2 mares créées pour une mare détruite.

La desserte routière entraînera la **destruction directe de 21 sites de reproduction**.

Quatre mares, localisées dans la continuité de passages à faune, seront créées dans le cadre des travaux d'aménagement paysager au sein des emprises de la desserte routière et sont déduites de l'engagement de la DREAL des Pays de la Loire en termes de création de mares. Le maître d'ouvrage s'engage donc à créer un minimum de 38 mares.

Par ailleurs, deux mares sont situées dans les emprises et non directement détruites et neuf sites de reproduction sont situés à moins de 15 mètres de la limite d'emprise ; ces sites risquent en conséquence de subir des altérations accidentelles lors des travaux ou des altérations physiques à moyen terme par modifications des conditions hydriques. Par ailleurs deux sites sont considérés comme préservés en limite d'emprises (plus éloignés de la zone travaux).

Ces sites de reproduction seront suivis durant l'intégralité du chantier afin de préciser sur les mares sont

dégradées voire rendues non viables (pour les modalités de protection et de suivi de ces mares, cf. [Partie B-1 - chapitre 1.3](#)). Le cas échéant, une compensation à hauteur de 2 sites créés pour un site détruit sera également respectée (ratio de compensation issu du dossier des Engagements de l'Etat).

Au-delà de l'engagement initial de compensation de 42 mares, ce sont ainsi potentiellement 26 mares supplémentaires qui pourraient s'avérer nécessaires si les suivis révèlent des atteintes accidentelles aux mares limitrophes des emprises.

- ☞ Les engagements spécifiques à la compensation des mares répondent aux impacts du projet sur les points d'eau constituant des zones humides mais aussi des habitats d'espèces protégées.
- ☞ La création de ces mares devra permettre le renforcement des complexes amphibiens existants, elle sera effectuée via une approche globale au sein des enveloppes « zones humides » et « espèces protégées » (au sein des cœurs de bocage et extension des cœurs de bocage).

### Quantification spécifique du besoin compensatoire lié aux haies

Les linéaires de haies impactés sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 56. Linéaires de haies impactées en kilomètres					
	Aéroport		Desserte routière	Total à la mise en service	Total à l'extension
	Mise en service	Extension			
Linéaire de haies impactées (en km)	52,8 km	66 km	17,5 km	69,5 km	82 km

Dans le cadre de la démarche compensatoire, le maître d'ouvrage de la desserte routière (DREAL des Pays de la Loire) s'engage à compenser les destructions de haies à hauteur d'une recréation de linéaire équivalent au linéaire détruit.

Les haies bocagères seront implantées au sein des zones enveloppes « zones humides » et « espèces protégées » (à la fois au sein des « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage » mais également dans le cadre de la création de zones de corridors entre secteurs bocagers).

Pour la desserte routière, le linéaire de haies détruit est de 17,5 km.

Dans le cadre des aménagements paysagers, un remaillage bocager est prévu en limite d'emprise. Le linéaire correspondant à ce remaillage bocager est de 8,1 km et est déduit des engagements du maître d'ouvrage en termes de replantation de haies.

- ☞ Ainsi, la DREAL des Pays de la Loire s'engage à replanter, dans le cadre de la démarche compensatoire globale zones humides / espèces protégées, un **linéaire de haies bocagères de 9,4 km minimum** au sein des zones enveloppes de mise en œuvre des mesures compensation.

## II.2.2 Stratégie globale de réponse au besoin compensatoire

La réponse au besoin compensatoire sera réalisée avec la mise en place de différentes mesures de restauration, récréation voire de gestion conservatoire des milieux présents au sein des « enveloppes de compensation ».

Au moment du dépôt du dossier, la grande majorité des terrains sur lesquels seront mises en œuvre les mesures n'est ni sécurisée ni localisée précisément au sein des zones enveloppes de compensation.

Les mesures compensatoires seront mises en œuvre à proximité des aménagements, au sein d'enveloppes géographiques pré-identifiées afin de fournir une action globale cohérente sur les milieux et de reconstituer des continuités écologiques notamment. Les zones effectivement ciblées par la mise en œuvre des mesures dépendront des opportunités qui se présenteront aux maîtres d'ouvrage, notamment en termes de conventionnement.

Dans le cadre de cette démarche de renforcement et de gestion conservatoire de secteurs de bocage relictuels, des interventions de différents types seront mises en œuvre. Elles seront adaptées à la nature, à la « qualité », à l'état de conservation et à la fonctionnalité des milieux initiaux (avant les actions de compensation). Elles dépendent également pleinement des objectifs attendus en termes de résultats de la démarche compensatoire.

Les résultats positifs en termes d'amélioration de la qualité des milieux par rapport à l'état initial (préalable aux interventions) permettent de qualifier la « plus-value fonctionnelle » apportée par les actions mises en œuvre. Ce « gain de fonctionnalité » est variable selon le type de milieu visé par la démarche compensatoire, les caractéristiques initiales du milieu ciblé, le type d'intervention et la localisation de la mesure.

Le gain de fonctionnalité obtenu par la mise en œuvre d'une mesure est pris en compte dans la démarche de compensation par l'application d'un coefficient de multiplication propre à chaque type d'intervention et dépendant de la plus-value fonctionnelle apportée.

Le principe est le suivant : plus le gain de fonctionnalité associé à la mesure sera important, plus la « contribution à la réponse au besoin compensatoire » sera importante et plus le nombre d'unités de compensation couvertes par cette mesure sera important.

En conséquence, les mesures présentant les plus fortes plus-values fonctionnelles se voient affecter les coefficients de réponse au besoin compensatoire les plus importants. Celles présentant les plus-values les plus faibles (tout en présentant un intérêt non négligeable) sont récompensées des coefficients de réponse au besoin compensatoire les plus faibles.

Ainsi, pour chaque mesure, le « coefficient de plus-value de la mesure » traduisant le gain fonctionnel, est appliqué au nombre d'hectares bénéficiant de la mesure, permettant d'obtenir une réponse au besoin compensatoire exprimée en unité de compensation (UC).

Pour des raisons de cohérence et selon le principe de compensation par équivalence fonctionnelle de la démarche globale, les coefficients de définition du besoin compensatoire, proposés par les maîtres d'ouvrage à partir des impacts résiduels, et les coefficients de plus-value des mesures compensatoires sont définis selon une échelle similaire (de 0,25 à 2).

Le « ratio de compensation » réellement mis en œuvre sur une zone correspond *in fine* au coefficient de définition du besoin compensatoire divisé par le coefficient de plus-value des mesures.

Le schéma ci-dessous présente le fonctionnement « en miroir » de la démarche globale de compensation.

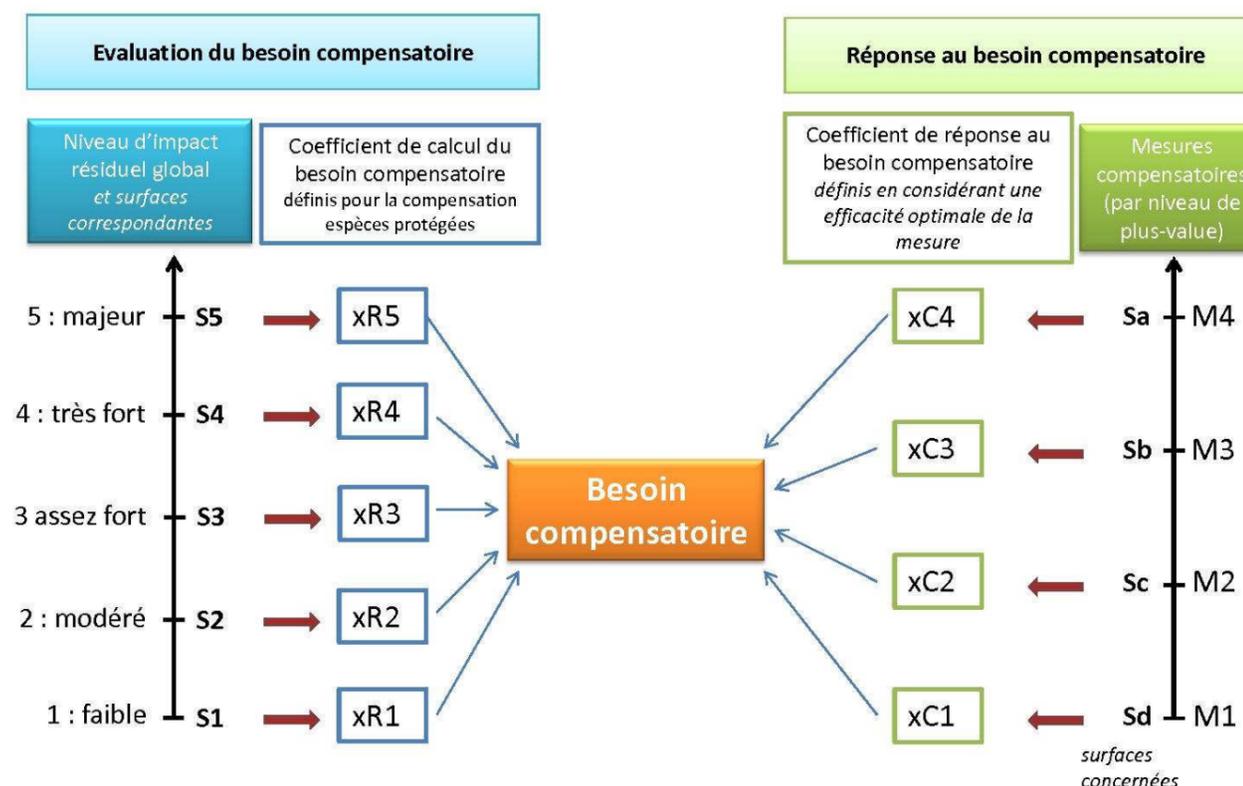


Figure 20. Schéma général de la démarche de compensation des zones humides (source : BIOTOPE)

### ★ Exemple : compensation d'un impact résiduel très fort

Une zone de 1 ha sur laquelle un niveau d'impact résiduel très fort a été défini (impact maximal), telle la destruction de milieux très favorables aux reptiles ou aux oiseaux, se voit affecter un coefficient de définition du besoin compensatoire de 2. Ainsi, le besoin compensatoire de cette zone est de 2 unités de compensation (UC).

Si une mesure ayant un coefficient de plus-value fort également (coefficient 2), telle que la création de milieux bocagers de très fort intérêt (prairies extensives avec densité élevée de haies bocagères), est mise en œuvre sur une surface de 1 ha, alors la surface de réponse au besoin est de 2 UC.

Le ratio de compensation alors réellement appliqué serait dans ce cas de 1/1, répondant à une logique d'équivalence fonctionnelle.

Pour répondre à ce besoin compensatoire de 2UC, si seule une amélioration associée à une gestion conservatoire est réalisée (coefficient de plus-value de 0,25), il faut 8 hectares pour compenser la destruction d'un hectare, soit un ratio de compensation réel de 8/1.

Pour la mise en œuvre d'une mesure ayant un plus faible coefficient de plus-value (0,5) sur 1 ha, du type amélioration des pratiques de gestion, la réponse au besoin est de 0,5 UC. Il faut alors mettre en œuvre ce type de mesure sur 4 hectares pour compenser 1 hectare de zone subissant un impact résiduel très fort. Le ratio de compensation réel dans ce cas est de 4/1.

**★ Exemple : compensation d'un impact résiduel modéré**

Une zone de 1 ha sur laquelle un niveau d'impact résiduel modéré a été défini, telle la destruction de milieux modérément favorables aux amphibiens (utilisés de façon secondaire en alimentation ou déplacement), se voit affecter un coefficient de définition du besoin compensatoire de 0,75 UC.

En cas de mise en œuvre d'une mesure à plus value modérée (0,75) sur un hectare, le ratio de compensation réel sera de 1/1.

La mise en œuvre d'une mesure ayant un coefficient multiplicateur assez fort (coefficient 1,5) sur un hectare apportera elle une réponse au besoin compensatoire de 1,5 UC. Dans ce cas, l'intervention sur 0,5 hectare compensera un impact résiduel modéré sur 1 hectare soit un ratio de compensation réel de 1/2.

Les coefficients de réponse au besoin compensatoire ou coefficient de plus-value fonctionnel sont définis pour chaque mesure identifiée et présentés dans la partie suivante.

## II.3 Mesures compensatoires : présentation et principes de mise en oeuvre

---

### II.3.1 Présentation détaillée des mesures et plus-value fonctionnelle

#### II.3.1.1 Fiches type de mesures compensatoires

Parmi les grands types d'intervention décrits au [chapitre II.1.5](#), plusieurs grands types de mesures pouvant être mises en oeuvre au sein des enveloppes de compensation ont été identifiées.

Ces mesures font l'objet de fiches type décrivant l'objectif de chaque mesure, sa localisation, les modalités de mise en oeuvre (travaux, périodes, opérateur, suivi) et les mesures de gestion associées.

Il s'agit des mesures suivantes :

- **RPBA** - Reconversion de peupleraie en boisements alluviaux
- **RPM** - Reconversion de peupleraie en mégaphorbiaies
- **RPPN** - Reconversion de peupleraie en prairies naturelles
- **CEM** - Création et entretien de mares
- **CRHB** - Création et renforcement de réseaux de haies bocagères
- **RTA** - Reconversion de terres arables en prairies naturelles
- **RGM** - Restauration et gestion conservatoire de mégaphorbiaies
- **RGL** - Restauration et gestion conservatoire de landes
- **GPN** - Gestion conservatoire de prairies naturelles (modalités associés aux mesures précédentes ou liées à des améliorations de pratiques d'exploitation)

Les fiches comportent des clauses techniques de référence assimilables à des « bonnes pratiques » à mettre en oeuvre. Des adaptations en fonction du contexte pourront néanmoins être envisagées suivant notamment les spécificités pouvant être rencontrées dans le cadre du diagnostic des parcelles. Ces éventuelles adaptations viseront toutefois à atteindre une plus-value environnementale équivalente ; les modifications les plus conséquentes feront l'objet d'un signalement à l'observatoire environnemental.

Certaines mesures de type restauration/amélioration ne font pas l'objet de fiches type, car leurs modalités de mise en oeuvre seront étudiées au cas par cas à partir d'une expertise fine « à la parcelle » lors du diagnostic individuel des parcelles qui sera réalisé dans le cadre de la démarche foncière. C'est notamment le cas de milieux humides peu ou pas exploités en voie de fermeture (bas-fonds humides, anciennes prairies, mégaphorbiaies, etc.), au sein desquels l'évolution de la végétation existante n'est pas particulièrement favorable à l'expression d'une biodiversité optimale au regard du contexte local (forte présence de milieux fermés, boisés ou parcelles abandonnées) et pour lesquels une intervention de génie écologique (réouverture de milieux, étrépage) ou une remise en exploitation sous forme de prairie naturelle avec une gestion adaptée est envisageable.

RPBA	Reconversion de peupleraies en boisement alluvial
<b>Objectifs</b>	Restaurer des fonctionnalités en termes de biodiversité en convertissant les peupleraies en boisements alluviaux.
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : espèces associées aux boisements alluviaux - Principalement les amphibiens, insectes, oiseaux et mammifères. Dossier « zones humides » : renforcement des fonctionnalités hydrologiques et biodiversité
<b>Localisation</b>	Peupleraies, principalement au sein des enveloppes désignées pour la mise en œuvre des mesures compensatoires « zones humides »
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	Les peupleraies plantées en plein forment des écosystèmes forestiers généralement peu diversifiés. En effet, ce genre de culture reste monospécifique et, souvent, des entretiens trop réguliers empêchent le développement d'une strate herbacée et arbustive. L'utilisation de clones d'origine exotique limite en outre fortement la diversité des insectes de la canopée et donc l'ensemble des insectivores. Leur exploitation rapide (généralement 20 à 25 ans) ne permet pas la pérennité d'espèces végétales et animales qui ont besoin de certaines phases de maturité ou de sénescence des peuplements pour subsister.
	Les plantations de peupliers sont majoritairement situées aux abords de cours d'eau, au niveau de sol à forte hygrométrie. Les plantations sont souvent parcourues de fossés de drainage de profondeur variable. Bien que conservant des caractéristiques de zones humides, ces zones présentent des fonctionnalités généralement dégradées par rapport à leur potentiel. Par ailleurs, certains clones de peuplier sont connus pour dégrader la qualité des eaux par des composés phénoliques issus de la dégradation des feuilles mortes.
	Selon leur localisation, les peupleraies peuvent être reconverties en mégaphorbiaies, boisements alluviaux ou prairies permanentes humides. La reconversion des peupleraies peut être obtenue par recolonisation spontanée de la flore locale ; toutefois, en cas de forte déstructuration des sols et de la végétation (peupleraies anciennes avec nombreux aménagements hydrauliques), des semis ou des plantations peuvent s'avérer nécessaires.
	Cette fiche traite spécifiquement de la reconversion des peupleraies en boisements alluviaux. Celle-ci sera privilégiée pour les peupleraies présentant des strates arbustives et arborées d'essences spontanées bien développées (peupleraies relativement âgées au sous-étage peu entretenu).
	<b>Modalités de réalisation</b>
	<b>Etape 0 - Expertise écologique et technique du site</b>
	Cette expertise simple aura pour but de déterminer l'état des strates herbacée, arbustive et arborée, d'évaluer les modalités d'abattage en fonction des contraintes éventuelles de conservation du sol et de la végétation existante, et d'évaluer les besoins de modification des aménagements hydrauliques du site (fossés, etc.).
	<b>Etape 1 - Abattage et export</b>
	La première étape consiste en l'abattage et l'export des futs de peupliers. Les modalités de réalisation de cette étape dépendent de l'état de la strate herbacée et des éventuels objectifs de conservation associés.
Dans le cas d'une reconversion en boisements alluviaux, les espèces ligneuses autochtones et caractéristiques des milieux alluviaux présentes en sous-strate seront conservées en l'état dans la limite des contraintes techniques liées à l'abattage des peupliers, en privilégiant les arbres les plus âgés.	
Il conviendra de prendre obligatoirement en considération la fragilité du milieu naturel pour cette intervention. Le matériel utilisé sera adapté aux terrains humides et aux spécificités des parcelles en termes de portance des sols (matériel léger, pneus basse pression...). Dans le cas d'une forte instabilité du sol en conditions humides, l'utilisation d'engins lourds pour l'abattage et le débardage des arbres sera proscrite.	
La période préférentielle pour les abattages s'étend d'août à février. En cas de très faible portance des sols, les interventions devront être menées en période plus sèches (sur août/septembre, afin de limiter les risques d'atteintes à des spécimens en reproduction, notamment oiseaux).	
Les peupliers coupés seront exportés hors du site.	
Les souches seront dévitalisées par rognage ou, en cas de portance insuffisante du sol, éclatées avec un outil monté sur chenilles, ou simplement coupées au ras du sol. L'utilisation de produits chimiques sera proscrite.	
<b>Etape 2 - Restauration de la parcelle</b>	
En fonction de l'état de dégradation des milieux, une phase de restauration de la parcelle peut être nécessaire. Pour une conversion en forêt alluviale à gestion raisonnée, cette restauration se limitera aux aménagements de drainage de la parcelle.	
Cette étape est particulièrement importante en cas de forte dégradation des sols et/ou en raison de la présence de fossés de drainage. Ceux-ci seront bouchés partiellement à l'aide de dispositifs permettant de stopper les écoulements (par exemple, bouchons terreux ou ouvrages de maçonnerie type murets).	

RPBA	Reconversion de peupleraies en boisement alluvial
	Les bouchons terreux seront réalisés uniquement à partir de matériaux locaux (i.e. prélevés sur la parcelle elle-même). Aucun apport de terre ne sera réalisé afin d'éviter toute colonisation potentielle par des essences à caractère envahissant (Renouée du Japon notamment).
	Les bouchons terreux devront être suffisamment tassés et solides pour éviter leur dégradation à court ou moyen terme.
	<b>Etape 3 - Conversion en boisements alluviaux</b>
	Une recolonisation spontanée de la végétation ligneuse sera privilégiée, à partir des essences d'arbres présentes sur la parcelle ou à proximité, en comptant sur une colonisation progressive de la parcelle par des arbustes puis des arbres au fil des ans.
	Comme cette colonisation peut être relativement longue, il sera possible localement de procéder à des plantations d'arbres et arbustes. Dans ce cas, seuls des arbres et arbustes indigènes d'origine locale et adaptés à l'engorgement du sol seront plantés.
	Ainsi, dans les secteurs hygrophiles voire méso-hygrophiles (relativement humides), les arbres et arbustes préconisés en cas de plantations nécessaires sont :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbres : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>) (en conditions les plus humides), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>) et Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Tremble (<i>Populus tremula</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>), Bouleau pubescent (<i>Betula pubescens</i>).</li> <li>Arbustes : Saule roux (<i>Salix atrocinerea</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>).</li> </ul>
	<b>Modalités de gestion favorable à la biodiversité</b>
	Pour la gestion du boisement alluvial, le principe de non-intervention est préconisé. Seul des interventions ponctuelles pourront permettre de réguler l'apparition éventuelle d'espèces indigènes et de générer puis maintenir des ouvertures au sein des boisements afin de diversifier les habitats présents (cf. ci-dessous).
	Afin de favoriser la biodiversité sur les boisements à créer, plusieurs principes de gestions seront respectés :
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Pas d'utilisation des produits phytosanitaires.</b> Afin de ne pas altérer la qualité du milieu, les produits phytosanitaires ne seront pas utilisés.</li> <li><b>Maintien du bois mort et des « arbres habitats ».</b> Le bois mort est un élément essentiel notamment pour la faune saproxylique. Conserver ce bois sur place permet par ailleurs le recyclage de la matière organique. Les arbres habitats qui correspondent principalement à des arbres creux ou des arbres morts sur pied (chandelle), peuvent former des gîtes favorables à des espèces d'oiseaux et de chauves-souris arboricoles. Certains arbres et notamment des frênes pourront être étêtés afin de favoriser le développement de cavités (voir fiche Création et renforcement de réseaux de haies bocagères).</li> <li><b>Ouvertures au sein du boisement.</b> Les clairières au sein de boisements permettent le développement d'espèces inféodées aux milieux ouverts et sont notamment favorables aux rhopalocères (papillon de jour). Ce type d'habitat nécessite cependant un entretien plus ou moins régulier en fonction du développement de la végétation. Il est donc envisagé de débroussailler avec exportation des produits de fauches ces secteurs tous les 4 à 5 ans afin d'éviter la colonisation par les ligneux.</li> </ul>
	Les besoins éventuels de gestion seront également réévalués lors du suivi de la mesure.
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Abattage : août à février, préférentiellement avant octobre sur les sols très humides et fragiles.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	<u>Abattage</u> : entreprises forestières spécialisées en intervention en milieux humides
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Suivi de la réalisation des différentes étapes dans le respect des préconisations fournies (indicateur de moyens).
<b>Suivis de la mesure</b>	Un suivi de la présence et de la qualité des différentes strates du boisement sera effectué tous les ans. Il s'agira notamment de vérifier : <ul style="list-style-type: none"> <li>la présence d'une strate herbacée typique (les espèces caractéristiques rencontrées sur le secteur concerné sont <i>Carex remota</i>, <i>Carex pendula</i>, <i>Athyrium filix-femina</i>, <i>Eupatorium cannabinum</i>, <i>Angelica sylvestris</i>, <i>Filipendula ulmaria</i>, <i>Epilobium hirsutum</i>, <i>Scrophularia auriculata</i>, <i>Stachys palustris</i> et <i>Litrum salicaria</i>)</li> <li>la nature des essences ligneuses présentes (essences autochtones typiques telles que présentées ci-avant)</li> <li>la physionomie du boisement (développement d'arbres de taille respectable, pas de développement de type « fourrés » ou « tiges », éclaircies régulières pour le développement de la sous-strate herbacée)</li> </ul>

#### Bibliographie spécifique:

Boesch, A., Pellet, J., Maibach. 2007. Reconversion de populecultures et biodiversité. *Schweiz Z Forstwes* 158 10 : 323-330.

RPM	Reconversion de peupleraies en mégaphorbiaies
<b>Objectifs</b>	Restaurer un milieu humide très favorable à la biodiversité en convertissant les peupleraies en mégaphorbiaie.
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : espèces insectivores et de milieux humides - Principalement les insectes, oiseaux et mammifères. Dossier « zones humides » : renforcement des fonctionnalités biodiversité (voire hydrologique)
<b>Localisation</b>	Peupleraies, principalement au sein des enveloppes désignées pour la mise en œuvre des mesures compensatoires « zones humides ».
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	<p>Les peupleraies plantées en plein forment des écosystèmes forestiers généralement peu diversifiés. En effet, ce genre de culture reste monospécifique et, souvent, des entretiens trop réguliers empêchent le développement d'une strate herbacée et arbustive. L'utilisation de clones d'origine exotique limite en outre fortement la diversité des insectes de la canopée et donc l'ensemble des insectivores. Leur exploitation rapide (généralement 20 à 25 ans) ne permet pas la pérennité d'espèces végétales et animales qui ont besoin de certaines phases de maturité ou de sénescence des peuplements pour subsister.</p> <p>Les plantations de peupliers sont majoritairement situées aux abords de cours d'eau, au niveau de sol à forte hygrométrie. Les plantations sont souvent parcourues de fossés de drainage de profondeur variable. Bien que conservant des caractéristiques de zones humides, ces zones présentent des fonctionnalités généralement dégradées par rapport à leur potentiel. Par ailleurs, certains clones de peuplier sont connus pour dégrader la qualité des eaux par des composés phénoliques issus de la dégradation des feuilles mortes.</p> <p>Selon leur localisation, les peupleraies peuvent être reconverties en mégaphorbiaies, boisements alluviaux ou prairies permanentes humides. La reconversion des peupleraies peut être obtenue par recolonisation spontanée de la flore locale ; toutefois, en cas de forte déstructuration des sols et de la végétation (peupleraies anciennes avec nombreux aménagements hydrauliques), des semis ou des plantations peuvent s'avérer nécessaires.</p> <p>Cette fiche traite spécifiquement de la reconversion des peupleraies en mégaphorbiaies. Celle-ci sera privilégiée pour les peupleraies présentant une strate herbacée continue et diversifiée, constituée de plantes caractéristiques de la mégaphorbiaie : peupleraies de tous âges, y compris les peupleraies jeunes à la canopée non jointive. Les peupleraies où la grande Ortie domine la strate herbacée seront évitées (dans ce cas une reconversion en prairie est à privilégier).</p>
	<b>Modalités de réalisation</b>
	<p><b>Etape 0 - Expertise écologique et technique du site</b></p> <p>Cette expertise simple aura pour but de déterminer l'état des strates herbacée, arbustive et arborée, d'évaluer les modalités d'abattage en fonction des contraintes éventuelles de conservation du sol et de la végétation existante, et d'évaluer les besoins de modification des aménagements hydrauliques du site (fossés, etc.).</p> <p><b>Etape 1 - Abattage et export</b></p> <p>La première étape consiste en l'abattage et l'export des futs de peupliers. Les modalités de réalisation de cette étape dépendent de l'état de la strate herbacée et des éventuels objectifs de conservation associés. En effet, s'agissant d'une reconversion en mégaphorbiaies, la conservation de la strate herbacée sera recherchée si elle est riche et diversifiée.</p> <p>Dans le cas d'une reconversion en mégaphorbiaie, l'ensemble de la végétation ligneuse sera exportée (peupliers et autres arbres). Seuls des ligneux présentant un intérêt écologique ou fonctionnel identifié pourront être conservés. Dans ce cas, ces arbres seront maintenus sous forme d'arbres isolés ou de bosquets de taille réduite, préférentiellement en marge de la mégaphorbiaie.</p> <p>Il conviendra de prendre obligatoirement en considération la fragilité du milieu naturel pour cette intervention. Le matériel utilisé sera adapté aux terrains humides et aux spécificités des parcelles en termes de portance des sols (matériel léger, pneus basse pression...). Dans le cas d'une forte instabilité du sol en conditions humides, l'utilisation d'engins lourds pour l'abattage et le débardage des arbres sera proscrite.</p> <p>La période préférentielle pour les abattages s'étend d'août à février. En cas de très faible portance des sols, les interventions devront être menées en période plus sèches (sur août/septembre, afin de limiter les risques d'atteintes à des spécimens en reproduction, notamment oiseaux).</p> <p>Les arbres coupés seront exportés hors du site.</p> <p>Les souches seront dévitalisées par rognage ou, en cas de portance insuffisante du sol, éclatées avec un outil monté sur chenilles, ou simplement coupées au ras du sol. L'utilisation de produits chimiques sera proscrite.</p>

RPM	Reconversion de peupleraies en mégaphorbiaies
	<p><b>Etape 2 - Restauration de la parcelle</b></p> <p>En fonction de l'état de dégradation des milieux, une phase de restauration du sol de la parcelle peut être nécessaire. Pour une conversion en mégaphorbiaie, cette restauration portera sur les aménagements de drainage, mais aussi sur le sol de la parcelle (ornières), de façon à permettre un entretien mécanisé.</p> <p>Afin de limiter les capacités de drainage du milieu, les fossés seront partiellement rebouchés par mise en place de bouchons terreux, réalisés uniquement à partir de matériaux locaux (<i>i.e.</i> prélevés sur la parcelle elle-même) ou bien par la mise en place de petits murets.</p> <p>Aucun apport de terre ne sera réalisé afin d'éviter toute colonisation potentielle par des essences à caractère envahissant (Renouée du Japon notamment). Les bouchons terreux devront être suffisamment tassés et solides pour éviter leur déstructuration par les eaux de surverse.</p> <p>Afin de permettre l'exploitation mécanique du milieu, les ornières trop importantes seront effacées par nivellement du sol, dans la mesure où cette action n'aura pas d'impact sur des espèces végétales patrimoniales mises en évidence par l'expertise préalable.</p> <p><b>Etape 3 - Conversion en mégaphorbiaies</b></p> <p>Une recolonisation spontanée de la végétation herbacée sera recherchée. La seule gestion consistera à broyer ou faucher les repousses de ligneux.</p> <p><i>Pour la gestion, voir la fiche « Gestion des mégaphorbiaies »</i></p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Abattage : août à février, préférentiellement avant octobre sur les sols très humides et fragiles. Fauches exportatrices bisannuelles en période de restauration écologique : mi-juillet et fin septembre.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	<u>Abattage</u> : entreprises forestières spécialisées en intervention en milieux humides
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Suivi de la réalisation des différentes étapes dans le respect des préconisations fournies (indicateurs de moyens).
<b>Suivis de la mesure</b>	Suivi des mégaphorbiaies détaillé dans la fiche « Restauration et gestion des mégaphorbiaies »
<b>Mesures associées</b>	RGM - Restauration et gestion conservatoire de mégaphorbiaies

#### Bibliographie spécifique :

Boesch, A., Pellet, J., Maibach. 2007. Reconversion de populecultures et biodiversité. *Schweiz Z Forstwes* 158 10 : 323-330.

RPPN	Reconversion de peupleraies en prairies naturelles
<b>Objectifs</b>	Restaurer un système prairial favorable à la biodiversité au sein du bocage en convertissant les peupleraies en prairies humides.
<b>Eléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : espèces insectivores et de milieux humides - Principalement les insectes, oiseaux et mammifères. Dossier « zones humides » : renforcement des fonctionnalités hydrologiques et biodiversité.
<b>Localisation</b>	Peupleraies en fond de vallons, principalement au sein des enveloppes désignées pour la mise en œuvre des mesures compensatoires « zones humides ».
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	Les peupleraies plantées en plein forment des écosystèmes forestiers généralement peu diversifiés. En effet, ce genre de culture reste monospécifique et, souvent, des entretiens trop réguliers empêchent le développement d'une strate herbacée et arbustive. L'utilisation de clones d'origine exotique limite en outre fortement la diversité des insectes de la canopée et donc l'ensemble des insectivores. Leur exploitation rapide (généralement 20 à 25 ans) ne permet pas la pérennité d'espèces végétales et animales qui ont besoin de certaines phases de maturité ou de sénescence des peuplements pour subsister.
	Les plantations de peupliers sont majoritairement situées aux abords de cours d'eau, au niveau de sol à forte hygrométrie. Les plantations sont souvent parcourues de fossés de drainage de profondeur variable. Bien que conservant des caractéristiques de zones humides, ces zones présentent des fonctionnalités généralement dégradées par rapport à leur potentiel. Par ailleurs, certains clones de peuplier sont connus pour dégrader la qualité des eaux par des composés phénoliques issus de la dégradation des feuilles mortes.
	Selon leur localisation, les peupleraies peuvent être reconverties en mégaphorbiaies, boisements alluviaux ou prairies naturelles humides. La reconversion des peupleraies peut être obtenue par recolonisation spontanée de la flore locale ; toutefois, en cas de forte déstructuration des sols et de la végétation (peupleraies anciennes avec nombreux aménagements hydrauliques), des semis ou des plantations peuvent s'avérer nécessaires.
	Cette fiche traite spécifiquement de la reconversion des peupleraies en prairie naturelle humide. Celle-ci sera privilégiée pour les peupleraies présentant une strate herbacée continue et de type prairial.
	<b>Modalités de réalisation</b>
	<b>Etape 0 - Expertise écologique et technique du site</b>
	Cette expertise simple aura pour but de déterminer l'état des strates herbacée, arbustive et arborée, d'évaluer les modalités d'abattage en fonction des contraintes éventuelles de conservation du sol et de la végétation existante, et d'évaluer les besoins de modification des aménagements hydrauliques du site (fossés, etc.).
	<b>Etape 1 - Abattage et export</b>
	La première étape consiste en l'abattage et l'export des futs de peupliers. Les modalités de réalisation de cette étape dépendent de l'état de la strate herbacée et des éventuels objectifs de conservation associés. En effet, s'agissant de la reconversion d'une peupleraie jeune implantée récemment sur prairie, la conservation de la strate herbacée sera recherchée. Dans le cas d'une reconversion en prairie naturelle, l'ensemble de la végétation ligneuse sera exportée (peupliers et autres arbres). Il conviendra de prendre obligatoirement en considération la fragilité du milieu naturel pour cette intervention. Le matériel utilisé sera adapté aux terrains humides et aux spécificités des parcelles en termes de portance des sols (matériel léger, pneus basse pression...). Dans le cas d'une forte instabilité du sol en conditions humides, l'utilisation d'engins lourds pour l'abattage et le débardage des arbres sera proscrite. La période préférentielle pour les abattages s'étend de début août à février mais, en cas de très faible portance des sols, des interventions en période plus sèches pourront être envisagées (sur août/septembre, afin de limiter les risques d'atteintes à des spécimens en reproduction, notamment oiseaux). Les arbres coupés seront exportés hors du site. Une partie des branchages issus des abattages sera toutefois stockée en bordure de parcelle en tas. Ces tas constitueront des abris pour la faune en général. Les souches seront dévitalisées par rognage ou, en cas de portance insuffisante du sol, éclatées avec un outil monté sur chenilles, ou simplement coupées au ras du sol. L'utilisation de produits chimiques sera proscrite.

RPPN	Reconversion de peupleraies en prairies naturelles
	<p><b>Etape 2 - Restauration de la parcelle</b></p> <p>En fonction de l'état de dégradation des milieux, une phase de restauration de la parcelle peut être nécessaire. Pour une conversion en prairie, cette restauration portera sur les aménagements de drainage, mais aussi sur le sol de la parcelle (ornières), de façon à permettre un entretien mécanisé.</p> <p>Dans les parcelles présentant une flore riche et diversifiée établie, les fossés seront bouchés partiellement (bouchons terreux) afin de ne pas accélérer l'écoulement de l'eau. Les bouchons terreux seront réalisés uniquement à partir de matériaux locaux (<i>i.e.</i> prélevés sur la parcelle elle-même). Aucun apport de terre ne sera réalisé afin d'éviter toute colonisation potentielle par des essences à caractère envahissant (Renouée du Japon notamment). Les bouchons terreux devront être suffisamment tassés et solides pour éviter leur dégradation par les eaux de surverse.</p> <p>Dans les parcelles ne présentant pas de végétation particulièrement remarquable ou des besoins en terre limités, les fossés et ornières seront effacés par nivellement du sol à l'échelle locale, l'objectif étant de faciliter l'entretien mécanisé de la parcelle. Cette action sera entreprise uniquement si elle ne présente pas d'impact sur des espèces végétales patrimoniales mises en évidence par l'expertise préalable.</p> <p><b>Etape 3 - Conversion en prairie naturelle</b></p> <p>En fonction des situations, deux modalités de conversion seront mises en œuvre.</p> <p>En cas de forte déstructuration des sols et d'absence (ou presque) de végétation herbacée de type prairial, le sol sera préparé par travail superficiel avant mise en œuvre d'un semis adapté pour les prairies naturelles humides (voir fiche « reconversion de terre arable en prairie naturelle »). Cette fauche sera réalisée de façon annuelle, excepté les trois premières années, où le rythme sera de 2 fauches par an.</p> <p>Si la strate herbacée est relativement continue et de type prairial, aucun réensemencement ne sera réalisé. La reconversion passera alors par une adaptation des pratiques par remise en œuvre d'une fauche régulière ou d'un pâturage, devant permettre à la banque de graines de s'exprimer. Le pâturage pendant quelques années permettra aux éventuels restes de souches de se dégrader.</p> <p>Lors des deux premières années, des interventions de broyage ponctuel des repousses de ligneux seront localement nécessaires.</p> <p><i>Pour les modalités de gestion des parcelles de prairies naturelles, voir la fiche « gestion des parcelles prairiales ».</i></p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Abattage : de début août à février, préférentiellement avant octobre sur les sols très humides et fragiles.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Abattage : entreprises forestières spécialisées en intervention en milieux humides L'exploitant et le maître d'ouvrage de la mesure compensatoire en convention avec le propriétaire.
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Suivi de la réalisation des différentes étapes dans le respect des préconisations fournies (indicateurs de moyens).
<b>Suivis de la mesure</b>	Suivi des prairies naturelles détaillé dans la fiche « Gestion des prairies naturelles »
<b>Mesures associées</b>	GPN - Gestion des prairies naturelles RTA - Reconversion de terre arable en prairie naturelle

#### Bibliographie spécifique :

Boesch, A., Pellet, J., Maibach. 2007. Reconversion de populecultures et biodiversité. *Schweiz Z Forstwes* 158 10 : 323-330.

CEM	Création et entretien de mares
<b>Objectifs</b>	Créer ou renforcer, au sein des secteurs ciblés par la mise en œuvre des mesures compensatoires, des réseaux de mares fonctionnels favorables à la reproduction des amphibiens.
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : Amphibiens (création d'habitat de reproduction) ; Flore (Flûteau nageant si conditions de développement voire ensemencement) ; Reptiles (Couleuvre à collier) Dossier « zones humides » : compensation de zones humides de points d'eau et fonctionnalité biodiversité
<b>Autres éléments bénéficiant de la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : Insectes (principalement les odonates)
<b>Localisation</b>	Zones enveloppes identifiées pour la mise en œuvre des mesures compensatoires (notamment les enveloppes G1, G2, E1, E2, Th, Ha et C). Localisation précise non caractérisée au 20/01/2012. <b>Engagements :</b> Pour la desserte routière, le nombre de mares directement détruites par l'aménagement est de 21. Par ailleurs, 11 autres sites de reproduction sont situés directement à proximité des zones de travaux (moins de 10 mètres) et 2 mares situées au sein des emprises risquent des altérations. Ces sites seront suivis durant l'intégralité du chantier. En cas d'altération notable, voire de destruction, une compensation à hauteur de 2 mares créées pour une détruite sera également mise en place. Ce sont ainsi entre 42 et 68 mares qui seront créées par le maître d'ouvrage de la desserte routière. Le dossier des engagements de l'Etat n'évoquant pas de caractéristiques fonctionnelles particulières, le maître d'ouvrage considère que les 4 mares à vocation paysagère créées au sein des emprises contribuent à réduire cette dette écologique et s'engage donc à créer entre 38 et 64 mares supplémentaires. Pour la plateforme aéroportuaire, ce sont 52 mares qui seront détruites à la mise en service, 59 à l'horizon 2022 et 70 à terme. Par ailleurs, 6 mares seront rendues très défavorables voire impropres à la reproduction des amphibiens suite à la réalisation de l'aménagement (perte de fonctionnalité). Ce sont ainsi au minimum 104 mares que le concessionnaire de l'aéroport du Grand Ouest s'engage à recréer voire 116 mares si les suivis révèlent une altération effective des 6 mares. Ces engagements s'entendent selon la configuration aéroportuaire à la mise en service.
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p style="text-align: center;"><b>Démarche générale</b></p> <p>Le dossier des engagements de l'Etat prévoit une compensation de mares de 2 mares créées pour une détruite. Plusieurs caractéristiques sont à prendre en compte pour la création des différents types de mares :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les caractéristiques liées à l'aménagement de la mare elle-même (taille, profondeur, végétation aquatique).</li> <li>Les caractéristiques des habitats terrestres à proximité de la mare prévue : il a été constaté dans des études récentes que la matrice et les éléments composant le paysage à proximité de la mare jouaient un rôle important dans la présence des espèces d'amphibiens (Boissinot, 2009 ; Rannap et al, 2009 ; Gustafson, 2011). C'est pourquoi, le choix dans la localisation des parcelles où seront créées les mares est primordial et dépendra des surfaces ainsi que de la qualité des habitats terrestres (habitats d'hivernage et d'estivage) à proximité.</li> <li>Les caractéristiques liées à la localisation de la mare et de ses abords à l'échelle de la matrice paysagère : occupation du sol, réseau de haie, réseau routier, nombre de mares, etc.</li> </ul> <p>Le schéma présenté ci-après identifie les différents éléments à prendre en compte pour la réalisation de mares fonctionnelles :</p>

**CEM** **Création et entretien de mares**

**Schéma des composantes favorables aux amphibiens**

1 Mare plus ou moins végétalisée  
2 Pontes en bordure de berges  
3 Proies pour les larves et immatures  
4 Proies pour les adultes  
5 Habitats terrestres à proximité de la mare

6 Habitats d'hivernage (boisements, litières, lisières, etc.)  
7 Matrice paysagère permanente et favorable (prairie, friche, etc.)  
8 Faible distance entre les différentes mares  
9 Habitats refuge (souches, trous de micromammifères, etc.)  
10 Dispersion des adultes et immatures vers d'autres sites

Schéma des principaux éléments à prendre en compte dans la création d'un réseau de mares fonctionnel (issu et modifié de « Great Crested Newt, Conservation Handbook », 2001).

**Caractéristiques techniques générales**

Le but étant de retrouver des habitats de reproduction favorables à l'ensemble des espèces impactées, il ne s'agit pas de créer des mares présentant des caractéristiques homogènes. Une offre diversifiée en habitats de reproduction sera donc privilégiée. En ce sens, 3 espèces cibles ont été choisies pour la création de différents types de mares. En effet, la combinaison des exigences écologiques propres à chacune de ces trois espèces couvre l'éventail des besoins écologiques de la majorité des autres espèces d'amphibiens rencontrées sur le secteur.

Il s'agit :

- Du **Triton marbré** (*Triturus marmoratus*). Les mares à Triton marbré sont principalement forestières ou bocagères et favorables à des espèces inféodées à ce type de milieu comme la Salamandre tachetée.




Mares typiques à Triton marbré (photographies prises sur site - Biotope)

- Du **Triton crêté** (*Triturus cristatus*). Il semble que plus le nombre de mares dans un rayon de 500 mètres est important et plus le milieu est favorable à l'espèce (Boissinot, 2009). Des mares étendues semblent aussi favorables au Triton crêté (Cahiers d'Habitats, Duguet & Melki, 2003).

CEM	Création et entretien de mares																												
	 <p>Mares typiques à Triton crêté (photographies prises sur site - Biotope)</p>																												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De la <b>Rainette arboricole</b> (<i>Hyla arborea</i>). Cette espèce se retrouve dans des mares de types prairiales relativement ouvertes. Ces mares sont favorables aux espèces inféodées aux milieux ouverts comme le complexe des Grenouilles vertes, la Grenouille agile voire le Pélodyte ponctué.</li> </ul>																												
	 <p>Mares typiques à Rainette arboricole (photographies prises sur site - Biotope)</p>																												
	<p>Le tableau présenté ci-après synthétise les principaux éléments à prendre en compte pour la création des mares, pour les espèces ciblées, en fonction de la bibliographie disponible.</p>																												
	<p align="center"><b>Synthèse des caractéristiques optimales par types de mares d'après la bibliographie disponible</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Echelles</th> <th rowspan="2">Composantes</th> <th colspan="3">Types de mares et caractéristiques idéales</th> </tr> <tr> <th>Mares à Triton marbré</th> <th>Mares à Triton crêté</th> <th>Mares à Rainette arboricole</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Matrice paysagère</td> <td>Occupation du sol</td> <td>Forêts, boisements, lisières denses et prairies</td> <td>Friches, prairies, lisières, boisements jeunes,</td> <td>Prairies, lisières</td> </tr> <tr> <td>Nombre de mares interconnectés</td> <td>Important</td> <td>Important Optimum de 4 à 8 mares au km<sup>2</sup> (Duguet &amp; Melki, 2003)</td> <td>Important</td> </tr> <tr> <td>Proximité du réseau de haies</td> <td>Important Haie dense à moins de 20 m de la mare</td> <td>Important Environ 20 m de la mare (Langton and al., 2001).</td> <td>Important Haie basse (roncier, aubépine, etc.) à 20 m de la mare</td> </tr> <tr> <td>Surface minimale favorable pour une population (habitat de reproduction+ terrestre)</td> <td>Pas de références</td> <td>Minimum 50 ha (Blab &amp; Vogel cité dans Kinne, 2006)</td> <td>Pas de données</td> </tr> </tbody> </table>				Echelles	Composantes	Types de mares et caractéristiques idéales			Mares à Triton marbré	Mares à Triton crêté	Mares à Rainette arboricole	Matrice paysagère	Occupation du sol	Forêts, boisements, lisières denses et prairies	Friches, prairies, lisières, boisements jeunes,	Prairies, lisières	Nombre de mares interconnectés	Important	Important Optimum de 4 à 8 mares au km <sup>2</sup> (Duguet & Melki, 2003)	Important	Proximité du réseau de haies	Important Haie dense à moins de 20 m de la mare	Important Environ 20 m de la mare (Langton and al., 2001).	Important Haie basse (roncier, aubépine, etc.) à 20 m de la mare	Surface minimale favorable pour une population (habitat de reproduction+ terrestre)	Pas de références	Minimum 50 ha (Blab & Vogel cité dans Kinne, 2006)	Pas de données
Echelles	Composantes	Types de mares et caractéristiques idéales																											
		Mares à Triton marbré	Mares à Triton crêté	Mares à Rainette arboricole																									
Matrice paysagère	Occupation du sol	Forêts, boisements, lisières denses et prairies	Friches, prairies, lisières, boisements jeunes,	Prairies, lisières																									
	Nombre de mares interconnectés	Important	Important Optimum de 4 à 8 mares au km <sup>2</sup> (Duguet & Melki, 2003)	Important																									
	Proximité du réseau de haies	Important Haie dense à moins de 20 m de la mare	Important Environ 20 m de la mare (Langton and al., 2001).	Important Haie basse (roncier, aubépine, etc.) à 20 m de la mare																									
	Surface minimale favorable pour une population (habitat de reproduction+ terrestre)	Pas de références	Minimum 50 ha (Blab & Vogel cité dans Kinne, 2006)	Pas de données																									

CEM	Création et entretien de mares			
	Surface en eau	Minimum 20 m <sup>2</sup>	Minimum 35 m <sup>2</sup> (Kinne, 2006)	Minimum 20 m <sup>2</sup>
	Profondeur	Minimum 30 cm	Minimum 50 cm (Kinne, 2006, Rannap & Briggs, 2006)	Minimum 30 cm
	Végétation aquatique	Riche en végétation (Grillet et al., 1999)	Plus de 25% de la surface de la mare mais paramètre non significatif (Rannap & Briggs, 2006)	Riche en végétation (Duguet & Melki, 2003)
	Ensoleillement	Plus ou moins ensoleillé (Grillet et al., 1999)	Ensoleillé (Kinne, 2006)	Ensoleillé (Duguet & Melki, 2003)
	Empoisonnement	A proscrire (Duguet & Melki, 2003)		
	<p><b>Remarque :</b> la création d'un type de mare ne veut pas dire que l'espèce va se retrouver que dans ce seul type de mare. Pour exemple, le Triton marbré peut se retrouver dans des mares préalablement aménagées pour des espèces de milieux ouverts comme la Rainette arboricole. Par ailleurs, la création de milieux diversifiés sera davantage favorable à des espèces ubiquistes comme le Triton palmé ou le Crapaud commun.</p>			
	<p><b>Spécificités des sites de reproduction au Pélodyte ponctué.</b></p> <p>Le Pélodyte ponctué fréquente davantage les bas-fonds humides et points d'eau de petite taille que les mares à proprement parler. En ce sens, des aménagements ponctuels de milieux aquatiques temporaires et de faible profondeur peuvent s'avérer important pour cette espèce, qui se rencontre toutefois également en contexte de mares prairiales.</p>			
	<p><b>Prise en compte des caractéristiques écologiques favorables au développement du Fluteau nageant.</b></p> <p>Il a été choisi de combiner la création de milieux favorables aux amphibiens ainsi qu'au Fluteau nageant. En effet, ils sont concernés par le même type d'aménagement.</p>			
	<p align="center"><b>Localisation des mares</b></p>			
	<p>Il est prévu de <b>positionner une majorité des mares créées à proximité de mares déjà existantes</b> (préférentiellement dans un bon état de conservation) <b>afin de générer ou de renforcer un réseau fonctionnel</b> avec des mares de différentes classes d'âge ou d'évolution. Ce paramètre semble influencer certaines espèces comme notamment le Triton palmé (Boissinot, 2009).</p> <p>La localisation de la majorité des mares à créer se base donc sur des mares déjà existantes dites « sources ». Dans ce cas, chaque mare créée sera localisée, dans l'idéal, à moins de 150 mètres d'une ou plusieurs mares créées ou existantes afin de générer des réseaux fonctionnels facilitant la dispersion des adultes et de juvéniles.</p>			
	<p><b>La création de nouveaux réseaux de mares est également envisagée pour partie du volume de mares à compenser</b> (à hauteur d'environ un tiers du nombre des mares à créer). Ces nouveaux complexes nécessitent la mise en réseaux de mares au sein d'une mosaïque de milieux terrestres favorables aux amphibiens. La création de ces réseaux de mares sera lancée dès 2012 avec un objectif d'attractivité pour les amphibiens au moment du lancement des travaux (début des travaux de terrassement au printemps 2014). La création de nouveaux réseaux de mares peut s'appuyer sur des mares existantes isolées ou en nombre insuffisant ou bien peut s'insérer entre des ensembles de mares afin de créer des possibilités d'échanges entre des réseaux de mares fortement éloignés ou favoriser la colonisation de nouveaux sites.</p> <p>L'obtention de réseaux de mares qui soient fonctionnels dès 2014 n'est pas garantie, les mares nouvelles devant vieillir et évoluer suffisamment pour devenir accueillantes.</p> <p>Une recherche approfondie de secteurs potentiels favorables, présentant des réseaux de haies relictuels et quelques prairies constituent une première étape.</p> <p>Dans un cadre général, une analyse fine de l'alimentation locale des mares créées doit être menée une fois les parcelles d'accueil identifiées. Il s'agit de caractériser les potentialités d'alimentation en eau, via notamment l'identification de micro bassins versants ou de ruissellements. Les données collectées par des piézomètres (si disponibles) permettront de préciser la profondeur de la nappe et l'éventuel besoin d'imperméabiliser le fond des mares (argile).</p>			

**CEM** **Création et entretien de mares**

**Morphologie et principes des mares**

Les schémas présentés ci-après montrent les détails techniques des mares envisagées.

Elles présenteront une profondeur au centre de l'ordre de 1 m à 1,5 mètre, avec une cuvette centrale d'au moins 2 mètres de diamètre en fonction de leur superficie. Cette zone centrale profonde permet de maintenir un secteur en eau, même en cas d'assèchement important ou bien de gel.

Les mares auront une forme globalement circulaire ou ovale avec une recherche de discontinuités sur les berges (accroissement des milieux favorables à l'installation de végétation favorable aux amphibiens reproducteurs).

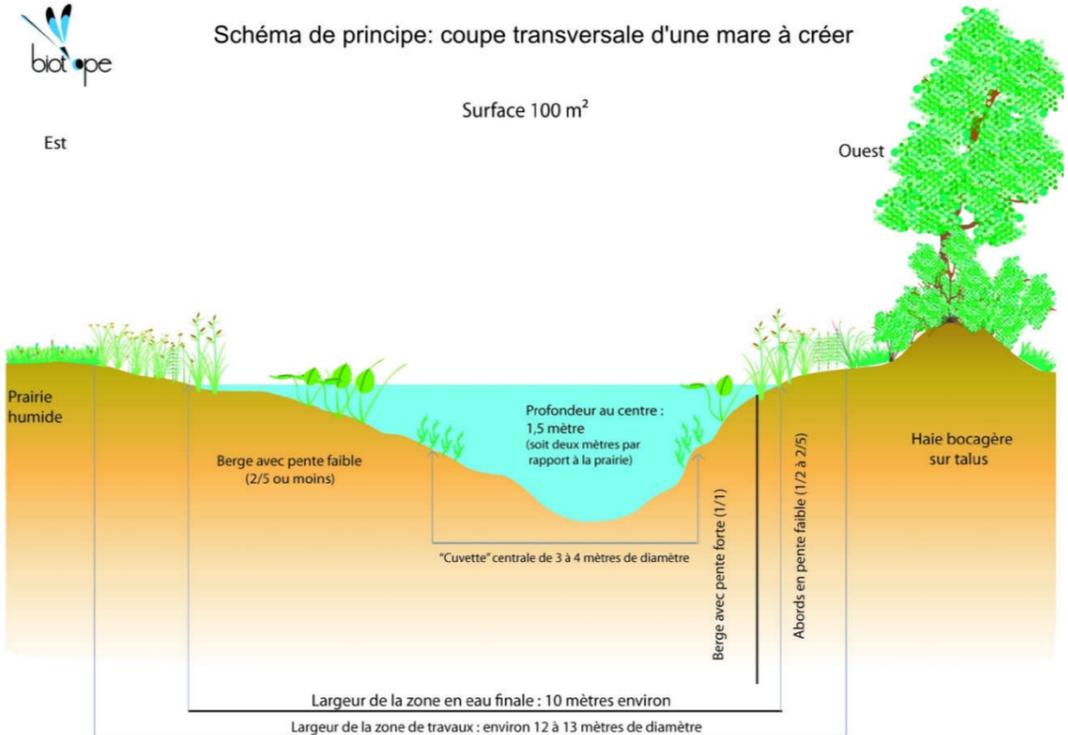
Des mares seront créées avec des berges qui seront pentues (>30%) d'un côté et plus douces (<5%) de l'autre. Elles présenteront un effet « d'escaliers » favorable à l'installation de microhabitats. Le nombre de paliers variera de 1 à 5 en fonction de la taille de la mare et afin de ne pas générer des mares de même morphologie. Une couche d'argile de 20 à 30 cm sera nécessaire dans les secteurs où les sols ne sont pas imperméables. Une fois l'imperméabilisation réalisée, il est nécessaire de prévoir un substrat d'une dizaine de centimètres d'épaisseur dans le fond de la mare. Pour cela, du sable, quelques pierres de taille modeste, des graviers et un peu de terre pour tapisser le fond de la mare et les différents paliers seront nécessaires.

Si des mares sont créées ultérieurement à la destruction de mares existantes sur les zones d'aménagement (aéroport ou desserte routière), un régalage de la vase sera envisagé. Un suivi comparatif des mares régalées et des mares n'ayant pas reçu d'apport de vase sera mené en termes d'évolution de la végétation aquatique (vitesse de développement et espèces présentes). Le régalage de vase pourra être envisagé sur des mares âgées de un ou deux ans en cas de développement très lent de la végétation aquatique. En raison du nombre de points d'eau à créer, le régalage ne pourra pas concerner une majorité des mares.

Les schémas suivants fournissent des principes de taille et de proportions pour une mare de 100 m<sup>2</sup>. Il s'agit d'exemples, les tailles à rechercher variant de 30 m<sup>2</sup> à 100 m<sup>2</sup> (voir pages suivantes). Les principes de forme, notamment le respect de pentes douces sur la majorité du pourtour, avec localement des pentes plus fortes, ainsi que la recherche d'une hétérogénéité des formes de mares (page suivante) seront recherchés. Toutefois, des adaptations pourront être introduites en fonction des spécificités locales et des objectifs recherchés (espèces cibles), en accord avec l'AMO écologue.

Le schéma ci-dessous fournit les principes de réalisation d'une mare de 100 m<sup>2</sup>, soit une grande mare. Les tailles sont à adapter selon les surfaces recherchées, en conservant des proportions similaires. Une profondeur minimale de 1 m au centre de la mare sera assurée quelle que soit la taille des mares.

**biotope** Schéma de principe: coupe transversale d'une mare à créer



Surface 100 m<sup>2</sup>

Est Ouest

Profondeur au centre : 1,5 mètre (soit deux mètres par rapport à la prairie)

"Cuvette" centrale de 3 à 4 mètres de diamètre

Berge avec pente faible (2/5 ou moins)

Berge avec pente forte (1/1)

Abords en pente faible (1/2 à 2/5)

Haie bocagère sur talus

Prairie humide

Largeur de la zone en eau finale : 10 mètres environ

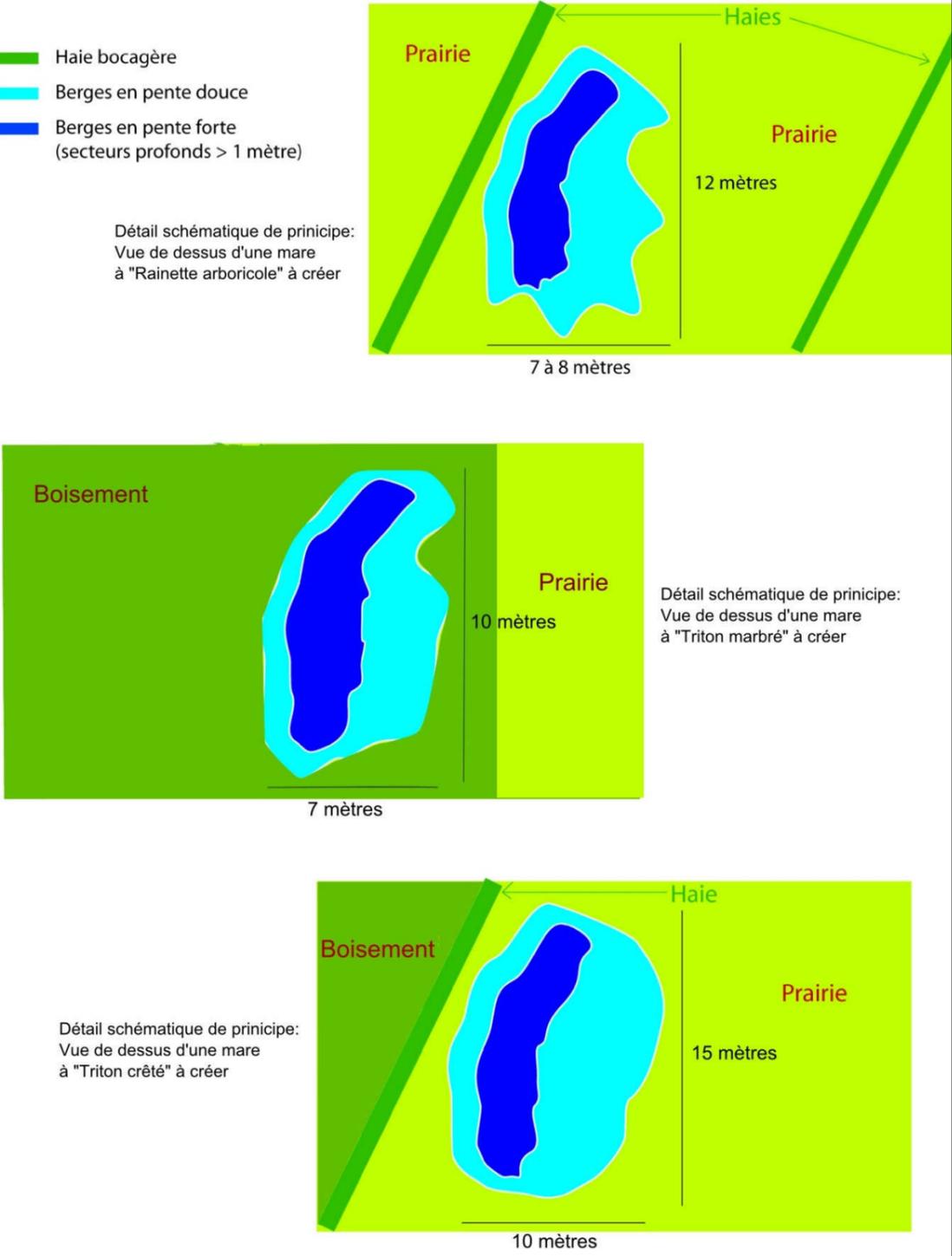
Largeur de la zone de travaux : environ 12 à 13 mètres de diamètre

**CEM** **Création et entretien de mares**

**biotope** Schématisation d'une recherche d'hétérogénéité des mares à créer

- Haie bocagère
- Berges en pente douce
- Berges en pente forte (secteurs profonds > 1 mètre)

Détail schématique de principe: Vue de dessus d'une mare à "Rainette arboricole" à créer



Détail schématique de principe: Vue de dessus d'une mare à "Triton marbré" à créer

Détail schématique de principe: Vue de dessus d'une mare à "Triton crêté" à créer

CEM	Création et entretien de mares																																	
	 <p>Exemple de mares à créer (source Biotope)</p> <p>En fonction des secteurs où seront implantées les mares, des clôtures seront à prévoir afin que le bétail ne dégrade pas les berges.</p> <p>Dans le cas où le maintien de la fonction de mare abreuvoir est souhaité, des aménagements permettent au bétail d'utiliser le point d'eau sans le détériorer : mise en place de clôtures sur la majorité du pourtour de la mare et mise en place d'un abreuvoir à pompe.</p>  <p>Abreuvoir à pompes (source Biotope)</p> <p style="text-align: center;"><b>Développement des végétaux</b></p> <p>La flore colonisera progressivement ces nouveaux milieux générés. Toutefois, compte tenu des réseaux de mares à créer, il est possible d'accélérer la colonisation en implantant des espèces locales et adaptées aux différents paliers créés sur certaines mares (voir tableau suivant). Cette implantation pourra se faire par de la transplantation de végétaux des mares qui seront détruites. Il est prévu de réaliser cette transplantation sur environ ¼ des mares à créer.</p> <p>Dans tous les cas, les végétaux seront indigènes et de provenance locale.</p> <p>Le tableau ci-après présente différentes espèces végétales identifiées dans les mares prospectées et qui pourront être implantées :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #d3d3d3;">Exemples de végétaux typiques pouvant être transplantés</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Nom scientifique</th> <th style="background-color: #d3d3d3;">Nom français</th> <th style="background-color: #d3d3d3;">Localisation sur la berge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Lycopus europaeus</i></td> <td>Lycope d'Europe</td> <td>Haut de berge</td> </tr> <tr> <td><i>Galium palustre</i></td> <td>Gaillet des marais</td> <td>Haut de berge</td> </tr> <tr> <td><i>Juncus effusus</i></td> <td>Jonc diffus</td> <td>Haut de berge</td> </tr> <tr> <td><i>Alisma plantago-aquatica</i></td> <td>Plantain d'eau</td> <td>Milieu exondé</td> </tr> <tr> <td><i>Hypericum elodes</i></td> <td>Millepertuis des marais</td> <td>Milieu exondé</td> </tr> <tr> <td><i>Glyceria fluitans</i></td> <td>Glycérie flottante</td> <td>Milieu exondé / aquatique</td> </tr> <tr> <td><i>Callitriche stagnalis</i></td> <td>Callitriche des eaux stagnantes</td> <td>Aquatique peu profonde</td> </tr> <tr> <td><i>Ranunculus sg. batrachium</i></td> <td>« Renoncule aquatique »</td> <td>Aquatique peu profonde</td> </tr> <tr> <td><i>Potamogeton polygonifolius</i></td> <td>Potamot à feuilles de Renouée</td> <td>Aquatique peu profonde</td> </tr> </tbody> </table>	Exemples de végétaux typiques pouvant être transplantés			Nom scientifique	Nom français	Localisation sur la berge	<i>Lycopus europaeus</i>	Lycope d'Europe	Haut de berge	<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais	Haut de berge	<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	Haut de berge	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Plantain d'eau	Milieu exondé	<i>Hypericum elodes</i>	Millepertuis des marais	Milieu exondé	<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante	Milieu exondé / aquatique	<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes	Aquatique peu profonde	<i>Ranunculus sg. batrachium</i>	« Renoncule aquatique »	Aquatique peu profonde	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Potamot à feuilles de Renouée	Aquatique peu profonde
Exemples de végétaux typiques pouvant être transplantés																																		
Nom scientifique	Nom français	Localisation sur la berge																																
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycope d'Europe	Haut de berge																																
<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais	Haut de berge																																
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	Haut de berge																																
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Plantain d'eau	Milieu exondé																																
<i>Hypericum elodes</i>	Millepertuis des marais	Milieu exondé																																
<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante	Milieu exondé / aquatique																																
<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes	Aquatique peu profonde																																
<i>Ranunculus sg. batrachium</i>	« Renoncule aquatique »	Aquatique peu profonde																																
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Potamot à feuilles de Renouée	Aquatique peu profonde																																

CEM	Création et entretien de mares
	<p>Dans le cadre de la végétalisation des mares créées, la transplantation de végétaux provenant des mares appelées à être détruites est envisageable. L'utilisation de ces végétaux nécessite une précaution préalable importante (absence d'espèces à caractère envahissant ou à fort taux de recouvrement). Parmi ces végétaux, le Flûteau nageant fera l'objet d'une demande d'autorisation de déplacement de la part du concessionnaire de l'aéroport (voir aussi ci-dessous).</p> <p>Dans le cadre de la création des mares, une attention particulière sera portée aux espèces à caractère envahissant (Jussie, <i>Ludwingia sp.</i>) ou à très fort taux de recouvrement (Petite Lentille d'eau, <i>Lemna minor</i>). Ainsi, les végétaux transplantés seront sélectionnés avec soin. Aucun transfert de végétaux depuis des mares accueillant <i>Lemna minor</i> ne sera réalisé.</p> <p style="text-align: center;"><b>Cas particulier de la création de mares favorables au Flûteau nageant</b></p> <p>Le Flûteau nageant occupe préférentiellement les bordures exondables des plans d'eau mais également les eaux peu profondes (généralement 1 à 2 m). Il présente son optimum de développement en conditions faiblement acides, de pH 6 à 7. Néanmoins la plage de pH où il peut croître est plus large, allant de 5 à 8. Les eaux sont plutôt pauvres en nutriments (oligotrophie), claires et bien éclairées. Les substrats sont, quant à eux, assez variés (minéraux ou organiques). Au regard de certaines données écologiques, le Flûteau nageant apparaît être une espèce plutôt pionnière, faiblement compétitive vis-à-vis des autres macrophytes.</p> <p>Ce type de mare sera donc à créer.</p>  <p>Mare à Flûteau nageant sur site (source Biotope).</p> <p style="text-align: center;"><b>Suivi de l'évolution des peuplements</b></p> <p>Un suivi de la colonisation des mares créées par les amphibiens puis de l'évolution du cortège sera entrepris.</p> <p>Ce suivi impliquera également une analyse de la végétation aquatique disponible et une caractérisation du fonctionnement des mares (alimentation en eau suffisante, période d'assèchement habituelle) en vue d'une éventuelle intervention visant à améliorer les potentialités d'accueil des mares.</p> <p>Les suivis batracologiques seront réalisés en trois passages annuels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le premier lors fin janvier / début février, afin de cibler les espèces les plus précoces (Grenouille agile, Crapaud commun...).</li> <li>• Le second début mars, période d'activité maximale de nombreuses espèces.</li> <li>• Le troisième en lors de la seconde quinzaine d'avril afin de contacter les espèces plus tardives (Rainette arboricole, Alyte accoucheur).</li> </ul> <p>Les expertises consistent en une recherche nocturne, à la lampe, d'individus au sein des mares ou sur les berges (au sein de l'eau ou à proximité), couplée à l'écoute des chants des anoues. Le temps moyen d'expertise à prévoir par mare est de 30 minutes environ, variable selon la taille et la qualité des habitats aquatiques. L'inventaire doit fournir des informations qualitatives (espèces présentes) ainsi que, dans la mesure du possible, quantitatives (estimation des effectifs par mare ou complexe).</p>

CEM	<i>Création et entretien de mares</i>
	<p>Les informations relatives à la température, au taux d'hygrométrie et au vent seront notées pour chaque expertise.</p> <p>Dans le cadre des expertises, une attention particulière sera portée au transport éventuel d'agents infectieux entre les sites expertisés. Conformément aux préconisations de la Société Herpétologique de France (SHF), un nettoyage systématique des bottes et matériel d'inventaire (troubleau) sera réalisé.</p> <p>Les suivis des mares créées doivent être intégrés à un suivi plus général des peuplements d'amphibiens au niveau des zones ciblées par la mise en œuvre de mesures compensatoires. En effet, dans le cadre de l'observatoire environnemental, des indicateurs de suivi et d'évaluation de l'efficacité de la démarche compensatoire sont élaborés. Le groupe des amphibiens fera l'objet d'études soutenues afin d'évaluer, à l'échelle du territoire, l'état de conservation des populations impactées et ciblées par les démarches de compensation.</p> <p>Les suivis seront menés sur 15 ans, à raison d'un pas de temps évolutif : expertises (3 passages annuels) en années 1, 2, 3, 5, 10 et 15 soit 6 années de suivi sur 15 ans.</p> <p style="text-align: center;"><b>Entretien des mares</b></p> <p>Un suivi de l'envasement des mares et du développement éventuellement trop dense de végétation à fort potentiel de recouvrement sera réalisé sur les mares créées, dans le cadre des suivis des populations d'amphibiens.</p> <p>L'entretien régulier peut consister en un export partiel de matières en décomposition ou vase, selon un temps de retour variable en fonction de l'évolution des mares (généralement 5 à 10 ans voire davantage) et en fonction de l'usage des mares.</p> <p>L'ouverture partielle des abords des mares peut s'avérer occasionnellement important en cas de forte colonisation de la végétation ligneuse afin de limiter la fermeture (naturelle) de la mare. Elle dépendra elle aussi de l'objectif souhaité (mares favorables aux espèces forestières ou mares favorables aux espèces de milieux ouverts)</p>
<i>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</i>	<p><b>Création des mares :</b> entreprises de génie écologique / entreprises de BTP avec encadrement par écologue.</p> <p><b>Entretien des mares.</b> L'opérateur chargé de la réalisation des actions d'entretien peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'exploitant de la parcelle.</li> <li>• Un exploitant agricole, sous conventionnement de gestion avec le maître d'ouvrage.</li> <li>• Une structure spécialisée, déléguée par l'opérateur en charge de la gestion des mesures compensatoires.</li> </ul>
<i>Contrôle associé à la mesure</i>	<p>Encadrement par coordinateur environnemental en phase chantier (RT9).</p> <p>Réalisation de suivis sur 15 ans des mares créées, à raison d'un pas de temps évolutif : expertises (3 passages annuels) en années 1, 2, 3, 5, 10 et 15 soit 6 années de suivi sur 15 ans. L'objectif est de caractériser le cortège d'amphibiens présent ainsi que d'estimer la taille (et la viabilité) des populations. Les suivis batracologiques sont réalisés par des experts batracologues (bureaux d'étude / universités / associations)</p>
<i>Mesures associées</i>	<p>Renforcement et entretien de réseaux de haies.</p> <p>Reconversion en prairies permanentes - Amélioration des pratiques de gestion prairies permanentes</p> <p>Suivi général de l'efficacité des mesures compensatoires (cf. observatoire environnemental).</p>

#### Bibliographie spécifique :

- Dejean T., Miaud C., Schmeller D.S., 2010. Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain. Bulletin Société Herpétologique de France 134 : 47-50.
- Dejean T, Miaud C, Ouellet M., 2010. La chytridiomycose : une maladie émergente des amphibiens. Bulletin de la Société Herpétologique de France. 2010; 134: 27-46.
- CBNBP, MNHN, 2011. Plan national d'actions en faveur du Flûteau nageant *Lurionium natans* (L.) Raf. 2011-2015. 185 p.

CRHB	Création et renforcement de réseaux de haies bocagères
<b>Objectifs</b>	Renforcer voire créer un réseau de haies bocagères à haute valeur écologique favorable à la biodiversité, par la plantation de haies.
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Insectes (principalement insectes saproxylophages) Amphibiens et reptiles (quartiers d'hivernage, d'alimentation et de déplacement) Oiseaux principalement les passereaux et rapaces (secteurs d'alimentation et de reproduction) Mammifères notamment chiroptères (couloirs de déplacement, zone d'alimentation, zone refuge, etc.)
<b>Localisation</b>	Ensemble des zones enveloppes pour la mise en œuvre des mesures de compensation. Linéaire d'engagement : 11 km (desserte routière) / 60 km (aéroport du Grand Ouest)
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	Les haies bocagères se composent d'une alternance d'arbres de haut jet, d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Elles sont généralement denses et associent plusieurs strates (strate arborée, strate arbustive, strate herbacée). Les haies bocagères ont de multiples fonctions environnementales et sociales. Elles sont des écosystèmes à part entière dont les principaux avantages sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>Elles sont favorables à la biodiversité (abris, zone de reproduction, source de nourriture, etc.) ;</li> <li>Elles limitent l'érosion des sols en formant un barrage naturel au ruissellement des eaux de surfaces ;</li> <li>Elles enrichissent la parcelle en matières organiques ce qui améliore la structure et la réserve utile en eau du sol ;</li> <li>Elles captent le CO2 et participent donc à la lutte contre l'effet de serre.</li> <li>Elles produisent du bois de chauffage, voire du bois d'œuvre.</li> </ul>
	Il existe trois grands types de haies : <ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>haie basse (haie arbustive basse)</b> qui est composée d'une strate arbustive, taillée généralement en cépée (taille à ras de terre) pour former un aspect buissonnant.</li> <li>La <b>petite haie (haie arbustive haute)</b> se compose en règle générale de deux strates arbustives de tailles différentes.</li> <li>La <b>haie haute (haie arborée)</b> se compose d'arbres de haut jet auxquels sont généralement associées une à deux strates arbustives (<b>haie multistrate</b>).</li> </ul>
	Les illustrations présentées ci-après montrent différents types de haies pouvant être observés sur le secteur d'étude.
	
Haie arbustive de milieux humides	Haie multistrate avec arbres de haut jet
	
Système bocager dense avec haies arbustives et haies multistrates	
Sources : Biotope (photographies prises sur site Notre-Dame-des-Landes)	

CRHB	Création et renforcement de réseaux de haies bocagères
	<b>Intérêt des haies bocagères pour les espèces animales</b>
	La création de différents types de haies, de composition et de tailles variées est favorable à la biodiversité. Ainsi, plusieurs types de haies bocagères seront mis en œuvre de façon à créer des mosaïques de linéaires à caractéristiques variables. Toutefois, les haies arborées multistrates constitueront le type de haie majoritairement mis en place. Dans le cadre de la démarche compensatoire de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes et de sa desserte routière, les haies constituent le milieu de vie de très nombreuses espèces aux exigences variables. La présence de vieux chênes est ainsi favorable au développement du Grand Capricorne : généralement plus de 100 ans, mais il est à noter que les chênes têtards de ce bocage vieillissent et deviennent sénescents beaucoup plus vite que des arbres forestiers. De même, plusieurs espèces d'oiseaux et de chiroptères fréquentent des arbres de belle facture, généralement âgés et présentant des fissures ou cavités (Barbastelle, Sérotine, Pic épeiche, Sittelle torchepot, Grimpeur des arbres, entre autres). Pour de nombreuses espèces d'oiseaux, les haies bocagères fournissent à la fois des sites de reproduction (construction de nids) ainsi que des zones d'alimentation (présence d'insectes notamment). Les différents types de haies sont utilisés par des espèces aux exigences variées. Ainsi, parmi les espèces d'oiseaux à enjeu identifiées sur le site la Fauvette grisette ( <i>Sylvia communis</i> ) se reproduit majoritairement sur des haies arbustives, tandis que l'abondance de bandes enherbées en limite de parcelle présente une influence positive sur la présence de la Fauvette grisette ou de Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> ) selon Stoate et Szczur (2001). Les haies bocagères, notamment les doubles haies et les haies en connexion avec des fourrés ou ronciers sont particulièrement favorables aux reptiles, notamment le Lézard vert, l'Orvet fragile, la Couleuvre d'Esculape, la Vipère aspic.
	<b>Modalités de plantation d'une haie bocagère (Voir schémas en fin de fiche)</b>
	Les différentes étapes de l'implantation d'une haie bocagère sont présentées ci-dessous. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Décompactage et préparation du sol.</b> Cette étape consiste en un labour, voire un sous-solage selon les conditions de compactage, sur une profondeur relativement importante (40 à 50 cm) pour favoriser la pénétration des racines. Ce travail sera le plus souvent effectué sur toute la ligne de plantation, plutôt qu'à l'emplacement des plants.</li> <li><b>Création d'un talus et/ou d'un fossé.</b> La création d'un talus permet de rehausser la haie. Il peut s'accompagner d'un fossé à proximité qui permettra de drainer localement l'humidité du sol. Ils jouent le rôle de filtre naturel et contribuent à l'amélioration de la qualité des eaux. Ce travail pourra être réalisé à l'aide d'une pelle mécanique (préférable au tractopelle, car il a une capacité de travail à 180° et de tassement supérieur). Il pourra aussi éventuellement être réalisé avec les outils disponibles sur l'exploitation agricole. Les bords du talus seront, au besoin, ensemencés avec des espèces de graminées autochtones afin de maintenir la terre. Les haies anti-érosion (perpendiculaires au sens d'écoulement) seront plantées sur talus.</li> <li><b>Mise en place d'un paillage biodégradable.</b> Le paillage biodégradable (paille (pratique locale), nattes, broyage de bois frais, agglomérat de bois, etc.) permet de maintenir l'humidité, de conserver un sol à structure meuble et aéré et limite la concurrence de la végétation herbacée. Du compost, permettant au plant de disposer d'éléments nutritifs immédiats, pourra être apporté afin d'accélérer la croissance au niveau des secteurs à plus faible taux de matière organique.</li> <li><b>Préparation des plants</b> (cf. choix des essences). Une coupe de racines blessées ou trop longues sera nécessaire. Dans un sol non meuble le pralinage, (racines trempées dans un mélange de terres, d'eau et de bouse de vache) s'avérera nécessaire et améliorera la reprise du plant.</li> <li><b>Plantations et composition variée et non cyclique.</b> Les plants seront plantés directement dans le sol ameubli. Des outils spécialisés existent. Afin de favoriser la biodiversité, il est préconisé de planter les essences de façon aléatoire. En revanche, il est envisagé de planter un arbre de haut jet tous les 2 ou 3 arbres, pour les haies arborées. En fonction des spécificités des territoires d'intervention, une recherche d'homogénéité passera par la mise en place de haies arbustives à deux strates.</li> <li><b>Pose de filet de protection ou de clôture autour des plants d'arbres de haut jet.</b> Ce grillage protégera les jeunes plants des attaques potentielles de la faune sauvage (chevreuils, lapins, etc.). La clôture sera nécessaire si des animaux d'élevage sont présents sur le secteur de la plantation. Cette clôture devra être suffisamment distante des plantations pour éviter tout aboutissement (1,5 à 2 mètres du pied des plantations).</li> </ul>
	Le schéma présenté à la suite de la fiche illustre le type de haie à planter.
	<b>Le choix des essences</b>
	Le choix des essences repose sur les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les caractéristiques du sol où seront plantées les haies. Pour exemple, les espèces de sols humides (saules, aulnes, etc.) ne seront pas plantées sur un sol sec où l'on préconisera davantage la plantation de Merisier ou de Châtaignier.</li> <li>Les espèces locales déjà présentes à proximité du secteur de plantation. Afin de générer une certaine continuité paysagère, il est préconisé de planter des essences locales et déjà présentes sur le site.</li> <li>Le type de haie à créer. Pour exemple les espèces arbustives ou d'aspect buissonnant seront privilégiées pour la création de haies basses.</li> </ul>

CRHB	Création et renforcement de réseaux de haies bocagères																																																																											
	<p>Les plants utilisés seront majoritairement des plants forestiers formés, permettant dès la plantation de disposer d'une haie de taille notable. L'origine des plants sera locale afin de limiter au maximum la pollution génétique. Quelques essences peuvent faire l'objet de collecte dans la nature en raison de leur rareté chez les professionnels (Chêne tauzin, Merisier).</p>																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Les essences d'arbres et arbustes à utiliser</th> </tr> <tr> <th>Nom français</th> <th>Type d'arbre</th> <th>Hauteur possible</th> <th>Croissance</th> <th>Particularités</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><i>Les essences arborescentes</i></td> </tr> <tr> <td>Chêne pédonculé</td> <td>Arbres de haut jet ou en têtards</td> <td>30 mètres</td> <td>Modérée</td> <td>Préfère les sols riches et profonds, Les vieux chênes sont favorables aux insectes saproxyliques, aux chauves-souris arboricoles, etc.</td> </tr> <tr> <td>Frêne commun</td> <td>Arbres de haut jet ou en têtards</td> <td>30 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Exige des sols riches et profonds plus ou moins bien alimenté en eau.</td> </tr> <tr> <td>Merisier</td> <td>Arbre de haut jet</td> <td>20 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Espèce de demi-ombre. Préfère les sols riches et profonds. Craint les sols humides</td> </tr> <tr> <td>Hêtre commun</td> <td>Arbres de haut jet</td> <td>30 mètres</td> <td>Modérée</td> <td>Supporte les sols peu profonds (enracinement superficiel) Craint les fortes sécheresses estivales</td> </tr> <tr> <td>Saule blanc</td> <td>Arbres de haut jet ou en têtards</td> <td>20 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Supporte des sols mésophiles à hygrophiles</td> </tr> <tr> <td>Chêne tauzin</td> <td>Arbres de haut jet ou en têtards</td> <td>20 mètres</td> <td>Modérée</td> <td>Caractéristique du bocage du secteur d'étude (ZNIEFF Bois, Landes et bocage au sud-ouest de Notre Dame-des-Landes). Exige des sols plus ou moins sec.</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><i>Les essences arbustives</i></td> </tr> <tr> <td>Noisetier commun</td> <td>Arbuste en cépée</td> <td>4 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Espèce de demi-ombre ou d'ombre Préfère les sols profonds, peu acides</td> </tr> <tr> <td>Fusain d'Europe</td> <td>Arbuste en cépée</td> <td>4 mètres</td> <td>Modérée</td> <td>Assez rustique, craint les sols humides</td> </tr> <tr> <td>Saule roux</td> <td>Arbrisseau de haut jet ou en têtards</td> <td>6 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Exige des sols plus ou moins humides</td> </tr> <tr> <td>Saule marsault</td> <td>Arbrisseau de haut jet, en cépée ou en têtards</td> <td>10 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Supporte des sols mésophiles à méso-hygrophiles</td> </tr> <tr> <td>Charme</td> <td>Arbuste ou petit arbre</td> <td>10 mètres</td> <td>Rapide</td> <td>Très résistant, peu exigeant en termes de sol. Préfère les conditions ensoleillées.</td> </tr> </tbody> </table>	Les essences d'arbres et arbustes à utiliser					Nom français	Type d'arbre	Hauteur possible	Croissance	Particularités	<i>Les essences arborescentes</i>					Chêne pédonculé	Arbres de haut jet ou en têtards	30 mètres	Modérée	Préfère les sols riches et profonds, Les vieux chênes sont favorables aux insectes saproxyliques, aux chauves-souris arboricoles, etc.	Frêne commun	Arbres de haut jet ou en têtards	30 mètres	Rapide	Exige des sols riches et profonds plus ou moins bien alimenté en eau.	Merisier	Arbre de haut jet	20 mètres	Rapide	Espèce de demi-ombre. Préfère les sols riches et profonds. Craint les sols humides	Hêtre commun	Arbres de haut jet	30 mètres	Modérée	Supporte les sols peu profonds (enracinement superficiel) Craint les fortes sécheresses estivales	Saule blanc	Arbres de haut jet ou en têtards	20 mètres	Rapide	Supporte des sols mésophiles à hygrophiles	Chêne tauzin	Arbres de haut jet ou en têtards	20 mètres	Modérée	Caractéristique du bocage du secteur d'étude (ZNIEFF Bois, Landes et bocage au sud-ouest de Notre Dame-des-Landes). Exige des sols plus ou moins sec.	<i>Les essences arbustives</i>					Noisetier commun	Arbuste en cépée	4 mètres	Rapide	Espèce de demi-ombre ou d'ombre Préfère les sols profonds, peu acides	Fusain d'Europe	Arbuste en cépée	4 mètres	Modérée	Assez rustique, craint les sols humides	Saule roux	Arbrisseau de haut jet ou en têtards	6 mètres	Rapide	Exige des sols plus ou moins humides	Saule marsault	Arbrisseau de haut jet, en cépée ou en têtards	10 mètres	Rapide	Supporte des sols mésophiles à méso-hygrophiles	Charme	Arbuste ou petit arbre	10 mètres	Rapide	Très résistant, peu exigeant en termes de sol. Préfère les conditions ensoleillées.
Les essences d'arbres et arbustes à utiliser																																																																												
Nom français	Type d'arbre	Hauteur possible	Croissance	Particularités																																																																								
<i>Les essences arborescentes</i>																																																																												
Chêne pédonculé	Arbres de haut jet ou en têtards	30 mètres	Modérée	Préfère les sols riches et profonds, Les vieux chênes sont favorables aux insectes saproxyliques, aux chauves-souris arboricoles, etc.																																																																								
Frêne commun	Arbres de haut jet ou en têtards	30 mètres	Rapide	Exige des sols riches et profonds plus ou moins bien alimenté en eau.																																																																								
Merisier	Arbre de haut jet	20 mètres	Rapide	Espèce de demi-ombre. Préfère les sols riches et profonds. Craint les sols humides																																																																								
Hêtre commun	Arbres de haut jet	30 mètres	Modérée	Supporte les sols peu profonds (enracinement superficiel) Craint les fortes sécheresses estivales																																																																								
Saule blanc	Arbres de haut jet ou en têtards	20 mètres	Rapide	Supporte des sols mésophiles à hygrophiles																																																																								
Chêne tauzin	Arbres de haut jet ou en têtards	20 mètres	Modérée	Caractéristique du bocage du secteur d'étude (ZNIEFF Bois, Landes et bocage au sud-ouest de Notre Dame-des-Landes). Exige des sols plus ou moins sec.																																																																								
<i>Les essences arbustives</i>																																																																												
Noisetier commun	Arbuste en cépée	4 mètres	Rapide	Espèce de demi-ombre ou d'ombre Préfère les sols profonds, peu acides																																																																								
Fusain d'Europe	Arbuste en cépée	4 mètres	Modérée	Assez rustique, craint les sols humides																																																																								
Saule roux	Arbrisseau de haut jet ou en têtards	6 mètres	Rapide	Exige des sols plus ou moins humides																																																																								
Saule marsault	Arbrisseau de haut jet, en cépée ou en têtards	10 mètres	Rapide	Supporte des sols mésophiles à méso-hygrophiles																																																																								
Charme	Arbuste ou petit arbre	10 mètres	Rapide	Très résistant, peu exigeant en termes de sol. Préfère les conditions ensoleillées.																																																																								
	<p>A cette liste pourront s'ajouter d'autres essences arborées de diversification, à la condition qu'elles soient autochtones et d'origine locale : alisiers, cormiers, fruitiers de variétés régionales, etc.</p>																																																																											
	<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien des haies bocagères (hors arbres têtards) (Voir schémas en fin de fiche)</b></p>																																																																											
	<p><b>Taille de formation (premières années)</b></p> <p>Etant donnée l'importance des trois premières années suivant la plantation pour l'avenir de la haie, une vigilance toute particulière sera apportée notamment pour la concurrence éventuelle entre végétaux et le besoin en eau en période de sécheresse.</p>																																																																											

CRHB	Création et renforcement de réseaux de haies bocagères
	<p>Deux tailles peuvent être réalisées dans les cinq premières années suite à la plantation (Vignon <i>et al.</i>, 2005). Aucun entretien ne sera réalisé dès la première année suite à la plantation (année n+1). Dès la seconde année suivant la plantation (n+2), une taille en haut-jet (arbres) ou par recepage (arbustes notamment) sera engagée (cf. schémas de principe dans les schémas pages suivantes). Une partie des petites branches sera laissée au pied de la haie afin de former des habitats de refuge et d'hivernage.</p>
	<p><b>Entretien courant</b></p> <p>Une gestion par recepage ou taille en haut-jet sera réalisée tous les 5 ans à 15 ans selon le développement de la haie. La taille sera réalisée à l'aide de matériel n'éclatant pas les branches : tronçonneuse, grappin coupeur sur bras télescopique, permettant un traitement précis, avec une bonne cicatrisation. Le lamier à scies sera réservé à l'entretien de la partie basse de la haie. Le broyeur avec rotor à fléaux ne sera pas utilisé.</p> <p>Aucun traitement phytosanitaire ne sera employé à l'exception des traitements localisés et conformes à l'arrêté préfectoral de lutte contre les nuisibles.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Gestion et entretien des arbres têtards (Voir schémas en fin de fiche)</b></p>
	<p><b>Généralités sur les arbres têtards</b></p> <p>L'arbre têtard joue le même rôle qu'une haie simple lorsqu'il est placé dans un alignement d'arbres. Cependant, en vieillissant les arbres taillés en têtards se creusent, la partie centrale se dégrade alors que la périphérie continue de se développer. Les cavités se forment 2 à 4 fois plus vite dans les arbres taillés en têtard par rapport aux arbres non taillés (Vignon, 2006.). Cette particularité est propice à la colonisation et au développement d'une faune spécifique (insectes saproxyliques, oiseaux et mammifères arboricoles, etc.). Selon M-H. Froger (Indre Nature cité dans F. Madrolles, 2009), un arbre têtard peut abriter plus de 500 espèces.</p> <p>De manière générale on estime que le nombre d'arbres morts et à cavités, à conserver, va de 2 à 3 arbres/hectares (A. Persuy, CRPF Poitou-Charentes, 2002). Il est possible de développer de petits alignements d'arbres têtards. Ces alignements seront alors réalisés principalement avec du Chêne pédonculé, notamment en raison de ces capacités d'accueil de faune d'intérêt (Grand Capricorne) ou du Saule blanc (en milieu humide).</p>
	<p><b>Taille de formation</b></p> <p>Une taille en têtard sera réalisée principalement sur les jeunes chênes, les jeunes saules et les jeunes frênes. Il s'agit donc d'adopter cette technique de gestion sur certains arbres des haies à planter.</p> <p>Le premier étage devra être réalisé lorsque le tronc fera au minimum 5 cm et au maximum 15 cm de diamètre pour pouvoir être étêté à une hauteur comprise entre 1,60 et 2 mètres (F. Madrolles, 2009.). Cette étape intervient chez des arbres jeunes (2 à 6 ans pour le saule et jusqu'à 12 ans pour le chêne). L'étêtage se fera à l'aide d'une tronçonneuse munie d'un guide de 30 à 35 mm (Parc Naturel régional des boucles de la Seine Normande, 2005) ou d'une scie manuelle. Les branches sur le tronc devront être enlevées.</p> <p><b>Les maîtres d'ouvrage s'engagent à réaliser ou faire réaliser cette formation en arbres têtards sur 2 arbres de haut jet (chêne, frêne ou saule) tous les 50 mètres afin de générer des continuités d'arbres têtards au sein des haies.</b></p>
	<p><b>Entretien</b></p> <p>L'entretien se réalise par émondage (coupe des branches) tous les 7-8 ans en moyenne pour les frênes et tous les 12 à 15 ans pour les chênes. Chez les individus jeunes et particulièrement vigoureux (nombreuses branches gourmandes, nombreuses repousses à partir des coupes, l'intégralité des branches peut être coupée. La coupe ne doit pas être réalisée au ras du tronc mais doit laisser un bout de branche permettant à l'arbre de recréer des branches (cf. schéma page suivante).</p> <p>En raison des risques que présente l'émondage chez les individus âgés et peu dynamiques, il est préférable de laisser quelques branches maîtresses lors de la chaque coupe et revenir les couper au bout de 4 à 5 ans. Ainsi, la gestion se réalise par alternance de coupe sur la moitié environ des branches.</p> <p>La cicatrisation ainsi que la croissance de nouvelles branches accélèrent alors l'élargissement de la partie haute du tronc en plateau couronné de rameaux.</p>
	<p>La plantation des haies devra être réalisée à partir de la fin novembre jusqu'à janvier. Il faut éviter de planter par temps de gel.</p>
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	<p>Sur des terrains très humides, il est préférable de planter en fin d'hiver pour éviter les risques de pourriture. Il est par ailleurs conseillé de profiter du printemps et de l'hiver pour préparer le chantier et notamment vérifier la nature du terrain et les espèces présentes à proximité.</p> <p>Le travail du sol pourra être réalisé après les premières pluies d'automne.</p> <p>L'émondage des arbres têtards ainsi que l'entretien des haies devront être réalisés dans une période comprise entre la mi-novembre à la mi-mars.</p>

CRHB	<i>Création et renforcement de réseaux de haies bocagères</i>
	Aucune intervention d'entretien des haies ou d'émondage des arbres têtards ne sera réalisée lors de la période de nidification (du 31 mars au 31 juillet).
<i>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</i>	Exploitants agricoles, entreprises sylvicoles
<i>Contrôle et suivi associé à la mesure</i>	<p>Contrôle de la plantation des haies selon les préconisations (essences utilisées, type de haies).</p> <p>Vérification du bon développement des différentes strates de végétation.</p> <p>Vérification de la réalisation effective de l'entretien des haies et de la création d'arbres têtards.</p>

#### Bibliographie spécifique :

- CAUE du Lot. Planter une haie - Utiliser le végétal ([http://www.caue-mp.fr/uploads/documents/caue46/planter\\_haie.pdf](http://www.caue-mp.fr/uploads/documents/caue46/planter_haie.pdf)).
- Comité de Bassin Versant du Léguer. Comment renouveler le bocage ? - Régénération et reconstitution (Plaquette d'information).
- CSCF, Juillerat L., Vögeli M., 2004. Gestion des vieux arbres et maintien des coléoptères saproxyliques en zone urbaine et périurbaine. 22 pages.
- Madrolles, F. 2009. La taille en têtard. Indre Nature. 4 p.
- Parc naturel régional de Brière. 2006. Choisir les arbres et arbustes pour nos paysages de Brière. 25 p.
- Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. 2005. Les arbres têtards -Intérêt, rôles et guide d'entretien. 16 p.
- Persuy, A. 2002. La deuxième vie des arbres morts. CRPF de Poitou-Charentes.
- Rameau, J.C., Mansion, D., Dumé G. 1989. Flore Forestière Française, Guide écologique illustré. Tome 1 Plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier.
- Vignon, V., Douguet, A., Doaré, C., Le Chatreux, C., Yerles., C. 2005. Documents d'objectifs du site Natura 2000 FR5202004 : Bocage à *Osmoderma eremita* au nord de la forêt de Perseigne (Sarthe).
- Vignon, V. 2006. Les trognes : un habitat de substitution remarquable pour les coléoptères saproxyliques. 1<sup>er</sup> colloque européen sur les trognes, Vendôme, 26, 27 et 28 octobre 2006.



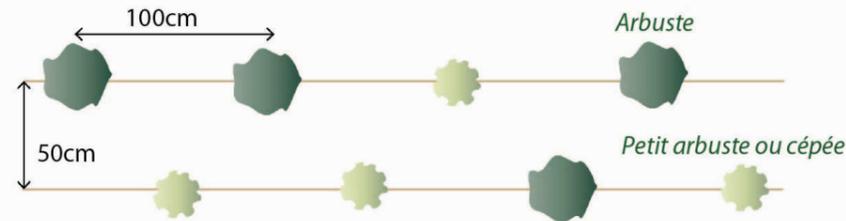
## HAIES CHAMPÊTRES : PRINCIPES DE PLANTATION

**HAIE BASSE**



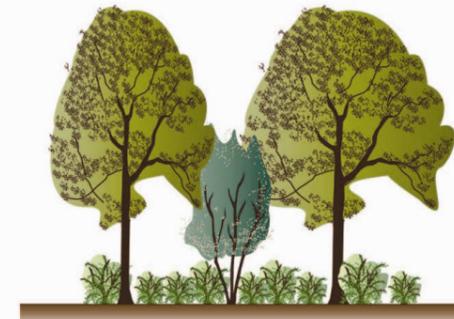
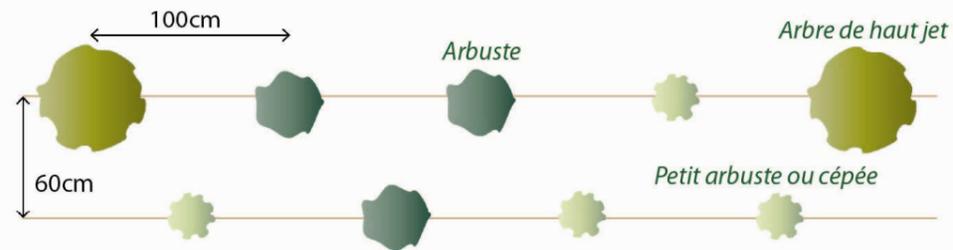
La haie basse se compose d'une strate arbustive basse taillée principalement en cèpée, avec plusieurs ramifications à la base.

**HAIE MOYENNE**

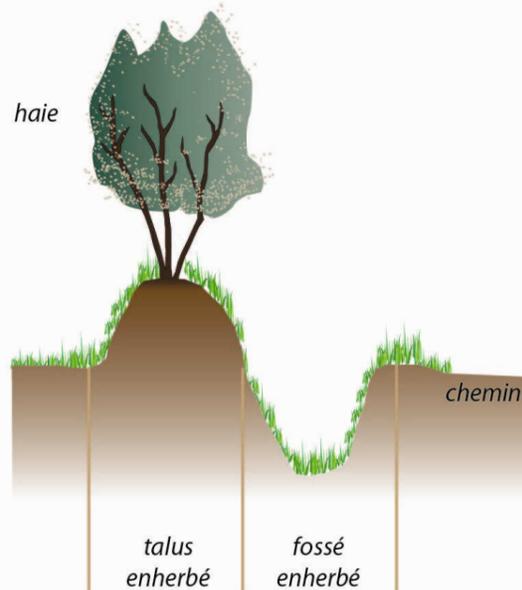


La haie moyenne est composée de deux strates arbustives de différentes tailles.

**HAIE HAUTE**



La haie haute se compose d'arbres de haut jet associés à une ou deux strates arbustives selon les effets désirés (brise-vent, écran visuel, etc.).



### Arbres et arbustes



Chêne pédonculé  
*Quercus robur*



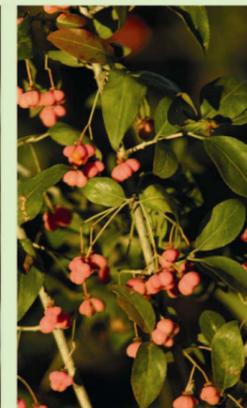
Châtaigner  
*Castanea sativa*



Erable champêtre  
*Acer campestre*



Prunellier  
*Prunus spinosa*



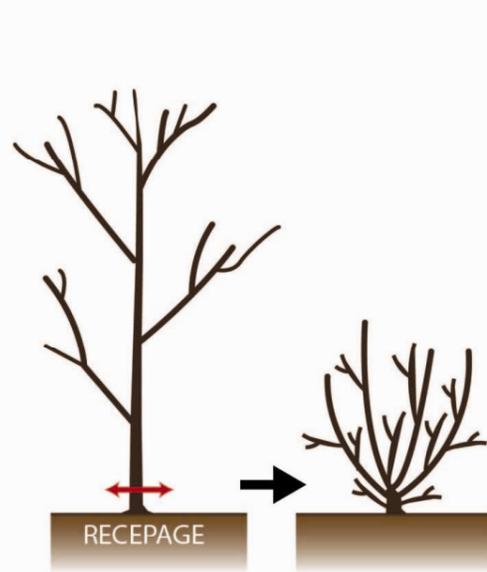
Fusain d'Europe  
*Euonymus europaeus*



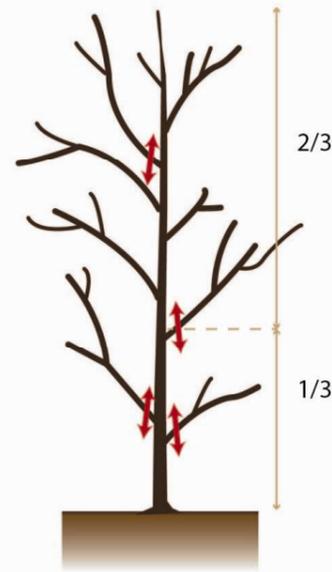
Troène commun  
*Ligustrum vulgare*



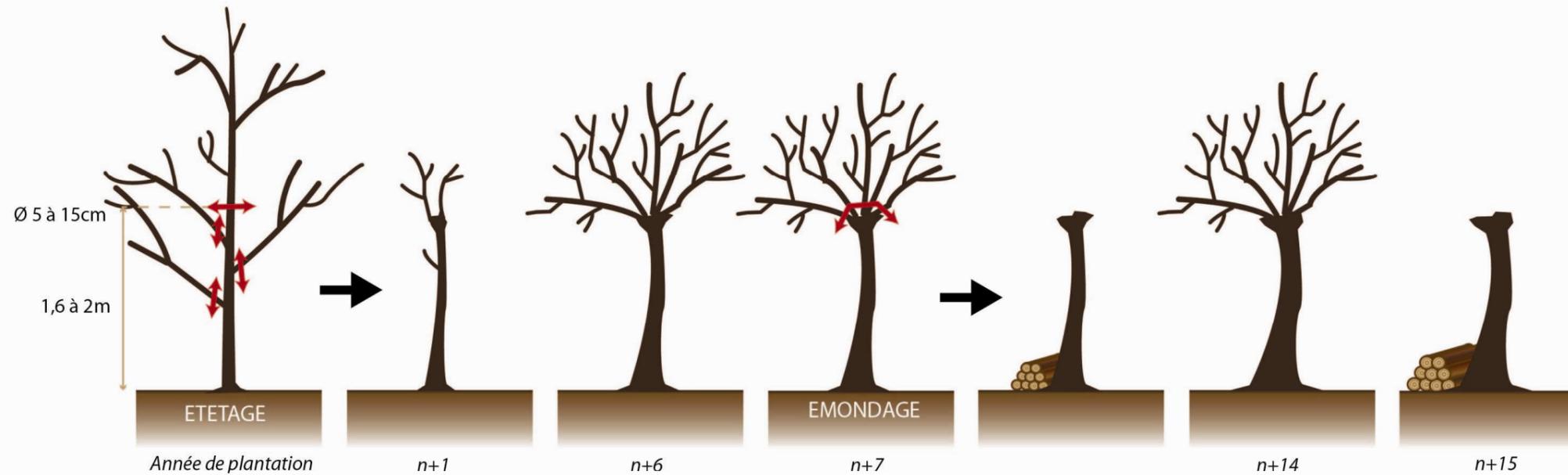
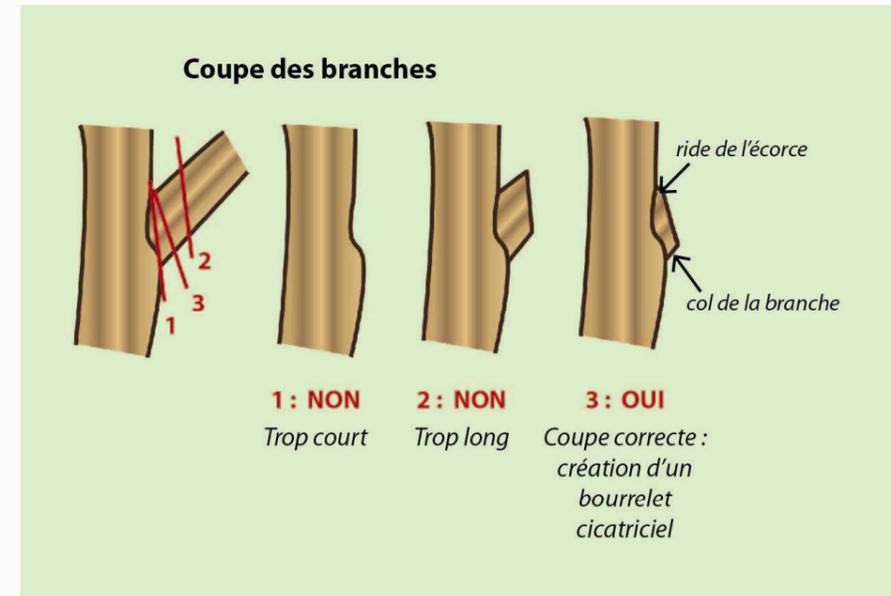
## HAIES CHAMPÊTRES : PRINCIPES D'ENTRETIEN



Taille en cépée



Taille de formation des arbres de hauts jets



Taille en têtard

RTA	Reconversion de terre arable en prairie naturelle
<b>Objectifs</b>	Maintenir un système prairial extensif et durable, en accord avec le contexte agro-environnemental local
<b>Eléments ciblés par la mesure</b>	<p>Dossier « espèces protégées » : ensemble des groupes biologiques ciblés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• amphibiens (zones d'alimentation, de déplacement et d'hivernage)</li> <li>• reptiles (zones d'alimentation, de déplacement et d'hivernage)</li> <li>• avifaune (zones d'alimentation, de repos voire de reproduction)</li> <li>• chiroptères (zones d'alimentation et de déplacement)</li> </ul> <p>Dossier « zones humides » : recréation de prairies humides et des fonctionnalités associées</p>
<b>Localisation</b>	<p>Au sein des zones enveloppes identifiées dans le cadre de la démarche compensatoire.</p> <p>Localisation précise des parcelles d'intervention non connue au moment de la rédaction du présent dossier. Localisation dépendante des possibilités d'intervention foncière et de conventionnement.</p>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p align="center"><b>Cadre général</b></p> <p>La reconversion d'une terre arable en prairie naturelle constitue l'une des mesures compensatoires.</p> <p>Cette reconversion s'opère suite à un diagnostic agricole, comprenant un volet socio-économique et un volet environnemental. Ce diagnostic doit permettre de positionner au mieux les interventions sur l'exploitation, en concertation avec l'exploitant, afin, d'une part, de rechercher une efficacité maximale des actions pour les fonctionnalités pour la faune et, d'autre part, de minimiser les contraintes d'exploitation.</p> <p>L'intérêt de la reconversion s'inscrit dans la durée et la pérennité de l'exploitation. Une durée d'engagement longue de l'exploitant dans la démarche sera recherchée autant que possible. La durée d'engagement initiale sera également adossée de mécanismes qui facilitent le renouvellement de cet engagement dans le temps.</p> <p>La durée minimale d'engagement retenue pour une action de type « reconversion de terre arable en prairie naturelle » est fixée à 10 ans.</p> <p>La parcelle reconvertie sera exclue de la rotation et entrera dans le cadre des surfaces toujours en herbe (STH).</p>
	<p align="center"><b>Grandes étapes de reconversion d'une terre arable en prairie naturelle</b></p> <p>Les différentes étapes pour la reconversion d'une terre arable en prairie naturelle sont présentées ci-dessous. La mise en œuvre effective de la reconversion sera adaptée à chaque parcelle et aux réalités de l'exploitation (nature du sol, matériel agricole disponible, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Préparation de la parcelle.</b> Le diagnostic d'exploitation étudiera la position de chaque parcelle reconvertie au sein de l'éventuel réseau de drainage, qui localement est souvent commun à plusieurs parcelles, voire à plusieurs exploitations. Lorsque ce sera possible, afin de favoriser le développement de la végétation hygrophile, le maître d'ouvrage et l'exploitant mettront en place des solutions techniques pour interrompre le drainage de la parcelle pendant la durée de la contractualisation (pose de vannes sur les collecteurs, etc.).</li> <li>• <b>Préparation du sol :</b> en fonction du précédent cultural et du type de sol (texture), le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu de culture et tassé à l'aide de rouleaux. Le passage répété d'un outil de travail du sol superficiel sera mieux adapté, sauf dans le cas de sols de types groies. Ensuite, un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie.</li> <li>• <b>Semis de la prairie :</b> La composition de la prairie dépend de plusieurs facteurs (cf. Choix du mélange de semences). La dose de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Le semis sera à réaliser à l'aide du semoir, avec les bottes du semoir relevées ou à la volée, à une profondeur de 1 cm maximum. Les semis directs ou en ligne sont à proscrire. Un mélange régulier des graines dans la trémie permettra d'homogénéiser le semis. Suite au semis, un tassement de la terre devra être effectué.</li> <li>• <b>Entretien lors de la première année :</b> du fait de la faible portance des sols la première année d'implantation de la prairie, il est conseillé de privilégier la fauche la première année afin de maîtriser la prolifération des adventices. La fauche sera réalisée en prévision d'une exploitation pour le foin. Un amendement ciblé pourra être envisagé lors de la première année en cas d'intérêt pour accélérer le processus d'exportation de matière et nutriments. En cas de portance suffisante et de développement important de la végétation pendant la première année, un pâturage léger à l'automne permettra aux graminées de parfaire leur système racinaire avant l'hiver et limitera leur compétition avec les légumineuses et autres espèces de diversification.</li> </ul> <p>Le mode d'exploitation de cette prairie sera le pâturage ou la fauche pour le foin (cf. Mode d'exploitation).</p> <p>Pour les prairies temporaires, l'intérêt écologique de procéder à la destruction du couvert existant et au semis d'un nouveau couvert prairial sera évalué avec l'exploitant sur la base du diagnostic d'exploitation, en fonction de la diversité du couvert et de la présence de graminées dominantes peu ou au contraire très persistantes, de nature à gêner la diversification naturelle du cortège végétal prairial objectif.</p>

RTA	Reconversion de terre arable en prairie naturelle																																																																																																																																																								
	<p>L'autre possibilité pour les prairies temporaires sera de mettre en place la gestion conservatoire sur le couvert tel qu'il est, avec ou sans sursemis de diversification. Le sursemis sera réalisé en fin d'été, lorsque le couvert en place pousse moins vigoureusement et que les conditions de germination sont optimales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Préparation de la parcelle :</b> La prairie à sursemis sera fauchée à ras ou pâturée pour réduire au maximum la hauteur du couvert. Aucun désherbant ne sera utilisé. Le couvert végétal en place ne sera pas détruit.</li> <li>• <b>Préparation du sol :</b> Le couvert végétal sera ouvert par un ou plusieurs passages de herse, de façon à dégager environ 10% de sol nu. Le hersage sera superficiel.</li> <li>• <b>Sursemis :</b> Le mélange de semences sera le même que pour un semis sur terre arable, mais la dose sera divisée par 2. L'exploitant pourra utiliser un matériel spécialisé de sursemis ou de semis direct, ou un semoir à céréales dont les socs seront relevés, pour un semis très superficiel. Les semences seront recouvertes par un hersage léger, puis plaquées au sol par un roulage le piétinement des bovins pendant quelques jours.</li> </ul>																																																																																																																																																								
	<p align="center"><b>Choix du mélange de semences</b></p> <p>Lors du choix du mélange de semences, une attention particulière sera portée aux caractéristiques des espèces ou variétés, à leur compatibilité au type de sol, ainsi qu'à leur complémentarité, notamment en termes de valorisation fourragère. Le mélange différera selon le mode d'exploitation choisi par l'exploitant. Les prairies multi-espèces seront à privilégier, pour leur robustesse, leur économie d'azote et leur stabilité en termes de valeur fourragère.</p> <p>La convention avec l'exploitant agricole permettra au maître d'ouvrage de diversifier le mélange choisi par l'exploitant avec des espèces végétales peu communes dans le secteur ou non multipliées par les producteurs de semences fourragères, mais appartenant aux cortèges végétaux objectifs. La récupération de graines au sein de prairies locales sera envisagée dans la mesure du possible, avec un tri systématique permettant d'éviter les graines d'espèces invasives dégradantes (Rumex, Cirsium arvense, etc.). Cette technique permettra de bénéficier de mélange de graines adapté au contexte local et représentatif des cortèges présents au sein des parcelles ciblées par la reconversion.</p>																																																																																																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">CHOIX DU MÉLANGE DE SEMENCES (EN KG/HA)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Sol</th> <th colspan="2">A alternance hydrique</th> <th colspan="2">Hydromorphe</th> <th colspan="2">Séchant acide</th> <th colspan="2">Sain et profond</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>F</th> <th>P</th> <th>F</th> <th>P</th> <th>F</th> <th>P</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Mode d'exploitation</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Fétuque des prés</i></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Fétuque élevée</i></td> <td>9</td> <td>13</td> <td></td> <td>9</td> <td>12</td> <td>12</td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td><i>Fléole des prés</i></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Pâturin des prés</i></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>RGA demi-tardif ou intermédiaire</i></td> <td>7</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>RGA tardif</i></td> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>13</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Lotier corniculé</i></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Luzerne</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><i>Minette</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Trèfle blanc</i></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Trèfle hybride</i></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Trèfle violet</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL kg/ha</b></td> <td><b>28</b></td> <td><b>27</b></td> <td><b>28</b></td> <td><b>27</b></td> <td><b>28</b></td> <td><b>27</b></td> <td><b>27</b></td> <td><b>27</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire ; 2007. Guide pratique. La prairie multi-espèces.</p> <p>A noter que la composition peut être modifiée en fonction de caractéristiques spécifiques connues par l'agriculteur.</p> <p><b>NB :</b> Ces éléments pourront être révisés lors de l'élaboration des cahiers des charges de chacune des parcelles, en fonction de caractéristiques ou de contraintes locales fortes.</p> <p><b>NB :</b> Des espèces ou variétés plus intéressantes pour leur valeur écologique pourront être intégrées à ces mélanges, en fonction des types de milieux. Le guide technique « Reconversion en prairie permanente » (CORELA, 2002) fournit des exemples adaptés selon les types de prairies.</p>	CHOIX DU MÉLANGE DE SEMENCES (EN KG/HA)									Sol	A alternance hydrique		Hydromorphe		Séchant acide		Sain et profond		P	F	P	F	P	F	P	F	<b>Mode d'exploitation</b>									<i>Fétuque des prés</i>			5	3			4		<i>Fétuque élevée</i>	9	13		9	12	12		12	<i>Fléole des prés</i>			3	3				3	<i>Pâturin des prés</i>	3		3		3		3		<i>RGA demi-tardif ou intermédiaire</i>	7	5			4	4			<i>RGA tardif</i>			8	4			13	4	<i>Lotier corniculé</i>	3	3	3	4	3	4			<i>Luzerne</i>								5	<i>Minette</i>						4			<i>Trèfle blanc</i>	3	3	3		3		4		<i>Trèfle hybride</i>	3	3	3	4	3		3		<i>Trèfle violet</i>						3		3	<b>TOTAL kg/ha</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
CHOIX DU MÉLANGE DE SEMENCES (EN KG/HA)																																																																																																																																																									
Sol	A alternance hydrique		Hydromorphe		Séchant acide		Sain et profond																																																																																																																																																		
	P	F	P	F	P	F	P	F																																																																																																																																																	
<b>Mode d'exploitation</b>																																																																																																																																																									
<i>Fétuque des prés</i>			5	3			4																																																																																																																																																		
<i>Fétuque élevée</i>	9	13		9	12	12		12																																																																																																																																																	
<i>Fléole des prés</i>			3	3				3																																																																																																																																																	
<i>Pâturin des prés</i>	3		3		3		3																																																																																																																																																		
<i>RGA demi-tardif ou intermédiaire</i>	7	5			4	4																																																																																																																																																			
<i>RGA tardif</i>			8	4			13	4																																																																																																																																																	
<i>Lotier corniculé</i>	3	3	3	4	3	4																																																																																																																																																			
<i>Luzerne</i>								5																																																																																																																																																	
<i>Minette</i>						4																																																																																																																																																			
<i>Trèfle blanc</i>	3	3	3		3		4																																																																																																																																																		
<i>Trèfle hybride</i>	3	3	3	4	3		3																																																																																																																																																		
<i>Trèfle violet</i>						3		3																																																																																																																																																	
<b>TOTAL kg/ha</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>																																																																																																																																																	
	<p align="center"><b>Mode d'exploitation des prairies naturelles</b></p> <p><b>Voir fiche GPN - « Gestion des prairies naturelles »</b></p> <p>La fiche « gestion des prairies naturelles » fournit les principes généraux d'exploitation des prairies naturelles.</p> <p>Toutefois, dans le cadre de prairies nouvellement semées et en cours de renaturation, et selon les objectifs recherchés (prairie « moyenne » ou prairie « extensive »), il pourra s'avérer nécessaire d'exporter la biomasse produite, notamment par une à plusieurs fauches par an lors des premières années, afin d'appauvrir le sol en résidus d'engrais (NPK).</p>																																																																																																																																																								

RTA	<i>Reconversion de terre arable en prairie naturelle</i>
	<b>Statut des prairies et déclaration PAC</b>
	Les prairies nouvellement créées auront un statut de prairie temporaire pendant les 5 premières années, et seront déclarées en surface toujours en herbe à partir de la 6 <sup>ème</sup> année d'exclusion de la rotation.
<i>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</i>	Exploitants agricoles avec accompagnement de la structure en charge du suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires
<i>Contrôle associé à la mesure</i>	Contrôle du cahier d'enregistrement et de fertilisation. Contrôles aléatoires chaque année (chargement, dates d'intervention).
<i>Suivi de la mesure</i>	Suivi des prairies naturelles détaillé dans la fiche « Gestion des prairies naturelles »
<i>Mesures associées</i>	Fiche GPN - Gestion des prairies naturelles

**Bibliographie spécifique :**

- Agri 72, 2011. Infos Conseil - Productions végétales - Fourrages prairies. Mise en œuvre du sursemis.
- Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, 2007. Guide pratique. La prairie multi-espèces. Groupe régionale Prairies des Pays de Loire. 20 pages.
- Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, 2002. Guide technique sur la reconversion en prairie permanente. 11 pages.
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Indre-et-Loire, 2011. Territoire « Natura 2000 Basses Vallées de la Vienne et de l'Indre ». Mesure territorialisée « CE-VI37-HE9 ». Campagne 2012. Reconversion de terres arables en prairies extensives avec mise en défens. 3 pages.
- Parc Interrégional du Marais Poitevin, 2008. Planter une surface en herbe en Marais poitevin. Guide technique pour répondre à des enjeux économiques et environnementaux. 6 pages.

GPN	Gestion des prairies naturelles				
<b>Objectifs</b>	Maintenir un système prairial extensif et durable, en accord avec le contexte agro-environnemental local				
<b>Eléments ciblés par la mesure</b>	<p>Dossier « espèces protégées » : ensemble des groupes biologiques ciblés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• amphibiens (zones d'alimentation, de déplacement et d'hivernage)</li> <li>• reptiles (zones d'alimentation, de déplacement et d'hivernage)</li> <li>• avifaune (zones d'alimentation, de repos voire de reproduction)</li> <li>• chiroptères (zones d'alimentation et de déplacement)</li> </ul> <p>Dossier « zones humides » : maintien de prairies humides et des fonctionnalités associées</p>				
<b>Localisation</b>	<p>Ensemble des prairies naturelles situées au sein des zones enveloppes identifiées dans le cadre de la démarche compensatoire.</p> <p>Localisation précise des parcelles d'intervention non connues au moment de la rédaction du présent dossier. Localisation dépendante des possibilités d'intervention foncière et de conventionnement.</p>				
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p align="center"><b>Cadre général</b></p> <p>La gestion conservatoire de prairies naturelles constitue le socle de la démarche compensatoire, que les prairies naturelles soient anciennes ou qu'elles soient issues d'une conversion récente.</p> <p>Quatre types de modes d'exploitation des prairies naturelles peuvent intégrer la démarche de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les prairies à fertilisation modérée, exploitées par pâturage,</li> <li>• Les prairies à fertilisation modérée, exploitées par fauche,</li> <li>• Les prairies extensives, sans fertilisation, exploitées par pâturage,</li> <li>• Les prairies extensives, sans fertilisation, exploitées par fauche.</li> </ul>				
	<p align="center"><b>Mode d'exploitation des prairies permanentes</b></p> <p>Le mode d'exploitation des prairies naturelles peut varier en fonction de leurs caractéristiques physiques et de leur positionnement au sein du parcellaire de l'agriculteur (éloignement du siège par exemple). Les deux modes d'exploitation principaux sont le pâturage et la fauche.</p> <p>Le tableau ci-dessous expose les modalités d'entretien et de conduite de la prairie en fonction du mode d'exploitation dominant.</p>				
	<p align="center"><b>MODALITES D'EXPLOITATION DES PRAIRIES NATURELLES « MOYENNES »</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pâturage</th> <th>Fauche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><b>Pâturage</b> : autorisé du printemps à la fin du mois de novembre.</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal). Pâturage généralement lancé à partir d'avril.</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée à une semaine par an (sauf dérogation particulière) avec information concomitante du maître d'ouvrage, en utilisant seulement des fourrages grossiers, sans concentrés et sans râtelier.</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies naturelles). Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> </td> <td> <p><b>Date de fauche</b> : fauche de type « foin », généralement à partir du 15 mai sauf en cas de conditions climatiques particulières.</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé sans affouragement à la parcelle</p> <p><b>Pâturage</b> : autorisé (hors période de regain) de façon exceptionnelle, une fois par période de 5 ans, après information de l'animateur.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies permanentes).</p> <p>Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Pâturage	Fauche	<p><b>Pâturage</b> : autorisé du printemps à la fin du mois de novembre.</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal). Pâturage généralement lancé à partir d'avril.</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée à une semaine par an (sauf dérogation particulière) avec information concomitante du maître d'ouvrage, en utilisant seulement des fourrages grossiers, sans concentrés et sans râtelier.</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies naturelles). Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : fauche de type « foin », généralement à partir du 15 mai sauf en cas de conditions climatiques particulières.</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé sans affouragement à la parcelle</p> <p><b>Pâturage</b> : autorisé (hors période de regain) de façon exceptionnelle, une fois par période de 5 ans, après information de l'animateur.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies permanentes).</p> <p>Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p>
	Pâturage	Fauche			
<p><b>Pâturage</b> : autorisé du printemps à la fin du mois de novembre.</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal). Pâturage généralement lancé à partir d'avril.</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée à une semaine par an (sauf dérogation particulière) avec information concomitante du maître d'ouvrage, en utilisant seulement des fourrages grossiers, sans concentrés et sans râtelier.</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies naturelles). Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : fauche de type « foin », généralement à partir du 15 mai sauf en cas de conditions climatiques particulières.</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé sans affouragement à la parcelle</p> <p><b>Pâturage</b> : autorisé (hors période de regain) de façon exceptionnelle, une fois par période de 5 ans, après information de l'animateur.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : un apport maximal de 60 unités d'azote par hectare et par an en fertilisation totale (organique+ minérale) est autorisé,</p> <p><b>Amélioration et diversification du couvert végétal</b> : l'utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le ressemis de la prairie sont interdits. Le sursemis est autorisé dans les mêmes conditions que pour la conversion des prairies temporaires (cf. fiche Conversion de terres arables en prairies permanentes).</p> <p>Pas d'opérations de sursemis à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p>				
<p align="center"><b>MODALITES D'EXPLOITATION DES PRAIRIES NATURELLES « EXTENSIVES »</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pâturage</th> <th>Fauche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p> </td> <td> <p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Pâturage	Fauche	<p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>	
Pâturage	Fauche				
<p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>				

GPN	Gestion des prairies naturelles				
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p align="center"><b>MODALITES D'EXPLOITATION DES PRAIRIES NATURELLES « EXTENSIVES »</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pâturage</th> <th>Fauche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p> </td> <td> <p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Pâturage	Fauche	<p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>
	Pâturage	Fauche			
	<p><b>Pâturage</b> : autorisé de la fin du mois de mars à la fin du mois de novembre</p> <p><b>Chargement</b> : limiter le chargement en fonction des capacités du milieu et la portance des sols (objectif : pas de déstructuration du couvert végétal)</p> <p><b>Fauche</b> : autorisée à la place du pâturage.</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Affouragement sur la parcelle</b> : limité dans la durée sauf dérogation particulière</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>	<p><b>Date de fauche</b> : à partir du 1<sup>er</sup> juin sauf dérogations pour conditions climatiques défavorables.</p> <p><b>Ensilage interdit. Enrubannage interdit sauf conditions climatiques exceptionnelles ne permettant pas au foin de sécher.</b></p> <p><b>Export</b> : obligatoire</p> <p><b>Déprimage</b> : autorisé</p> <p><b>Pâturage sur regain</b> : autorisé</p> <p><b>Amendements autorisés</b> : aucun sauf amendement calcaire (CaO). Pas d'intervention à moins de 5 mètres des mares, haies, cours d'eau et fossés.</p> <p><b>Travail du sol</b> : pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur.</p>			
	<p><b>Périodes de mise en œuvre</b></p> <p>Durée de la concession aéroportuaire (AGO) : 55 ans</p> <p>Durée d'engagement de 30 ans (DREAL)</p> <p>Les engagements contractuels avec les exploitants présenteront une durée de 5 à 10 ans.</p>				
<p><b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b></p> <p>Exploitants agricoles contractants</p>					
<p><b>Contrôle associé à la mesure</b></p> <p>Vérification du respect des engagements par consultation annuelle du cahier d'enregistrement et de fertilisation, et par des visites des parcelles concernées.</p>					
<b>Suivi de la mesure</b>	<p>Dans le cadre du suivi de la mise en place de la mesure compensatoire « Gestion des Prairies Permanentes », l'animateur du site organisera un protocole de suivi de l'état agro-écologique des prairies.</p> <p>Ce suivi sera basé sur l'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'état écologique de la prairie et du système bocager environnant.</li> <li>• d'éventuels indices de dégradation du couvert végétal liée au non respect du cahier des charges.</li> </ul>				
	<p align="center"><b>Suivi de l'état écologique de la prairie</b></p> <p><b>Etape préalable : Elaboration d'un Référentiel Prairie</b></p> <p>Dans un premier temps, il est nécessaire de réaliser des expertises phytosociologiques et agronomiques permettant de définir les types de prairies naturelles existantes sur les secteurs concernés, dont celles à observer après mise en œuvre des mesures relatives aux prairies. Cette phase constituera un état de référence où une liste de végétaux ou des cortèges floristiques de référence seront établis.</p> <p>Il s'agit de définir un état de référence floristique pour tous les types de prairies présentes sur le secteur.</p> <p>Un « type de prairie » est obtenu par une combinaison de plusieurs facteurs abiotiques (degré d'humidité, degré trophique du sol), associée au mode de gestion tel que défini dans le tableau de définition des coefficients de réponse au besoin compensatoire. Par exemple, une <i>prairie humide oligotrophe pâturée de façon extensive</i> représente un « type de prairie ».</p> <p>Ainsi, pour chaque type de prairie qui sera recensé sur le secteur concerné, il est nécessaire de réaliser un échantillonnage homogène d'au minimum une trentaine de relevés phytosociologiques. Cette phase constituera un état de référence, où une liste de végétaux ou des cortèges floristiques de référence seront établis.</p> <p>Le référentiel sera établi en concertation avec le Conservatoire Botanique National de Brest (pôle Habitat notamment).</p>				

GPN	Gestion des prairies naturelles
	<p><b><u>Mise en œuvre du suivi : réalisation d'expertises botaniques permettant de situer la parcelle au sein du référentiel</u></b></p> <p>A partir de cet état de référence, deux options sont ensuite proposées pour mettre en œuvre le suivi des mesures :</p> <p><u>Option 1</u> : Des expertises phytosociologiques et botaniques seront réalisées tous les 3 ans sur les parcelles concernées par la mesure (caractérisation de l'habitat, liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables) et les résultats seront comparés aux listes de référence.</p> <p><u>Option 2</u> : Dans l'hypothèse où l'élaboration du Référentiel Prairie permette de définir pour chacun des types de prairie quelques espèces indicatrices du type considéré, il pourra être réalisé un relevé simple de végétation, dans l'objectif de rechercher les espèces indicatrices qui devraient être présentes.</p> <p>Suivant l'écart du relevé réalisé avec les relevés du Référentiel Prairie, les pratiques de gestion pourront être ajustées.</p> <p>Cette mesure devra être validée et précisée avec l'opérateur en charge de l'Observatoire environnemental.</p> <p>L'observation de signes d'eutrophisation, de surpâturage, de déstructuration importante du couvert végétal, voire d'utilisation d'herbicides conduira le maître d'ouvrage à rediscuter avec l'exploitant agricole des engagements signés par les deux parties, et éventuellement à résilier le conventionnement.</p>
<b>Mesures associées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTA - Reconversion de terres arables en prairies naturelles</li> <li>• RPPN - Reconversion de peupleraie en prairies naturelles</li> </ul>

**Bibliographie spécifique :**

- Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, 2007. Guide pratique. La prairie multi-espèces. Groupe régionale Prairies des Pays de Loire. 20 pages.
- Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, 2002. Guide technique sur la reconversion en prairie permanente. 11 pages.
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Indre-et-Loire, 2011. Territoire « Natura 2000 Basses Vallées de la Vienne et de l'Indre ». Mesure territorialisée « CE-VI37-HE9 ». Campagne 2012. Reconversion de terres arables en prairies extensives avec mise en défens. 3 pages.
- Parc Interrégional du Marais Poitevin, 2008. Planter une surface en herbe en Marais poitevin. Guide technique pour répondre à des enjeux économiques et environnementaux. 6 pages.

RGM	Restauration et gestion conservatoire de mégaphorbiaies
<b>Objectifs</b>	Préservation et entretien à long terme de milieux humides remarquables favorables au développement d'une végétation intéressante et utiles à l'alimentation voire la reproduction de nombreuses espèces animales (lépidoptères, odonates, oiseaux et micro-mammifères).
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : groupes d'espèces inféodées aux milieux humides ou les fréquentant (exemple : pipistrelles et petits murins en alimentation, oiseaux paludicoles et des milieux humides en alimentation (Bouscarle de Cetti, Rousserolles, pouillots, certains limicoles et ardéidés) Dossier « zones humides » : maintien voire renforcement des fonctionnalités hydrologiques et biodiversité
<b>Localisation</b>	Mégaphorbiaies au sein des zones enveloppes de mesures compensatoires (mégaphorbiaies existantes ou nouvellement reconverties à partir de peupleraies notamment). Localisation généralement en fonds de vallon ou au niveau de secteurs humides (bas de pente) - Localisation précise non connue
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><b>Caractéristiques</b></p> <p>Végétations installées sur des sols humides, généralement alluviaux ou sur des pseudogleys.</p> <p>Végétations associées aux forêts alluviales dont elles peuvent former les lisières ou les clairières. Elles s'insèrent dans la dynamique forestière en se développant dans les prairies humides inexploitées et précèdent l'arrivée des végétations ligneuses. Habitat très sensible aux pratiques agricoles (fauche et pâturage), qui régresse alors rapidement vers une prairie.</p> <p>Ce type d'habitat se compose d'une végétation d'aspect luxuriant et à floraison vive. Sur le secteur d'étude, il s'agit de mégaphorbiaies eutrophes à Oenanthe safranée (<i>Oenanthe crocata</i>).</p> <p>Les espèces caractéristiques sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Oenanthe crocata</i>,</li> <li>• <i>Eupatorium cannabinum</i>,</li> <li>• <i>Angelica sylvestris</i>,</li> <li>• <i>Filipendula ulmaria</i>,</li> <li>• <i>Cirsium palustre</i>,</li> <li>• <i>Epilobium hirsutum</i>,</li> <li>• <i>Scrophularia auriculata</i>,</li> <li>• <i>Stachys palustris</i>,</li> <li>• <i>Lythrum salicaria</i>.</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><i>Mégaphorbiaie à Oenanthe crocata</i></p> <p><b>Restauration (si nécessaire)</b></p> <p>En cas de présence de végétation ligneuse (arbres et arbustes) au sein de mégaphorbiaies.</p> <p>L'objectif est d'abattre et exporter hors de la parcelle l'ensemble des ligneux, à l'exception de ceux présentant un intérêt avéré pour l'accueil de la faune (arbres à cavités notamment) qui peuvent être localement conservés sous forme d'arbres isolés ou îlots.</p> <p>En cas de dégradation du fonctionnement hydraulique (fossés de drainage, notamment en cas d'ancienne peupleraie) : restauration hydraulique avec bouchage des fossés de drainage (utilisation de matériaux locaux uniquement).</p> <p><i>En cas de mégaphorbiaies sous peupleraie : voir fiche « reconversion de peupleraies en mégaphorbiaies »</i></p> <p><b>Entretien courant</b></p> <p>Fauche avec exportation tous les 3 à 5 ans selon la vitesse de pousse de la végétation ligneuse. L'objectif de la fauche avec export est de limiter ou d'éviter le développement des ligneux et notamment d'espèces comme les saules et les frênes.</p> <p>Le rythme de fauche est défini en fonction de la dynamique de la végétation ligneuse, variable en fonction des conditions d'hydromorphie notamment, de façon à bloquer l'évolution de l'habitat au stade herbacé.</p>

RGM	Restauration et gestion conservatoire de mégaphorbiaies
	L'objectif étant de ne pas voir l'intégralité des mégaphorbiaies fauchées la même année, l'opérateur chargé du suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires veillera à faire respecter un planning d'intervention intégrant plusieurs mégaphorbiaies situées au sein d'un territoire donné. Pour les mégaphorbiaies de grande taille (> 0,5 ha), une fauche tous les deux ans concernant alternativement chaque moitié de la parcelle permettra d'assurer à l'échelle locale le maintien de l'intérêt de l'habitat.
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	Intervention mécanique généralement réalisée entre début août et fin octobre afin de limiter les perturbations aux espèces fréquentant le milieu tout en limitant les atteintes au sol humide. Engagement de gestion d'une durée minimale de 10 ans, préférentiellement 20 ans ou plus.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Exploitants agricoles, entreprises spécialisées
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Vérification régulière du maintien du milieu et de l'absence de développement fort de ligneux
<b>Suivi de la mesure</b>	<b>Inventaires et expertises</b> par un expert botaniste et phytosociologue <b>tous les 3 ans</b> sur les parcelles contractualisées : évaluation de l'état de conservation et de la typicité de l'habitat naturel, vérification de la présence des espèces de plantes indicatrices (cf. liste des espèces caractéristiques des mégaphorbiaies ci-dessus), évaluation de la dynamique d'évolution, cartographie de l'habitat.
<b>Mesures associées</b>	RPM - Reconversion de peupleraie en mégaphorbiaie

RGL	Restauration et gestion conservatoire de landes
<b>Objectifs</b>	Restaurer et maintenir à long terme des habitats naturels remarquables en forte régression et support d'une biodiversité élevée : les formations de type « landes humides » et « landes mésophiles ».
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : groupes d'espèces inféodées aux landes ou utilisant ces milieux - Principalement les reptiles (Lézard vivipare), oiseaux et mammifères. Dossier « zones humides » : renforcement des fonctionnalités hydrologiques et biodiversité
<b>Localisation</b>	Landes au sein des zones enveloppes de mesures compensatoires (landes à restaurer ou gérer) Localisation des landes identifiées au sein de la cartographie des habitats des enveloppes prospectées
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	<p>Les landes sont des formations ligneuses basses, généralement denses, sur des sols pauvres et peu profonds.</p> <p>Milieux résultant généralement de défrichements anciens, ils sont traditionnellement exploités de façon extensive par pâturage ou fauche. Les landes ont fortement régressé en raison de destructions directes (drainage, plantations de résineux, mise en cultures) ou par abandon de l'entretien traditionnel. Il s'agit de milieux instables, formant un stade de développement intermédiaire entre des végétations herbacées et ligneuses de type arbustif ou arboré.</p> <p>Deux types de landes sont présents à l'échelle locale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les landes humides atlantiques, se développant sur des substrats oligotrophes acides à forte teneur en eau ;</li> <li>• Les landes sèches ou mésophiles.</li> </ul> <p>Malgré des différences significatives de végétation, les deux types de landes sont traités au sein de la présente fiche, en raison de similarités importantes en termes de modalités de restauration et de gestion.</p>  <p><b>Figure 21. Lande humides à Bruyère ciliée et Bruyère à quatre angles (Cime de Kerchouan, BIOTOPE 2007)</b></p>
	<b>Caractéristiques des landes</b>
	<p><b>Caractéristiques des landes humides</b></p> <p>Landes établies sur des substrats oligotrophes, très acides à hydromorphie peu profonde à moyenne (pseudogley ou gley). La nappe d'eau peut être permanente ou temporaire ; il peut donc y avoir des périodes d'assèchement temporaire du substrat.</p> <p>Ce milieu est inséré dans la dynamique forestière. L'absence d'entretien entraîne d'abord un développement important de la Callune ou de la Molinie et aboutit à l'installation de ligneux : arrivée d'arbustes comme les saules et la Bourdaine ou développement de pins si des semenciers sont situés à proximité. Le stade ultime est vraisemblablement une chênaie acidiphile humide.</p> <p>Espèces caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinaison d'<i>Erica tetralix</i> et d'<i>Erica ciliaris</i></li> </ul>

RGL	Restauration et gestion conservatoire de landes
	<p><b>Caractéristiques des landes sèches à mésophiles</b></p> <p>Landes établies sur des substrats oligotrophes, très acides. Le sol est podzolisé à pseudogley peu profond.</p> <p>Milieu inséré dans la dynamique forestière. L'absence d'entretien entraîne dans un premier temps un développement important de la Callune puis aboutit à l'installation des ajoncs, genêts et d'arbustes comme les saules et la Bourdaine ou développement de pins si des semenciers sont situés à proximité. Le stade ultime est vraisemblablement une chênaie ou une hêtraie-chênaie acidiphile.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinaison d'<i>Erica ciliaris</i> et d'<i>Erica cinerea</i></li> </ul>
	<b>Principes de restauration par type de dégradation</b>
	<p>La restauration a lieu aux mêmes périodes que l'entretien (mi-août à mars).</p> <p><b>Landes boisées</b></p> <p>Deux types de landes boisées peuvent être observés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landes reboisées en pins</li> </ul> <p>La litière créée par les aiguilles de pins est difficilement dégradable et maintient une acidité forte au niveau du sol. Le substrat est donc oligotrophe et favorable à la présence de la lande.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landes boisées par la dynamique naturelle du milieu</li> </ul> <p>Lors de la phase de recolonisation du milieu par les ligneux hauts (exemple les bouleaux), le substrat peut s'enrichir en matière organique et voir son niveau trophique augmenter. Les chances de succès de restauration de la lande en sont alors diminuées. Ce facteur est à prendre en compte dans le choix du site à restaurer.</p> <p><b>Travaux pour la restauration des landes boisées :</b></p> <p>La restauration des landes boisées passe par un abattage des arbres puis le dessouchage pour éviter toute repousse. On peut envisager le décapage superficiel du sol pour éliminer la couche de matière organique accumulée et ainsi remettre à jour la banque de graines.</p> <p><b>Landes dégradées par les arbustes</b></p> <p>La restauration consiste en un gyrobroyage de la lande avec élimination des produits de coupe afin d'éviter tout enrichissement du milieu (augmentation de la trophie du sol).</p> <p><b>Landes envahies par la Molinie</b></p> <p>La Molinie peut former des faciès de dégradation, notamment dans les landes humides, en formant des puissants touradons qui éliminent progressivement les sous-arbrisseaux typiques de l'habitat. La restauration passe par un gyrobroyage des touradons qui peut être compliqué par la faible portance du sol humide. Un pâturage de la lande peut aider à la restauration, les bêtes consommant cette strate herbacée.</p> <p>Dans le cadre des landes humides, des travaux de restauration hydraulique doivent être envisagés si des modifications importantes de l'alimentation de la lande en eau sont constatées (exemple : drainage).</p> <p>La restauration des landes doit intégrer le contexte dans lequel elles se trouvent. En effet, en tant que milieu oligotrophe, elles ne supportent que très peu l'augmentation de la trophie du sol qui favorise le développement d'une autre végétation (exemple : la fougère-aigle). Cette restauration doit viser à limiter les éventuels apports de fertilisants venant des parcelles environnantes.</p>
	<b>Entretien courant</b>
	<p><b>Fauche</b></p> <p>Une gestion par fauche tardive (entre mi-août et mars) est possible, au rythme d'un passage tous les 3 à 4 ans sur la moitié de la lande (temps de retour de 6 à 8 ans, en fonction de la dynamique du milieu). L'exportation des produits de fauche est nécessaire pour maintenir l'oligotrophie du milieu.</p> <p>Dans le cas des landes humides, il est nécessaire d'adapter le matériel en fonction de la portance du sol.</p> <p><b>Pâturage</b></p> <p>Une gestion par pâturage est envisageable si la strate herbacée est suffisamment développée au sein de la lande. Ce pâturage doit être très extensif (au maximum 0,8 UGB/ha) pour éviter la déstructuration de la végétation. Il se fera d'avril à octobre pour éviter les périodes où le sol est trop humide pour supporter le piétinement par le bétail.</p>

<i>RGL</i>	<i>Restauration et gestion conservatoire de landes</i>
<i>Périodes de mise en œuvre</i>	Intervention mécanique généralement réalisée entre août et mars afin de limiter les perturbations aux espèces fréquentant le milieu. Pâturage pouvant se dérouler toute l'année, à adapter en fonction de la portance des sols.
<i>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</i>	L'exploitant et le maître d'ouvrage de la mesure compensatoire en convention avec le propriétaire.
<i>Contrôle associé à la mesure</i>	Suivi de la réalisation des différentes étapes dans le respect des préconisations fournies.
<i>Suivi de la mesure</i>	<b>Inventaires et expertises tous les 4 ans</b> sur les parcelles concernées par un expert botaniste et phytosociologue : évaluation de l'état de conservation et de la typicité de l'habitat naturel, vérification de la présence des espèces de plantes indicatrices par la réalisation de quadrat de végétation (relevé des espèces présentes avec taux de recouvrement) (cf. espèces caractéristiques des landes ci-dessus), évaluation de la dynamique d'évolution, cartographie de l'habitat.

**Bibliographie spécifique :**

- THIEBOT J., LE BRIGANT A., 2010. Agriculture et Biodiversité. Pâturer des sites naturels pour maintenir la biodiversité. L'Echo du CEDAPA. N° 89. Page 3.
- Programme Life « gestion des landes du nord-ouest de l'Europe ». Séminaire international sur la gestion des landes du nord-ouest de l'Europe. 28-30 octobre 1998.

### II.3.1.2 Plus-value fonctionnelle des mesures mises en œuvre

#### Cadre général

La mise en œuvre de l'ensemble des mesures évoquées précédemment apporte un « gain de fonctionnalité » pour le secteur ciblé vis-à-vis de ses potentialités d'accueil des espèces impactées par les projets. Pour chaque mesure, le gain fonctionnel a été traduit par un « coefficient de plus-value fonctionnelle ». Ainsi, ce coefficient est appliqué au nombre d'hectares bénéficiant de la mesure, permettant d'obtenir une réponse au besoin compensatoire exprimé en unités de compensation (UC). **Plus le gain de fonctionnalité est considéré élevé, plus le coefficient multiplicateur (et donc la réponse au besoin compensatoire) est important.**

Ainsi, les actions de restauration par réhabilitation/reconversion qui, en cas de succès (obtention d'un milieu fonctionnel) apportent une plus-value très nette, bénéficient en conséquence de coefficients de multiplication plus forts que les actions d'amélioration et de gestion conservatoire.

De même, des actions visant des objectifs de qualité finale du milieu élevée se verront attribuer des coefficients plus importants (exemple : une gestion extensive sans fertilisation présentera un gain plus important qu'une gestion avec fertilisation, notamment pour le volet « biodiversité »).

Plusieurs interventions amènent à la restauration d'un couvert végétal améliorant les potentialités d'accueil de la biodiversité. Les coefficients de plus-value tiennent compte de la plus-value potentielle la plus forte. A titre d'exemple, la plus-value d'une conversion de culture en boisement alluvial reste inférieure à celle d'une culture en prairie humide extensive : les deux interventions améliorent le couvert végétal, mais la prairie humide extensive accueillera potentiellement une biodiversité plus importante.

☞ L'échelle des valeurs des coefficients de plus-value varie de 0,25 à 2, en « miroir » de l'échelle proposée par les maîtres d'ouvrage pour les coefficients de définition du besoin compensatoire (hiérarchisation des impacts résiduels).

☞ Le succès ou l'insuccès de la mesure fera l'objet d'un suivi par le maître d'ouvrage sous le contrôle de l'observatoire environnemental. En cas d'insuccès des mesures correctrices visant à réaliser la mesure compensatoire prévue seront prises par les maîtres d'ouvrage, voire éventuellement demandées par l'observatoire environnemental.

La mise en œuvre des mesures compensatoires sera certainement diffuse au sein des enveloppes de compensation définies, malgré la volonté affirmée des maîtres d'ouvrage de suivre le processus logique partant des secteurs d'intervention prioritaire définis et s'étendant par la suite au sein des enveloppes principales de compensation pour finir, au besoin, par les enveloppes secondaires.

Intégrant cet aspect, les mesures et actions compensatoires concernant les prairies et les haies ont été orientées de façon à permettre, quelque soit leur localisation, un minimum de plus-value fonctionnelle par rapport à l'état initial des zones ciblées par les mesures.

#### ★ Point de cadrage important sur les objectifs des mesures concernant les prairies

Le panachage probable de mise en œuvre des mesures compensatoires constitue un facteur limitant important à l'objectif de renforcement voire de création de complexes bocagers fonctionnels de vastes superficies. Pour ces raisons, seules les prairies naturelles (prairies au couvert herbacé pérenne et diversifié) ont été

intégrées dans le cadre des mesures de compensation. Bien que certaines prairies temporaires puissent jouer un rôle non négligeable au sein des systèmes bocagers, le fait de cibler uniquement des prairies naturelles permet, quelque soit la localisation de mise en œuvre de la mesure, d'apporter une certaine plus-value soit en termes de renforcement de complexes bocagers ou de diversification de secteurs peu fonctionnels (milieux très ouverts).

★ **Point de cadrage important sur les objectifs des mesures concernant les haies**

Bien qu'étant intimement lié aux complexes bocagers fonctionnels, les haies bocagères ne constituent pas une action de compensation individualisée dans le cadre de la démarche compensatoire élaborée. Le **renforcement et/ou la restauration de réseaux de haies bocagères en bon état de conservation** (par plantation et/ou gestion appropriée) **seront systématiquement recherchés lors de toute intervention sur une parcelle donnée. Ainsi, les actions de plantations ou restauration de haies ne contribuent pas, seules, à la réduction de la dette écologique** exprimée en unités de compensation. Le linéaire replanté est toutefois comptabilisé au regard de l'engagement spécifique relatif à la plantation de haies.

Afin d'intégrer la plus-value apportée par l'existence de réseaux de haies bocagères denses, une plus-value écologique plus forte est appliquée aux interventions sur des parcelles présentant (avant ou suite à l'intervention) des densités importantes de haies bocagères (cf. ci-après).

★ **Point de cadrage important sur les objectifs des mesures concernant les mares**

Bien qu'étant intimement lié aux complexes bocagers fonctionnels pour les amphibiens, la création et la gestion appropriée de mares ne constituent pas une action de compensation individualisée dans le cadre de la démarche compensatoire élaborée. Le **renforcement et/ou la restauration de réseaux de mares en bon état de conservation** (par création et/ou gestion appropriée) **seront systématiquement recherchés lors de toute intervention sur une parcelle donnée. Ainsi, les actions de créations de mares ne contribuent pas, seules, à la réduction de la dette écologique exprimée en unités de compensation.** Les mares créées sont toutefois comptabilisées au regard de l'engagement spécifique relatif à la création de mares.

Dans le but de reconnaître l'effort correspondant à la création de mares selon les préconisations de la fiche CEM (cf. chapitre II.3.1.1), **les maîtres d'ouvrage proposent d'ajouter l'équivalent de 0.25 unité de compensation par hectare de surface située à moins de 250m d'une mare créée, quand aucune mare existante ne se trouve à moins de 250m.**

## Coefficients de plus-value fonctionnelle par mesure

★ **Présentation générale**

Les tableaux suivants présentent les coefficients de plus-value des mesures qui pourront être mises en place au sein des enveloppes de compensation, dans le cadre des échelles de valeur proposées par les maîtres d'ouvrage.

Ces tableaux présentent, en lignes (colonne de gauche) les milieux avant mise en œuvre des mesures compensatoires et en colonnes les milieux ciblés par la mise en œuvre des mesures compensatoires.

En tête de colonne, il est renvoyé vers les modalités techniques applicables des fiches types de mesures compensatoires (cf. chapitre II.3.1.1). En particulier, pour les différents cas de prairies naturelles qui seront exploitées après mise en œuvre des mesures, il s'agit, pour les modalités de gestion, de se référer aux cahiers des charges présentés dans la fiche de gestion des prairies naturelles (GPN).

Les cases correspondantes aux interventions éligibles au titre de la démarche compensatoire (en termes de réduction de la dette écologique) se voient attribuer un nombre équivalent au coefficient de plus-value fonctionnelle ou **coefficient de réponse au besoin compensatoire, exprimé en UC / hectare.**

**Les actions non éligibles sont affectées d'une barre au sein des cases correspondantes.**

Dans un cadre général et conformément aux postulats de la démarche compensatoire, les coefficients sont décroissants des interventions à plus fortes plus-values fonctionnelles (exemple : reconversion de terres arables en « prairies naturelles », coefficient pouvant aller jusqu'à 2 pour des reconversion en prairies de fauche extensive avec forte densité de haies) jusqu'aux interventions de type « amélioration et gestion conservatoire » (coefficient de 0,25 pour l'amélioration et la gestion conservatoire de « prairies naturelles » avec forte densité de haies).

★ **Prise en compte de la densité de haies**

Le bocage est caractérisé par une densité de « prairies naturelles » et une densité de haies sur un territoire. Pour cette raison et afin de valoriser le renforcement des réseaux de haies bocagères (non éligible, de manière isolée à une réduction de la dette écologique), il a été considéré que **les actions de réhabilitation de milieux ou de reconversion en « prairies naturelles » présentaient une plus-value fonctionnelle plus importante si les zones visées se situaient dans un secteur où la densité de haies est importante** (existante ou à recréer par plantation), permettant alors la reconstitution d'un « bocage dense ». Ce sont en effet les milieux-cibles recherchés pour la compensation.

Suite aux analyses du maillage bocager du secteur d'étude (cf. chapitre II.1.1.2), un seuil de 250 m/ha a été défini pour qualifier un « bocage dense », relativement au secteur considéré. Cette densité est entendue à l'échelle parcellaire, qui correspond au niveau d'intervention des mesures compensatoires.

Les coefficients de plus-value sont donc pondérés avec ce paramètre relatif à la densité de haies, supérieur ou inférieur à 250 ml/ha.

☞ NB : l'ensemble des haies présentes sur une parcelle, y compris les haies de bordure, sont utilisées dans le calcul de la densité de haie à l'échelle d'une parcelle. Les haies mitoyennes à deux parcelles sont comptabilisées en intégralité pour le calcul de chacune des parcelles.

En outre, les actions de type « amélioration et gestion conservatoire de prairies naturelles existantes » (en vert) intègrent de manière systématique le respect d'un linéaire de haies bocagères rapporté à l'hectare pour chaque parcelle.

Ainsi, seules des prairies naturelles existantes présentant (après plantations éventuelles) un linéaire de haies bocagères de 250 m/ha ou plus à l'échelle de la parcelle seront éligibles à des interventions de type « amélioration et gestion conservatoire ».

Pour certaines prairies naturelles existantes respectant déjà le seuil de 250 m/ha à l'échelle de la parcelle, il n'y aura une plus-value que si la mesure consiste à restaurer des mares existantes et / ou à renforcer le réseau de haies bocagères. Les coefficients de plus-value tiennent compte de ces mesures associées.

★ **Prise en compte de la proximité de mares**

Le renforcement des réseaux de mares constitue un principe de base de la stratégie compensatoire.

☞ Dans le but de reconnaître l'effort correspondant à la création de mares selon les préconisations de la fiche CEM (cf. chapitre II.3.1.1), **les maîtres d'ouvrage proposent d'ajouter l'équivalent de 0.25 unité de compensation par hectare de surface située à moins de 250m d'une mare créée, quand aucune mare existante ne se trouve à moins de 250m.**

☞ Les coefficients de plus-value des mesures de compensation restent toutefois plafonnés à 2 UC / ha par soucis de cohérence vis-à-vis des coefficients de définition du besoin compensatoire.

★ **Coefficients associés aux interventions sur des milieux en voie de fermeture (accrus récents) peu ou pas exploités**

Les travaux de génie écologique (réouverture de milieux, étamage) ou la remise en exploitation en prairie naturelle avec une gestion adaptée d'une parcelle peu ou pas exploitée, le coefficient de plus-value associé peut varier entre 0,5 et 1 suivant notamment l'état et la situation locale de la parcelle concernée. Ce type

d'action n'est donc pas listée dans le tableau ci-après.

Le coefficient de plus-value retenu sera indiqué suivant le diagnostic de la parcelle et la destination finale de celle-ci après mise en œuvre de la mesure.

#### ★ *Localisation des mesures*

Les mesures peuvent être localisées au niveau de différents secteurs au sein des enveloppes : au sein de secteurs considérés prioritaires, aux « cœurs de bocage », aux extensions de « cœurs de bocage » et aux enveloppes zones humides, ou en dehors de ces secteurs stratégiques.

Au regard des objectifs de la compensation, il a été considéré que la mise en place de mesures à l'intérieur des secteurs stratégiques identifiés ou hors de ces secteurs n'apportait pas les mêmes plus-values en termes d'intérêt des actions de compensation.

Ainsi, ces deux types de localisation possibles pour la mise en place des mesures donnent lieu à deux « niveaux » de variation des coefficients de plus-value fonctionnelle des mesures (coefficients de réponse au besoin compensatoire). Un tableau d'équivalence fonctionnelle des mesures est réalisé par niveau.

Le tableau de « Niveau 1 » est à considérer pour les mesures qui seront mises en place au niveau des secteurs des enveloppes de compensation dits stratégiques : secteurs prioritaires d'intervention, « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage » et enveloppes favorables aux compensations zones humides.

**C'est au sein de ces zones que les objectifs de la compensation sont les mieux appréhendés.** En effet, la stratégie de compensation définie vise dans un premier temps la mise en place des mesures au sein de ces secteurs.

Ces zones d'intervention ont été définies sur la base de l'intérêt qu'elles présentent en termes d'interventions pour les milieux bocagers (renforcement et extensions de complexes bocagers résiduels, reconnections de corridors aquatiques et boisés).

Les interventions réalisées au sein des « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage » identifiés permettent une action positive pour la majorité des espèces et groupes d'espèces protégées concernées par la demande de dérogation. En effet, le fondement de la démarche de compensation est de cibler la reconstitution de complexes bocagers fonctionnels, dans la mesure du possible à forte composante humide (milieux préférentiels d'espèces remarquables à l'échelle locale comme le triton marbré, la Salamandre tachetée, le Lézard vivipare...). Il s'agit de la mosaïque de milieux présents sur la majorité de la zone concernée par les aménagements du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière.

Le tableau de « Niveau 2 » est à considérer pour les mesures qui seront mises en œuvre en dehors de ces secteurs stratégiques. La mise en place de mesures hors des secteurs stratégiques devra être exclusivement réalisée au sein d'îlots d'au moins 10 hectares. Il s'agit, via ce seuil minimal, de concentrer les interventions qui pourraient avoir lieu dans les enveloppes hors des secteurs stratégiques afin de recréer des secteurs d'intérêt de taille suffisante pour être fonctionnels.

Ces mesures, du fait de leur localisation hors des secteurs stratégiques, présentent un intérêt secondaire pour répondre aux objectifs de la compensation par rapport aux mesures de Niveau 1. En conséquence, les coefficients du tableau Niveau 2 sont inférieurs aux coefficients de Niveau 1.

En effet, les interventions de type « création d'îlots de 10 ha » ne permettent pas de répondre aux mêmes exigences écologiques que les interventions au sein des enveloppes de niveau 1. S'agissant d'interventions localisées et potentiellement isolées, leur intérêt consiste, via le renforcement de réseaux bocagers, à reconnecter des milieux bocagers ou créer de petites zones bocagères au sein de complexes plus ouverts. Leur utilisation sera limitée, au moins dans un premier temps, à la faune mobile (oiseaux, chiroptères et mammifères terrestres). Les amphibiens et les reptiles ne pourront coloniser ces milieux que sur une durée de

plusieurs années, variable en fonction des situations. Un îlot particulièrement isolé au sein d'ensembles cultivés ne présente pas d'intérêt à court ou moyen terme pour les espèces d'amphibiens les plus remarquables identifiées à l'échelle locale (Triton marbré, Salamandre tachetée), en l'absence de renforcement important des caractéristiques bocagères au sein d'un vaste territoire l'environnant.

#### ★ *Précision concernant la dénomination « prairie incluse dans la rotation » / « prairie naturelle »*

**Dans le cadre de cette étude**, une « prairie naturelle » est caractérisée par un cortège végétal riche et diversifié, typique de la stabilité et de la pérennité du couvert herbacé. Le faciès d'une prairie naturelle peut varier fortement d'une parcelle à l'autre, car il représente une réponse aux facteurs abiotiques locaux. En général, ce type de prairie n'a pas fait l'objet d'un retournement depuis au moins six ans.

Une « prairie incluse dans la rotation » est caractérisée par un cortège végétal relativement appauvri en raison des destinations successives différentes de la parcelle concernée. Ce type de prairie, régulièrement retournée, est souvent ensemencé et peut ainsi présenter des espèces issues des semis.

Elle est en effet utilisée pour produire du fourrage de façon importante sur un faible nombre d'années, dans l'attente de son retournement pour être remplacée, également de façon temporaire, par une culture fourragère (maïs, blé). Ces prairies sont en majorité semées avec des graminées à fortes valeurs fourragères et des légumineuses, même si des pratiques relativement récentes cherchent à diversifier les espèces dans l'ensemencement (renforcement génétique, espèces « rustiques »). Elles suivent des itinéraires techniques plus précis que les prairies « naturelles » (labourages plus fréquents, interventions possibles contre le développement des mauvaises herbes, etc.).

#### ★ *Grille de lecture des tableaux de coefficients de réponse au besoin compensatoire*

Dans les tableaux suivants, la valorisation des interventions (en termes de plus-value écologique) en lien avec la densité de haies bocagères en bon état de conservation (création / renforcement / gestion adaptée) et de proximité de sites aquatiques, est présentée selon deux modes distincts.

La prise en compte d'un seuil de densité de haies bocagères en bon état de conservation de 250 m / ha (à l'échelle de la parcelle) a conduit à proposer deux colonnes pour chaque type d'intervention en prairies : la colonne de gauche fournit les coefficients de plus-value pour des parcelles avec moins de 250 m/ha, la colonne de droite les coefficients pour les parcelles avec une densité de haies bocagères supérieure ou égale à 250 m / ha.

**NB : les coefficients de plus-value (« réponse au besoin compensatoire ») ont été déterminés en fonction de leur intérêt relatif. Le coefficient maximal a été appliqué à l'intervention apportant la plus-value écologique la plus forte vis-à-vis de l'état initial de la parcelle : il s'agit d'une reconversion de cultures en prairie naturelle extensive avec forte densité de haies. Un coefficient de 2 UC/ha est appliqué à cette intervention.**

**Le même coefficient de 2 UC/ha est appliqué aux surfaces d'une parcelle faisant l'objet d'une conversion de terre arable en prairie naturelle extensive pâturée et situées à moins de 250 m d'une mare créée dans le cadre de la démarche de compensation (par application de la proposition des maîtres d'ouvrage d'ajouter l'équivalent de 0.25 unité de compensation par hectare de surface située à moins de 250m d'une mare créée, quand aucune mare existante ne se trouve à moins de 250m).**

**Les coefficients sont dégressifs à partir du coefficient maximal, en fonction de la plus-value écologique théorique apportée par chaque intervention éligible.**

<b>Coefficients X</b>	Restauration par réhabilitation/reconversion
<b>Coefficients X</b>	Amélioration et gestion conservatoire
<b>Coefficients X</b>	Attribution du coefficient uniquement si la mesure s'accompagne d'une amélioration/diversification des habitats d'intérêt sur la parcelle concernée (création ou restauration de haies, restauration de mares)
<b>Plus-value relative à la proximité de mares créées</b> - Dans le but de reconnaître l'effort correspondant à la création de mares selon les préconisations de la fiche CEM (cf. chapitre I.3.1.1), les maîtres d'ouvrage proposent d'ajouter l'équivalent de 0.25 unité de compensation par hectare de surface située à moins de 250m d'une mare créée, quand aucune mare existante ne se trouve à moins de 250m (dans la limite d'un coefficient plafonné à 2)	
* : Les prairies humides oligotrophes et les landes humides et mésophiles sont des milieux très spécifiques qui peuvent être relativement complexes à restaurer à partir d'autres milieux. Le coefficient attribué à la restauration lourde (quasi-réhabilitation) de ce type d'habitat à partir de milieux dégradés est de 1,5. Ce coefficient n'apparaît pas dans le tableau car ce cas est très particulier et sera marginal.	

Niveau 1		Situation après mise en œuvre des mesures														
		Milieux agricoles exploités										Milieux peu ou non exploités				
		Habitats non remarquables								Habitat remarquable	Habitats remarquables			Habitats non remarquables		
		"Prairie naturelle" moyenne pâturée		"Prairie naturelle" moyenne de fauche		"Prairie naturelle" extensive pâturée		"Prairie naturelle" extensive de fauche			Prairies humides oligotrophes* (GPN - fauche extensive)	Landes (humides ou mésophiles) - Cible = bon état de conservation Cf. fiche mesure RGL	Mégaphorbiaies Cf. fiche mesure RGM et RPM		Boisements alluviaux remarquables (aulnaies - frênaies)	Autres boisements de feuillus, notamment boisements alluviaux (sauf peupleraie)
Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN, CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB										
Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha									
Situation avant mise en œuvre des mesures	Milieux agricoles exploités	Habitat non remarquable	Toutes cultures	0,75	1,25	1	1,5	1,25	1,75	1,5	2	/	/	1,5	1,5	1
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation courte de 2 ans) - "assimilé cultures"	0,75	1,25	1	1,5	1,25	1,75	1,5	2	/	/	1,5	1,5	1
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation moyenne de 4 ans)	0,5	0,75	0,5	1	0,75	1,25	1	1,5	/	/	1	1	0,5
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation de 6 ans ou plus) ou "prairie naturelle" exploitée intensivement - Fortement dégradées	0,25	0,5	0,25	0,75	0,5	0,75	0,75	1	/	/	0,5	/	/
			"Prairie naturelle" moyenne exploitée	/	0,25	/	0,25	/	0,25	/	0,5	/	/	/	/	/
			"Prairie naturelle" extensive (zéro fertilisation)	/	/	/	/	/	0,25	/	0,5	/	/	/	/	/
	Milieux peu ou non exploités	Habitats remarquables	Prairies humides oligotrophes*	/	/	/	/	/	/	/	/	0,75	/	/	/	/
			Prairies humides oligotrophes fortement dégradées	/	/	/	/	/	/	/	/	1,5	/	/	/	/
			Landes (humides ou mésophiles)*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,75	/	/	/
			Landes fortement dégradées / historiques	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1,5	/	/	/
			Mégaphorbiaies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,5	/	/	/
			Boisements alluviaux remarquables (aulnaies - frênaies)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,5	/	/
			Autres boisements de feuillus, notamment boisements alluviaux (sauf peupleraie)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,25
			Autre	Peupleraie	/	0,75	/	1	/	1,5	/	2	/	/	1	1,5

Des interventions ponctuelles sur des milieux peu ou pas exploités (réouverture de milieux, remise en exploitation sous forme de prairie naturelle avec gestion adaptée) peuvent également présenter une plus-value sur le plan de la biodiversité dès lors que l'intervention est réalisée sur des parcelles avec des accrus récents, localisées au sein de territoires présentant de nombreux milieux boisés et fermés, dans une logique de recherche de mosaïque de milieux. Cette plus-value reste variable suivant le type de végétation présent initialement et la destination de la parcelle après intervention. Seront exclus de cette démarche les milieux de type saulaies humides.

Figure 22. Tableau d'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires de Niveau 1

<b>Coefficients X</b>	Restauration par réhabilitation/reconversion
<b>Coefficients X</b>	Amélioration et gestion conservatoire
<b>Coefficients X</b>	Attribution du coefficient uniquement si la mesure s'accompagne d'une amélioration/diversification des habitats d'intérêt sur la parcelle concernée (création ou restauration de haies, restauration de mares)
<b>Plus-value relative à la proximité de mares créées</b> - Dans le but de reconnaître l'effort correspondant à la création de mares selon les préconisations de la fiche CEM (cf. chapitre I.3.1.1), les maîtres d'ouvrage proposent d'ajouter l'équivalent de 0.25 unité de compensation par hectare de surface située à moins de 250m d'une mare créée, quand aucune mare existante ne se trouve à moins de 250m (dans la limite d'un coefficient plafonné à 2)	
* : Les prairies humides oligotrophes et les landes humides et mésophiles sont des milieux très spécifiques qui peuvent être relativement complexes à restaurer à partir d'autres milieux. Le coefficient attribué à la restauration lourde (quasi-réhabilitation) de ce type d'habitat à partir de milieux dégradés est de 1,5. Ce coefficient n'apparaît pas dans le tableau car ce cas est très particulier et sera marginal.	

Niveau 2		Situation après mise en œuvre des mesures															
		Milieux agricoles exploités										Milieux peu ou non exploités					
Intervention hors zones de CB et ZH au sein des zones enveloppes identifiées (ilots > 10 ha)		Habitats non remarquables								Habitat remarquable	Habitats remarquables			Habitats non remarquables			
		"Prairie naturelle" moyenne pâturée		"Prairie naturelle" moyenne de fauche		"Prairie naturelle" extensive pâturée		"Prairie naturelle" extensive de fauche			Prairies humides oligotrophes* (GPN - fauche extensive)	Landes (humides ou mésophiles) - Cible = bon état de conservation Cf. fiche mesure RGL	Mégaphorbiaies Cf. fiche mesure RGM et RPM		Boisements alluviaux remarquables (aulnaies - frênaies)	Autres boisements de feuillus, notamment boisements alluviaux (sauf peupleraie)	
		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN, CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB		Modalités techniques - Cf. fiches mesures RTA, RPPN, GPN et CRHB									
		Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha	Densité haies < 250 ml / ha	Avec densité > 250 ml / ha								
Situation avant mise en œuvre des mesures	Milieux agricoles exploités	Habitat non remarquable	Toutes cultures	0,5	0,75	0,75	1	1	1,25	1	1,5	/	/	1,25	1,25	0,75	
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation courte de 2 ans) - "assimilé cultures"	0,5	0,75	0,75	1	1	1,25	1	1,5	/	/	1,25	1,25	0,75	
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation moyenne de 4 ans)	0,25	0,5	0,25	0,75	0,5	1	0,75	1	/	/	0,75	0,75	0,25	
			"Prairie incluse dans la rotation" (rotation de 6 ans ou plus) ou "prairie naturelle" exploitée intensivement - Fortement dégradées	0,15	0,25	0,15	0,5	0,25	0,5	0,5	0,75	/	/	0,25	/	/	
			"Prairie naturelle" moyenne exploitée	/	0,15	/	0,15	/	0,15	/	0,25	/	/	/	/	/	
			"Prairie naturelle" extensive (zéro fertilisation)	/	/	/	/	/	0,15	/	0,25	/	/	/	/	/	
	Milieux peu ou non exploités	Habitats remarquables	Prairies humides oligotrophes*	/	/	/	/	/	/	/	/	0,5	/	/	/	/	
			Prairies humides oligotrophes fortement dégradées	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	
			Landes (humides ou mésophiles)*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,5	/	/	/	
			Landes fortement dégradées / historiques	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	
			Mégaphorbiaies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,25	/	/	
			Boisements alluviaux remarquables (aulnaies - frênaies)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,25	/	
			Autres boisements de feuillus, notamment boisements alluviaux (sauf peupleraie)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,15
			Peupleraie	/	0,25	/	0,5	/	1	/	1,5	/	/	0,5	1	0,25	

Des interventions ponctuelles sur des milieux peu ou pas exploités (réouverture de milieux, remise en exploitation sous forme de prairie naturelle avec gestion adaptée) peuvent également présenter une plus-value sur le plan de la biodiversité dès lors que l'intervention est réalisée sur des parcelles avec des accrus récents, localisées au sein de territoires présentant de nombreux milieux boisés et fermés, dans une logique de recherche de mosaïque de milieux. Cette plus-value reste variable suivant le type de végétation présent initialement et la destination de la parcelle après intervention. Seront exclus de cette démarche les milieux de type saulaies humides.

Figure 23. Tableau d'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires de Niveau 2

## II.3.2 Principes de mise en œuvre des mesures compensatoires

### II.3.2.1 Principes généraux de mise en œuvre des mesures compensatoires

Plusieurs principes viennent préciser et cadrer la mise en place des mesures compensatoires, afin de tendre vers une réelle plus-value des mesures mises en œuvre. Ces principes sous-tendent la démarche en cours et à venir.

#### Premier principe : regroupement des interventions

---

La démarche de mise en œuvre des mesures compensatoires suivant les principes exposés ci-avant doit privilégier la concentration des mesures au sein des enveloppes compensatoires identifiées au plus près du projet et éviter ainsi le morcellement et la dispersion des actions.

Ainsi, les principales interventions en réponse au besoin compensatoire des espèces protégées, se concentreront au sein des secteurs « cœur de bocage » et des zones d'extension des « cœurs de bocage » situées au sein des enveloppes de compensation définies.

Seules les actions de compensation spécifiques ciblant les mares, les haies, les habitats remarquables et les opérations d'interruption de drainage associées à des mesures de reconversion de terre arable en prairie naturelle, pourront être mises en œuvre à la fois au sein des enveloppes zones humides et des enveloppes espèces protégées (secteurs « cœurs de bocage » et extension des « cœurs de bocage »).

#### Deuxième principe : diagnostic préalable

---

Dès qu'une parcelle faisant l'objet d'un usage agricole est proposée pour la mise en œuvre de mesures compensatoires, un diagnostic complet sera réalisé à l'échelle de l'exploitation agricole préalablement au conventionnement.

Ce diagnostic d'exploitation comprendra un volet écologique qui consistera à recenser l'ensemble des « prairies naturelles » existantes (sur la base de leurs cortèges floristiques), les haies, les ripisylves et les mares présentes, puis à évaluer leur qualité et les options d'amélioration ou de réhabilitation écologique. Le diagnostic permettra également de recenser les parcelles pouvant faire l'objet d'une plus-value écologique.

Par ailleurs, le volet agronomique du diagnostic, auquel pourra être associé la représentation agricole, permettra de faire état des pratiques en vigueur, d'évaluer la compatibilité économique des mesures à mettre en œuvre avec le fonctionnement de l'exploitation et d'éclairer les choix de l'exploitant en matière d'implication dans le dispositif contractuel.

L'expertise portera donc sur l'ensemble des éléments du fonctionnement technique et économique de l'exploitation : évaluation technique et économique précise des modalités de production et de transport, des choix de culture et d'élevage, du calendrier des pointes de travail, etc.

Ce diagnostic sera piloté par l'opérateur en charge de la mise en œuvre des mesures compensatoires qui associera donc deux spécialités : l'une en agronomie, l'autre en écologie. Ce diagnostic sera organisé en lien avec la profession agricole.

La synthèse des deux volets permettra à l'agriculteur d'évaluer les différentes options de contractualisation qui s'offrent à lui (nature des mesures, surfaces concernées, localisation des mesures, évolutions de son système d'exploitation, ...).

Le scénario retenu en concertation avec l'agriculteur sera alors chiffré précisément suivant les modalités de rémunération issues d'un cadre de référence préalablement défini en lien avec la profession agricole et prenant en compte les différentes sujétions et la valorisation écologique associées aux mesures.

Pour les parcelles non exploitées (friches, landes, parcelles en déprise), le diagnostic se composera essentiellement du volet écologique. L'expertise agronomique pourra être mobilisée au cas où, après restauration écologique, leur gestion conservatoire sur la longue durée devrait passer par une exploitation agricole (fauche ou pâturage).

#### Troisième principe : engagement de conservation

---

La compensation ne s'entend pleinement que si elle ne provoque pas de destruction d'habitats d'intérêt écologique.

Ainsi, les interventions sur des parcelles agricoles en termes de restauration ou reconversion de prairies naturelles (cf. colonnes « Situation après mise en œuvre des mesures » des tableaux précédents) doivent venir en supplément des « prairies naturelles » déjà existantes sur l'exploitation.

Les éléments existants participant à la diversité écologique du paysage (haies, ripisylves, mares) ont également vocation à être conservés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires.

**Le maître d'ouvrage s'engage donc à intégrer dans le cadre des conventionnements une clause engageant le contractant à conserver l'ensemble des éléments d'intérêt écologique et l'ensemble des prairies permanentes déjà présents sur les parties de l'exploitation situées au sein des zones enveloppes de mises en œuvre des mesures compensatoires en faveur des zones humides et des espèces protégées.**

La contractualisation des autres prairies pouvant être considérées comme « naturelles » (prairies incluses dans la rotation avec une rotation maximale de 6 ans ou plus car pouvant présenter un cortège floristique intéressant du point de vue écologique) sera également recherchée. Elle fera toutefois l'objet d'un examen particulier en lien avec l'exploitant, suivant notamment les résultats du volet agronomique du diagnostic.

Le suivi régulier du devenir des parcelles de l'exploitation durant toute la durée du conventionnement sera mis en œuvre par le maître d'ouvrage.

#### Quatrième principe : état initial et suivi des prairies d'accueil des mesures

---

Dans le cas où la parcelle ciblée par la mise en œuvre de la mesure compensatoire est une prairie, l'appartenance à la catégorie « prairie naturelle » ou « prairie incluse dans la rotation » est déterminée principalement à partir du diagnostic écologique (en particulier richesse et diversité du cortège floristique présent). Il en est de même pour l'ensemble des prairies de l'exploitation (cf. deuxième principe).

L'évolution de la parcelle ciblée par la mise en œuvre des mesures compensatoires sera suivie systématiquement par expertise des cortèges végétaux présents.

L'expertise du cortège floristique réalisée préalablement à la contractualisation constituera l'état initial de référence pour les suivis floristiques visant à vérifier l'efficacité des mesures.

#### Cinquième principe : durée d'engagement

---

Des durées d'engagement minimales sont formulées en fonction des mesures mises en œuvre, de façon à permettre aux efforts de reconversion et/ou d'amélioration d'atteindre leurs objectifs écologiques, et d'inscrire la contractualisation dans un objectif global de durée longue et de stabilité.

En ce sens, un objectif d'engagement minimal de 10 ans sera recherché. En particulier, pour les reconversions de terres arables en prairies, il faudra un certain temps pour que les cortèges végétaux et animaux diversifiés et typiques des prairies puissent s'installer sur les sols issus de pratiques d'agriculture à forte utilisation d'intrants.

L'objectif du maître d'ouvrage est ensuite de pouvoir pérenniser ces conventionnements amiables dans la longue durée, par une reconduction tacite, grâce à un accompagnement de l'exploitant par un opérateur spécifique en charge de la gestion des mesures compensatoires.

En cas de non renouvellement d'une convention, le maître d'ouvrage et son opérateur en charge de la compensation rechercheront en remplacement d'autres terrains pour un nombre d'unités de compensation équivalent.

### Sixième principe : prise en compte des programmes en cours sur le territoire d'accueil des mesures

Dès la première opportunité d'acquisition ou de conventionnement au sein d'une zone enveloppe de compensation, la compatibilité avec les programmes en cours sur les territoires et les bassins versants sera examinée.

Les Contrats territoriaux milieux aquatiques (CTMA) seront notamment pris en compte en associant les différentes structures locales compétentes dans la gestion des milieux aquatiques (en particulier, le syndicat mixte de l'Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle - EDENN et le syndicat du bassin versant de l'Isac). Il s'agira d'examiner dans quelle mesure certains travaux aux abords des cours d'eau peuvent être mis à profit pour optimiser la restauration de certaines fonctionnalités des zones humides dans le cadre de la démarche compensatoire. Cet examen sera notamment réalisé dans le cadre du diagnostic prévu ci-avant (deuxième principe).

Les engagements particuliers relatifs aux projets d'aménagement et à l'aménagement foncier figurent aux chapitres « Engagements des maîtres d'ouvrage - Articulation vis-à-vis d'autres projets d'aménagement » et « Articulation vis-à-vis de l'aménagement foncier ».

#### II.3.2.2 Eléments susceptibles d'influer sur l'efficacité de la démarche

Plusieurs intrants et principes influencent l'efficacité de la démarche compensatoire :

- Localisation des zones d'intervention : premier principe - cf. supra.
- Gradation des interventions : interventions progressive sur les secteurs d'intervention prioritaire, puis les « cœurs de bocage » des enveloppes principales puis les extensions des « cœurs de bocage » et, enfin, les reconnections et îlots bocagers (cf. chapitre II.1.3).
- Adaptation des interventions au contexte local.

Par ailleurs, des objectifs d'intervention à rechercher en termes de densités de haies et de prairies à l'échelle de territoires d'intervention sont proposés. Il ne s'agit pas d'engagements fermes.

Le présent chapitre fournit un ensemble d'objectifs qui seront recherchés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de compensation.

Ces objectifs pourront utilement être utilisés dans le cadre du suivi de la mise en œuvre de la démarche compensatoire (travail de l'observatoire environnemental).

#### Proposition de seuils d'intervention et d'objectifs de densité de la trame bocagère

L'intervention à l'intérieur des enveloppes devra se baser sur l'analyse initiale de l'état de conservation du bocage, au sein des cœurs de bocage et des zones d'extension. Cet état de conservation du bocage est déterminé par deux indices de densités, les densités de prairies naturelles et les densités en haies.

La conservation et amélioration des réseaux bocagers se fera donc en rapport avec les valeurs de densité avant la mise en place des mesures.

A partir d'analyses réalisées sur les milieux bocagers de la zone d'étude, des valeurs de densité de haies et de prairies traduisant un « bon état de conservation du bocage » relativement au secteur étudié, ont été estimées. Ces valeurs font office d'état de référence et constitueront les objectifs à atteindre à l'intérieur des « cœurs de bocage ».

Ainsi, la conservation des « cœurs de bocage » passera alors au minimum par la conservation de l'état initial, si celui-ci est conforme aux valeurs de référence, ou à l'amélioration des densités dans le cas contraire.

**NB** : les seuils de densité proposés dans ce chapitre sont fournis à titre indicatif. Ce sont les suivis des populations d'espèces qui seront utilisés pour vérifier l'efficacité des mesures compensatoires.

#### Objectifs de densités pour les « cœurs de bocage »

Des valeurs optimales de densité de « prairies naturelles » et de haie bocagères à rechercher au sein d'un « cœur de bocage » ont été élaborées, sur la base de l'analyse des conditions présentes au niveau de la zone concernée par les aménagements (cf. Pièce A - Chapitre IV.1.3 Densités de haies bocagères) et dans l'optique d'une véritable plus-value environnementale locale (les « cœurs de bocage » devant constituer les réservoirs relictuels pour les populations d'espèces associées au bocage).

##### ❖ Densité de haies bocagères

D'après les résultats de l'analyse des densités de haies bocagères au sein de l'aire d'étude, les densités sont variables en fonction de la taille des zones au sein desquelles elles sont calculées. Ainsi, en fonction de la taille des « cœurs de bocage » des densités décroissantes sont à prévoir, en raison de la présence, au sein de vastes ensembles, de milieux boisés ou anthropisés.

Sur la base des résultats de l'analyse des densités de haies au sein de la zone d'étude, les seuils suivants sont proposés comme objectifs à rechercher en termes de densité de haies bocagères :

- « cœur de bocage » de moins de 30 ha : 200 m/ha à l'échelle du « cœur de bocage », correspondant à des secteurs bocagers très denses à l'échelle locale ;
- « cœur de bocage » de 30 à 70 ha : 180 m/ha à l'échelle du « cœur de bocage » ;
- « cœur de bocage » de plus de 70 ha : 160 m/ha à l'échelle du « cœur de bocage ».

##### ❖ Densité de prairies naturelles

Sur la base des résultats de l'analyse des densités de prairies au sein de la zone d'étude, les seuils suivants sont proposés comme objectifs à rechercher en termes de densité de haies bocagères :

- Un objectif de 60 % de superficie en « prairies naturelles » sera recherché pour des « cœurs de bocage » de moins de 30 ha.
- Un objectif de 50 % de superficie en « prairies naturelles » sera recherché pour des « cœurs de bocage » d'une taille comprise entre 30 et 70 ha.
- Un objectif de 40 % de superficie en « prairies naturelles » sera recherché pour des « cœurs de bocage » d'une taille supérieure à 70 ha.

#### Objectifs de densités pour les zones d'extension de « cœurs de bocage »

Afin de fournir un objectif réaliste au regard de l'existant au sein des zones d'extension de cœurs de bocage, les objectifs de densités de haies et prairies naturelles doivent prendre en considération les densités des haies et prairies naturelles avant intervention au sein de la zones d'extension en question ainsi que les caractéristiques bocagères du « cœur de bocage ».

Il s'agit ainsi d'une amélioration de l'existant proportionnée à l'effort à produire.

Un objectif théorique minimal à atteindre consisterait en une augmentation des densités de haies ou des densités en prairies naturelles équivalente à la moitié de la différence entre les densités initiales au sein de la zone d'extension de « cœur de bocage » et les densités optimales proposées pour les « cœurs de bocage » de taille moyenne (ex : 50 ha) en prairies naturelles (50%) et haies (180 m / ha à l'échelle de la zone concernée). Le tableau ci-après présente quelques exemples d'application en fonction des densités de prairies naturelles et de haies bocagères avant mise en œuvre des interventions :

Tableau 57. Objectifs en termes de densités de haies bocagères et de prairies naturelles au sein de zones d'extension de « cœurs de bocage » associées à un « cœur de bocage » d'une taille de 50 hectares					
Densités en haies par parcelle			Proportion de prairies au sein des enveloppes		
Densité à t=0 (état initial)	Densité à t+1 (objectif à terme)	Coefficient d'accroissement	Densité à t=0 (état initial)	Densité à t+1 (objectif à terme)	Coefficient d'accroissement
180 m /ha et plus	inchangée	-	50 % et plus	inchangée	-
160 m /ha	170 m /ha	1,06	40 %	45 %	1,125
130 m /ha	155 m /ha	1,19	30 %	40 %	1,33
100 m /ha	140 m /ha	1,40	20 %	35 %	1,75
50 m /ha	115 m /ha	2,3	10 %	30 %	3,00

Cette méthode, permet d'adapter l'effort de restauration aux conditions initiales. Ainsi, plus une zone d'intervention est initialement dégradée, plus l'effort est important, tout en présentant un objectif moindre que l'objectif « idéal ».

Ces objectifs théoriques visent à aiguiller la mise en place des mesures, en visant une concentration de la mise en œuvre des mesures de façon à répondre à un impact massif. Ces objectifs sont intimement liés à une démarche progressive de mise en œuvre des mesures compensatoires.

### II.3.3 Possibilités de mutualisation des compensations au titre des espèces protégées et au titre des zones humides

L'objectif de la démarche compensatoire relative aux espèces protégées ainsi qu'aux zones humides est globalement similaire : il s'agit de restaurer et gérer de façon adaptée des milieux d'intérêt en termes d'accueil de la faune et de la flore ou en termes de fonctionnalités des zones humides.

Globalement, les milieux recherchés dans le cadre de la démarche de mise en œuvre des mesures compensatoires sont des milieux de type prairiaux, principalement gérés de façon extensive ainsi que des milieux boisés (fourrés, boisements). Des milieux spécifiques sont également intégrés comme cibles : landes, mégaphorbiaies, friches. Dans les deux démarches, la reconstitution de réseaux de haies bocagères et de mares est concomitante à la mise en œuvre des interventions.

Les mesures mises en place au titre de la compensation des zones humides peuvent être bénéfiques pour les espèces protégées caractéristiques des milieux humides.

Dans ce cadre, une mutualisation des démarches des compensations « espèces protégées » et « zones humides » est envisageable.

Les règles et les principes de cette mutualisation sont les suivants :

- Les mesures mises en place dans le cadre de la compensation en faveur des zones humides peuvent également répondre au besoin compensatoire « espèces protégées » lorsqu'il y a superposition des enveloppes zones humides avec les zones de « cœurs de bocage » ou d'extension de « cœurs de bocages ». Il y a dans ce cas une mutualisation à 100% des interventions. Ainsi, une intervention présentant un coefficient de réponse au besoin compensatoire de 1,5 UC/ha (exemple : conversion de culture en prairie naturelle pâturée) mise en œuvre sur 5 hectares permettra de répondre à la dette écologique « espèces protégées » à hauteur de 7,5 UC et à la dette écologique « zones humides » à hauteur de 7,5 UC.
- Les mesures mises en place au sein des enveloppes de compensation zones humides ne répondent pas au besoin compensatoire « espèces protégées » lorsqu'elles ne sont pas situées au sein des zones de « cœurs de bocage » ou d'extension de « cœurs de bocages » (pas de mutualisation).
- Les mesures mises en place au titre de la compensation « espèces protégées » en dehors des enveloppes de compensation zones humides ne peuvent pas répondre au besoin compensatoire « zones humides », excepté pour la création de mares, pour la création de haies, pour la restauration et la gestion conservatoire d'habitats remarquables humides ainsi que pour les mesures d'interruption de drainage associées aux mesures de reconversion de terre arable en prairie naturelle ou de reconversion de peupleraie. Pour les mares, les haies et les habitats remarquables, la mutualisation peut se faire à 100%. A titre d'exemple, deux mares créées répondront à la fois à la compensation de la destruction d'une mare en tant que zone humide et à la compensation de la destruction d'une mare en tant qu'habitat d'espèce protégée (Principe de compensation à 2 pour 1 pour les mares, issu du dossier des engagements de l'Etat, avril 2009).
- Toutefois, il y a une mutualisation des deux démarches concernant les engagements relatifs à la création de mares, aux plantation de haies bocagères ainsi que pour les engagements relatifs aux habitats remarquables. Pour les mares, la mutualisation se fait à 100%, c'est-à-dire que deux mares créées répondront à la fois à la compensation de la destruction d'une mare en tant que zone humide et à la compensation de la destruction d'une mare en tant qu'habitat d'espèce protégée (Principe de compensation à 2 pour 1 pour les mares, issu du dossier des engagements de l'Etat, avril 2009).

## II.4 Garanties et démarche foncière

### II.4.1 Engagements des maîtres d'ouvrage - Articulation vis-à-vis d'autres projets d'aménagement

#### II.4.1.1 La desserte ferroviaire de l'aéroport

L'aire d'étude du site de l'aéroport et de sa desserte routière est concernée par deux projets de desserte ferroviaire.

Le premier est un projet de liaison en tram-train entre l'aéroport et la gare centrale de Nantes, en empruntant depuis la gare, la ligne Nantes-Châteaubriant jusqu'à La Chapelle sur Erdre, puis une voie à créer réutilisant, au moins en partie, l'ancienne voie ferrée d'intérêt local Nantes-Blain, aujourd'hui transformée en voie verte par le Conseil Général qui est propriétaire. Cette ligne permettrait aussi de desservir Treillières et la Gare de Vigneux.

L'autre est un projet de liaison rapide Nantes-Rennes via l'aéroport qui assurerait la desserte de l'aéroport depuis les deux métropoles et depuis la Bretagne-sud. Ce projet est également en synergie avec les projets d'accélération de la desserte de la Bretagne sud depuis Rennes (Bretagne à grande vitesse) et d'amélioration des relations entre la région des Pays de la Loire et la Bretagne-sud.

#### Le projet de tram-train entre la gare de Nantes et l'aéroport du Grand Ouest

Des études ont été conduites de 2005 à 2008 sur le projet de tram-train par le syndicat mixte d'études de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes. Au niveau d'études préliminaires, elles ont mis en avant un scénario de desserte ferroviaire de l'aéroport et des variantes dans les traversées des communes de La Chapelle sur Erdre et Treillières.

Ce scénario repose sur une ligne à voie unique, électrifiée, équivalente à celle de Nantes-Châteaubriant, actuellement en travaux et dont l'ouverture est prévue en 2013.

L'utilisation de l'emprise de la voie verte, ancienne voie ferrée d'intérêt local, est l'option privilégiée dans ces études, de La Chapelle-sur-Erdre à la Gare de Vigneux, à Vigneux-de-Bretagne.

Cette ligne à voie unique pourrait comprendre des tronçons à deux voies, restant à définir suivant les études à mener ultérieurement sur les conditions d'exploitation de la ligne.

De l'aéroport, la voie partirait d'une gare positionnée au sud du bâtiment de l'aérogare en direction de la desserte routière de l'aéroport qu'elle rejoindrait aux environs du Km 1, elle longerait ensuite la desserte routière par le nord jusqu'au km 3 où elle s'en écarterait pour permettre son franchissement en pont-rail en direction de la gare de Vigneux. Un pôle d'échanges (P+R) pourrait être aménagé au droit de la Gare de Vigneux. Au km 6, la ligne rejoindrait alors l'emprise de la voie verte en direction de Treillières.

Selon le scénario étudié par le syndicat mixte d'études de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, la largeur minimale prévisionnelle de la plate-forme est estimée à :

- 4,40 m de largeur pour les tronçons à une voie (selon le BOStrab : norme de construction et d'exploitation pour les réseaux de tramways en Allemagne);
- 7,55 m de largeur pour les tronçons à deux voies (avec 3,15 m d'entraxe).

La maîtrise d'ouvrage d'une telle infrastructure n'est toutefois pas définie à ce jour. S'agissant d'une desserte locale, il s'agirait d'une maîtrise d'ouvrage départementale, dans l'état actuel du droit (code des transports), mais celle-ci pourrait être déléguée à une autre collectivité ou à un syndicat mixte.

Aucune procédure préalable à la réalisation de ce projet n'a à ce jour été engagée.

Dans l'hypothèse où le tram-train ne serait pas opérationnel à l'ouverture de la plate-forme aéroportuaire, une desserte cadencée par autocar avec un bon niveau de fréquence pourrait être mise en service.

☞ Dans l'attente d'une définition plus précise du projet de tram-train et afin de ne pas compromettre le programme de mise en oeuvre de mesures compensatoires, AGO, en tant que maître d'ouvrage de l'aéroport, et la DREAL, en tant que maître d'ouvrage de sa desserte routière, s'engagent à ne pas mettre en oeuvre de mesures compensatoires sur les terrains qui seraient concernés par le scénario de tram-train étudié par le syndicat mixte d'études de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes.

#### Le projet de ligne ferroviaire rapide Nantes-Rennes via l'aéroport du Grand Ouest

Des études exploratoires sur les fonctionnalités de la nouvelle infrastructure desservant l'aéroport ont débuté en janvier 2009 sous la maîtrise d'ouvrage de Réseau ferré de France (RFF). Elles ont été financées par l'Etat, les Conseils régionaux de Bretagne et des Pays de la Loire, les Conseils généraux de Loire-Atlantique et d'Ille et Vilaine, les agglomérations de Nantes et de Rennes. Elles ont abouti à 4 scénarios et deux variantes qui ont tous pour point commun la desserte de l'aéroport du Grand Ouest.

Il s'agit de principes de desserte, aucun fuseau ni tracé n'est à ce jour défini. La prochaine étape de ce projet est la conduite d'études socio-économiques et environnementales en vue d'un débat public envisagé en 2013.

La largeur minimale prévisionnelle de la plate-forme ferroviaire est estimée à 10,40 mètres (avec 4 mètres d'entraxe) dans une configuration à deux voies.

Afin d'accueillir cette desserte ferroviaire, des réservations ont été prises au sein de la concession aéroportuaire. Elles consistent notamment en la possibilité d'accueillir la gare souterraine sous le parvis de l'aérogare sans remettre en cause les bâtiments et l'organisation des dessertes existantes. Les aménagements lourds (infrastructures, bâtiments tertiaires et équipements de sécurité) prévus à la mise en service de l'aéroport évitent l'emprise orientée Nord-Sud et réservée à l'accueil des voies souterraines de cette future liaison ferroviaire.

☞ Afin de ne pas compromettre le programme de mise en oeuvre de mesures compensatoires, AGO, en tant que maître d'ouvrage de l'aéroport, et la DREAL, en tant que maître d'ouvrage de sa desserte routière, s'associeront à RFF, maître d'ouvrage de liaison ferroviaire Nantes-Rennes, pour rechercher la meilleure compatibilité entre les terrains qui seront sécurisés pour la mise en oeuvre de mesures compensatoires et les fuseaux qui seront étudiés pour la liaison ferroviaire.

## II.4.1.2 Enfouissement de la ligne très haute tension 225 kV Cheviré - Z. Kerlan

La ligne très haute tension 225 kV Cheviré - Z. Kerlan passe à l'Ouest de la future piste Nord de l'aéroport. Au vu des premières études de faisabilité réalisées par RTE, assurant la construction et l'exploitation des ouvrages du réseau public de transport d'électricité, cinq supports présentent des hauteurs trop importantes et les câbles associés à ces supports apparaissent incompatibles avec le plan de servitude aéronautique de l'aéroport du Grand Ouest.

A ce jour, les solutions techniques de mise en compatibilité de l'ouvrage électrique sont les suivantes :

- Tronçon allant du support n°215 au support n°220 :
- Création d'un tronçon souterrain 225 kV d'environ 2,5 à 3 km,
- Mise en place de supports aéro-souterrains aux extrémités du tronçon enfoui,
- Dépose des supports n°216, 217, 218 et 219 et des câbles associés,
- Pose d'un câble de garde sur une partie des tronçons aériens existants.
- Dépose du support n°224 et remplacement de celui-ci par deux nouveaux supports plus petits, situés de part et d'autres du support n°224 ;
- Opérations de balisage diverses sur les supports et les câbles.

S'agissant du tronçon dont l'enfouissement est prévu, deux variantes de tracé sont actuellement en cours d'étude et feront l'objet d'une concertation préalable au deuxième semestre 2012 :

variante n°1 (tracé rouge sur la carte ci-après) : enfouissement dans l'axe de la ligne existante sur 2,5 km ;

variante n°2 (tracé jaune sur la carte ci-après) : enfouissement le long de la desserte routière de l'aéroport et du rétablissement de la RD15 entre le giratoire des Epinettes et l'accès au hameau du Thiémay, sur 3 km.



Suite à cette concertation et à la conduite des procédures administratives rendues nécessaires suivant la variante de tracé retenue (notice d'impact, information du public, mise en servitude, permis de construire), les travaux, d'une durée de 6 mois environ, seront réalisés parallèlement aux travaux généraux de l'aéroport et de sa desserte routière, en vue de rendre la ligne compatible avec l'exploitation de l'aéroport et de sa desserte routière.

☞ Dans l'attente de la détermination du scénario d'enfouissement retenu pour la ligne très haute tension 225 kV Cheviré - Z. Kerlan, et afin de ne pas compromettre le programme de mise en oeuvre de mesures compensatoires, AGO, en tant que maître d'ouvrage de l'aéroport, et la DREAL, en tant que maître d'ouvrage de sa desserte routière, s'engagent à ne pas mettre en oeuvre de mesures compensatoires sur les terrains concernés par un enfouissement prévu dans l'axe de la ligne existante.

## II.4.1.3 Projets d'urbanisation future

Sur la base des documents d'urbanisme des communes situées à proximité de l'aéroport et de sa desserte routière, les zones urbanisées et les zones d'urbanisation future ont été délimitées. Les projets de zones d'activités ont également été repérés.

La situation des documents d'urbanisme pris en compte dans le présent dossier est présentée ci-après (situation au 1er décembre 2011) :

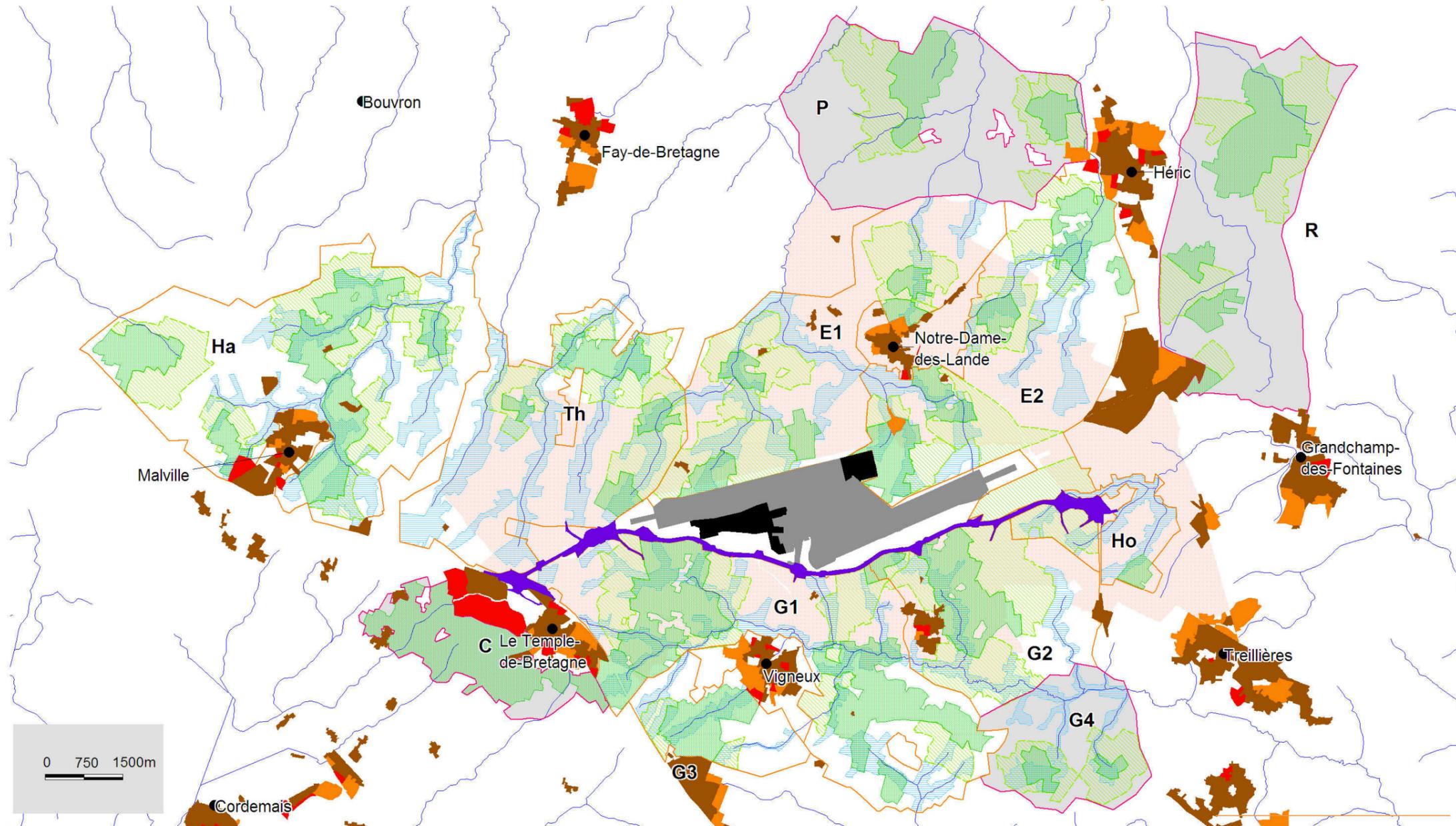
Communes	Dernière procédure opposable				Dernière procédure en cours		
	Type de procédure	Date d'approbation	Date exécutoire	Type de procédure	Date de prescription		
CORDEMAIS	P.L.U. MODIFICATION N°2	18/04/11	25/05/11	-	-	-	
FAY-DE-BRETAGNE	P.O.S. MODIFICATION L.123-16	09/02/08	10/02/08	P.L.U. REVISION	13/01/10		
GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES	P.L.U. REVISION SIMPLIFIEE N°2	16/06/09	17/08/09	-	-	-	
HERIC	P.L.U. REVISION	03/08/07	19/10/07	-	-	-	
MALVILLE	P.L.U. MODIFICATION N°1	28/06/07	04/07/07	-	-	-	
NOTRE-DAME-DES-LANDES	P.O.S. REVISION SIMPLIFIEE	17/11/08	29/01/09	P.L.U. REVISION	26/01/09		
LE TEMPLE-DE-BRETAGNE	P.O.S. REVISION	12/04/00	26/05/00	P.L.U. REVISION	24/06/09		
TREILLIERES	P.L.U. MODIFICATION N°1	21/02/11	14/03/11	-	-	-	
VIGNEUX-DE-BRETAGNE	P.L.U. MODIFICATION N°3	29/06/10	21/07/10	P.L.U. REVISION	05/05/09		

☞ D'une manière générale, afin de ne pas compromettre le programme de mise en oeuvre de mesures compensatoires et les projets de développement locaux, AGO, en tant que maître d'ouvrage de l'aéroport, et la DREAL, en tant que maître d'ouvrage de sa desserte routière, s'engagent à ne pas mettre en oeuvre de mesures compensatoires sur les terrains concernés par les zones d'urbanisation future.



# Localisation des enveloppes compensatoires retenues et zones d'urbanisation existantes et futures

*Futu aéroport du Grand Ouest et desserte routière*



Sources : DDTM 44 - DREAL Pays de la Loire - ACO - Biotope / Cartographie : Biotope, 2011

<b>Légende</b>			"Coeur de bocage" = zone à forte densité de prairies et de haies bocagères	<b>Zones d'urbanisation actuelles ou futures</b>	
	Desserte routière		"Zones d'extension de coeurs de bocage" (démarche espèces protégées)		Zones urbaines actuelles
	Aéroport (à l'ouverture)		Secteurs de compensation zones humides = abords de cours d'eau / zones de source		Zones d'urbanisation à court terme
	Aéroport (à terme)		Enveloppes de compensation principales		Zones d'urbanisation à long terme
			Enveloppes de recherche secondaire		

## II.4.2 Articulation vis-à-vis de l'aménagement foncier

### II.4.2.1 Contexte des études d'aménagement foncier

#### Contexte et résultats des études d'aménagement foncier

##### ❖ *Contexte des études d'aménagement foncier*

Les procédures d'aménagement foncier sont conduites par les commissions communales, intercommunales ou départementales, sous la responsabilité du Conseil général. Celui-ci engage et règle les dépenses relatives aux opérations d'aménagement foncier agricole et forestier mais reçoit la participation des maîtres d'ouvrages des grands ouvrages.

Le lancement de l'étude d'aménagement agricole et forestier dans le cadre de l'opération d'aménagement foncier liée à l'aéroport du Grand Ouest et à sa desserte routière et prévues à l'article L.121-1 du Code rural et de la pêche maritime a été décidée par le Conseil Général de la Loire-Atlantique le 8 novembre 2007.

L'étude avait pour objet de permettre aux deux commissions intercommunales d'aménagement foncier d'apprécier l'opportunité de la réalisation d'un aménagement foncier, ses modalités et son périmètre, et de définir, pour sa mise en œuvre, des recommandations permettant de respecter les objectifs énoncés à l'article L. 111-2 du Code rural et de la pêche maritime.

Le territoire d'étude comprenait les communes de Notre-Dame-des-Landes, Cordemais, Fay-de-Bretagne, Grandchamp-des-Fontaines, Héric, Malville, Treillières, Vigneux-de-Bretagne et Le Temple-de-Bretagne. L'aire d'étude d'environ 10 000 hectares s'est basée sur la proposition de périmètre de l'étude d'impact environnemental du dossier d'enquête préalable à l'utilité publique de l'opération d'aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière (lot 3 - volet agricole - Juin 2006 - Scetauroute).

Deux commissions intercommunales d'aménagement foncier ont été constituées par délibération du Conseil Général de la Loire-Atlantique en date du 7 mai 2009 : l'une pour l'aéroport du Grand Ouest et l'autre pour sa desserte routière.

##### ❖ *Éléments ressortant des études d'aménagement foncier*

Les principaux points de contexte mis en évidence dans ces études et relatifs au territoire exploité sont les suivants :

- le périmètre d'étude comprend des exploitations plutôt de type sociétaire avec 1/3 des exploitants ayant entre 50 et 60 ans : d'importantes surfaces sont potentiellement libérables dans les 10 prochaines années ;
- les exploitants ont souvent plusieurs propriétaires ;
- les surfaces toujours en herbe ont été environ divisées par deux durant ces dernières décennies, passant environ du tiers de la SAU en 1980 à environ 15% en 2000 ;
- à l'échelle de l'aire d'étude, peu de parcelles en déprise agricole (parcelles sous-exploitées, friches, fourrés) sont recensées (1,3 %, soit environ 130 ha) ;
- la densité des chemins est relativement importante mais leur accessibilité ou leur praticabilité est variable ;
- le parcellaire cadastral est très morcelé mais relativement bien structuré en exploitation.

Sur ce dernier point, le morcellement est plus important sur les secteurs non remembrés (6,3ha par îlot d'exploitation) notamment sur Notre Dame des Landes. La surface moyenne d'un îlot d'exploitation est de 9 ha sur les zones remembrées. Le morcellement est notamment moins important sur les communes de Vigneux-de-Bretagne et de Treillières pour lesquelles un aménagement foncier vient de se terminer, en 2010, postérieurement aux études évoquées ici.

Les impacts de l'aéroport et de la desserte routière sur les exploitations agricoles ont été analysés de manière indépendante et de manière cumulée. S'agissant de l'analyse des incidences cumulées, 23 exploitations sont concernées par les deux ouvrages, 16 seulement par la plate-forme aéroportuaire et cinq uniquement par la desserte routière, soit 44 exploitations au total. Parmi ces 44 exploitations, cinq ont leur siège sous la plate-forme aéroportuaire.

Concernant la plate-forme aéroportuaire, un aménagement foncier est apparu nécessaire au vu des dommages occasionnés par l'ouvrage sur les exploitations, propriétés, réseaux et voiries. Celui-ci doit être réalisé avec exclusion d'emprise compte tenu du caractère non linéaire de l'ouvrage.

Concernant la desserte routière, un aménagement foncier est apparu également nécessaire au vu des dommages occasionnés par l'ouvrage. La commission intercommunale a retenu le choix d'un aménagement foncier avec exclusion d'emprise pour cet ouvrage linéaire contigu à l'emprise aéroportuaire est la plus intéressante en matière de restructuration du territoire car les périmètres perturbés par chacun de ces ouvrages se superposent en grande partie.

Le périmètre dit « perturbé par un ouvrage » comprend les propriétés et les exploitations dont les terres sont directement concernées par l'ouvrage, ainsi que celles qui sont directement ou indirectement nécessaires à la restructuration foncière des premières.

Les études ont ainsi recommandé l'adoption d'un seul périmètre d'aménagement foncier et par voie de conséquence la constitution d'une seule commission intercommunale d'aménagement foncier, ceci notamment dans le but d'appréhender de manière globale les impacts de l'aéroport et de sa desserte routière sur le foncier agricole et leur résorption.

Le périmètre perturbé par l'aéroport et sa desserte routière comprend donc la majorité des exploitations impactées par ces deux ouvrages, tout en excluant :

- les zones bâties et à bâtir ;
- les zones les plus éloignées de l'emprise des deux ouvrages et sans relation au niveau exploitations et propriétés agricoles avec le secteur concerné par les ouvrages projetés.

##### ❖ *Recommandations issues des études sur le plan environnemental (Ouest Am', Axis Conseil, 2010)*

Les études d'aménagement foncier ont mis l'accent sur le fait que l'aire étudiée apparaissait comme encore relativement riche, car présentant un bocage dense et bien structuré en mains endroits, même si ce dernier a ici comme ailleurs beaucoup évolué, dans les secteurs de culture. La caractéristique environnementale première est la forte présence de l'eau et de milieux humides sur ce secteur du plateau nantais localisé à l'interfluve entre les bassins versants de l'Erdre et de la Vilaine, et comportant de nombreuses zones de sources. Les vallons à fonds humides sont nombreux, les prairies permanentes laissent parfois apparaître des suintements de sources, les sols sont lourds, les mares nombreuses. Des indices de présence de landes humides et de prairies tourbeuses ont été recensés. Ces milieux présentent le plus de potentialités et d'intérêt du point de vue écologique. Ils recèlent des habitats naturels réputés d'intérêt communautaire et une bonne diversité d'espèces animales et végétales, dont certaines sont rares, menacées et/ou protégées.

Le projet d'aménagement foncier visera à préserver ces milieux ainsi que les espèces remarquables.

Les études se sont plus particulièrement attachées à recenser les haies existantes et leur qualité suivant les trois critères ci-après : valeur anti-érosive et hydrologique, valeur brise-vent, valeur biocénotique et paysagère. La densité moyenne dans le périmètre des études est de 94 mètres de haie par hectare.

Les études ont permis d'établir un plan du réseau de haies au sein du périmètre d'étude et d'identifier les haies nécessitant une conservation indispensable dans le cadre du projet d'aménagement foncier :

- pour les haies dites « Loi sur l'eau » :
  - les haies et talus de bord de ruisseaux et fossés qui maintiennent les berges et qui assurent, en partie, la protection des eaux ;
  - les bonnes haies et les haies moyennes de fond de vallée qui circonscrivent les bas fonds humides : elles limitent l'extension des zones hydromorphes sur les versants et font office de drains circulaires ;
  - les haies, même dont les strates arborescentes ou arbustives sont de qualité moyenne ou médiocre, mais dont la position (orientation perpendiculaire aux pentes marquées, situation au niveau des dénivelés) confère au talus un rôle anti-érosif de première importance ;
- pour les autres haies prioritaires :
  - les bons brise-vents, tout particulièrement lorsqu'ils sont orientés Nord-ouest / Sud-est ;
  - les bonnes haies dont la qualité esthétique justifie la sauvegarde ;
  - les haies et talus de bord de routes et de chemins (quand ils ne présentent pas de danger pour la circulation routière) : ce sont souvent des buissons bas, intéressants sur le plan biocénotique (car ni l'homme ni le bétail n'y pénètrent) et dont la suppression n'apporterait qu'un très faible gain de surface.

Le projet d'aménagement foncier s'attachera à viser la conservation des haies suivantes :

- les bonnes et très bonnes haies ;
- les haies de perméabilité moyenne aux abords des habitations : elles protègent les bâtiments et agrémentent le cadre de vie ;
- les haies perméables et de qualité modeste mais en secteur ouvert : elles participent à l'effet de rugosité locale et régionale et pourront être améliorées ;
- les brise-vents de qualité moyenne, perpendiculaires aux vents dominants et situés sur des buttes ;
- les haies même de qualité moyenne qui permettent de fermer des mailles bocagères afin d'éviter les effets de soufflerie ;
- les haies, même buissonnantes, qui relient deux bosquets entre eux, jouant par là un rôle de corridor efficace vis à vis de la faune sauvage et de la flore.

Au total, ce sont finalement 92 % des haies et talus existants qui ont vocation à être conservés (82 % au titre de la conservation prioritaire et 10 % au titre de la conservation souhaitable). Les études recommandent par ailleurs la création de 10 km de haies dans le cadre de l'aménagement foncier.

Ce linéaire de haies créées s'inscrit essentiellement :

- le long de chemins ruraux, dans un souci de reconstitution d'un maillage primaire cohérent et continu d'une part,
- en limite de terres cultivées et prairies naturelles (périphérie de zones humides),
- le long de certains écoulements, afin de renforcer la protection des eaux et des sols.

S'agissant des zones humides d'intérêt, elles se trouvent dans le fond des vallons, aux abords directs des cours d'eau ou en bordure des plans d'eau. Comme il y est souvent difficile d'y envisager une modification rentable sur le plan agricole de l'occupation du sol, **les études recommandent la conservation des zones humides ainsi que les haies et bosquets qui les bordent**, et en interdisant tout travaux d'hydraulique qui serait en mesure de faire disparaître ou d'altérer ces zones humides.

Les mares et points d'eau étant nombreux et présentent au minimum un intérêt hydraulique voire, pour certains, des potentialités écologiques intéressantes, **il est recommandé que le comblement des mares soit évité.**

Au titre des travaux connexes, l'opération d'aménagement foncier se doit également de **respecter les rubriques de la loi sur l'eau concernant les travaux sur les cours d'eau**. A ce titre, tout recalibrage, surcreusement, rectification et détournement sera évité. Seuls peuvent donc être admis dans le cadre de l'opération d'aménagement foncier les curages à vieux fond - vieux bords dans la mesure où l'écoulement serait envasé ou atterri, ou les nettoyages et débroussaillages en cas d'embâcles ou d'envahissement par la végétation, contrariant le bon écoulement des eaux et risquant une érosion des berges. Ces besoins en travaux d'hydraulique seront étudiés lors de la phase d'avant-projet d'aménagement foncier.

Les études ont par ailleurs prévu la conservation de l'ensemble des éléments boisés et des fourrés, compte tenu de leur rôle écologique. Des rectifications ponctuelles peuvent exceptionnellement être envisagées notamment pour des raisons de praticabilité des parcelles pour l'agriculture.

Les arbres isolés apparaissent très nombreux sur l'aire d'étude et présentent un grand intérêt, sur le plan écologique vis-à-vis de l'accueil de la faune sauvage, et sur le plan paysager, notamment dans les secteurs les plus ouverts et près des hameaux. Dès lors qu'ils coïncident avec les nouvelles limites parcellaires ou avec les limites conservées, les arbres isolés seront maintenus au même titre que ceux relevés comme « arbres remarquables ».

### **L'adoption du mode, du périmètre et des prescriptions environnementales relatives à l'aménagement foncier**

Sur la base des études d'aménagement foncier, deux enquêtes publiques se sont tenues du 24 novembre au 16 décembre 2010 : l'une concernant l'aménagement foncier lié à l'aéroport, l'autre concernant l'aménagement foncier lié à sa desserte routière.

Les réclamations issues des enquêtes ont été examinées lors de la réunion des commissions d'aménagement foncier du 24 février 2011.

Dans le cadre de la procédure, le Préfet a pris deux arrêtés le 21 octobre 2011 fixant les prescriptions environnementales à respecter dans le cadre de la définition du nouveau parcellaire et les travaux connexes, à savoir :

- conservation totale des haies relevant des dispositions de la Loi sur l'eau ;
- conservation maximale des éléments suivant qui jouent un rôle dans la régulation des eaux et la préservation de leur qualité : haies ne relevant pas des dispositions de la Loi sur l'eau, talus et fossés, arbres isolés et autres boisements, prairies, zones humides et corridors écologiques ;
- interdiction de tout recalibrage de cours d'eau, les interventions sur ces derniers devant se limiter à un curage ;
- interdiction de déposer des remblais ou autres matériaux de façon temporaire ou permanente, en zone humide ou inondable ;
- interdiction de tout aménagement destiné au prélèvement d'eau dans le lit mineur des cours d'eau et des écoulements naturels ;
- maintien de la continuité écologique dans la conception et la réalisation des ouvrages hydrauliques ;
- conservation des fonctionnalités biologiques, paysagères et anti-érosives des boisements et maintien des fonctionnalités hydrologiques, épuratoires et biologiques des zones humides ;
- conservation de l'ensemble des mares.

Les arrêtés précisent enfin que les cas d'impossibilité technique de respecter les prescriptions environnementales ci-dessous devront faire l'objet de propositions, au service en charge de la police de l'eau, de mesures compensatoires de la part de la commission intercommunale d'aménagement foncier, avec l'appui du chargé d'étude d'impact.

### Les suites de la procédure d'aménagement foncier

Les deux commissions intercommunales d'aménagement foncier ont, dans leur séance du 24 février 2011, proposé le périmètre d'aménagement foncier qui découlait de l'examen des réclamations déposées pendant les enquêtes publiques. Elles ont, à cette occasion, fait le vœu de fusion des périmètres et des commissions.

La surface du périmètre d'aménagement foncier avec exclusion d'emprise lié aux deux ouvrages ainsi délimitée est de 6402ha.

<i>Commune concernée par l'aménagement foncier envisagé</i>	<i>Surface incluse dans le périmètre d'aménagement foncier</i>	<i>Superficie de la commune</i>	<i>Pourcentage de la commune inclus dans le périmètre d'aménagement foncier</i>
Notre-Dame-des-Landes	2579 ha	3740 ha	69 %
Vigneux-de-Bretagne	1421 ha	5468 ha	26 %
Treillières	302 ha	2905 ha	10 %
Fay-de-Bretagne	1159 ha	6481 ha	18 %
Le Temple-de-Bretagne	21 ha	172 ha	12 %
Héric	135 ha	7393 ha	1,8 %
Grandchamp-des-Fontaines	772 ha	3387 ha	23 %
Malville	13 ha	3124 ha	0,4 %

La constitution d'une unique commission intercommunale d'aménagement foncier et la désignation du géomètre et du bureau d'étude chargés de mettre en œuvre l'aménagement foncier interviendront début 2012.

L'arrêté ordonnant l'aménagement foncier sera pris une fois que la commission intercommunale d'aménagement foncier aura été constituée. Celui-ci précisera notamment les travaux au sein du périmètre perturbé pour lesquels une autorisation préalable du Président du Conseil Général, après avis de la commission intercommunale d'aménagement foncier, est nécessaire, en remplacement de l'arrêté du Président du Conseil Général du 8 juillet 2010.

La procédure se déroulera ensuite de la manière suivante :

- classement des terres au sein du périmètre perturbé au cours de l'année 2012 ;
- élaboration de l'avant-projet d'aménagement foncier et de l'étude d'impact en 2013 ;
- élaboration du projet d'aménagement foncier et du programme de travaux connexes en 2014 ;

La clôture de l'opération d'aménagement foncier devrait ainsi intervenir en 2015 pour une réalisation des travaux connexes en 2016.

Six enveloppes de compensation sont concernées en intégralité ou en majorité par le périmètre de l'aménagement foncier agricole et forestier (AFAF) envisagé.

Il s'agit des enveloppes suivantes :

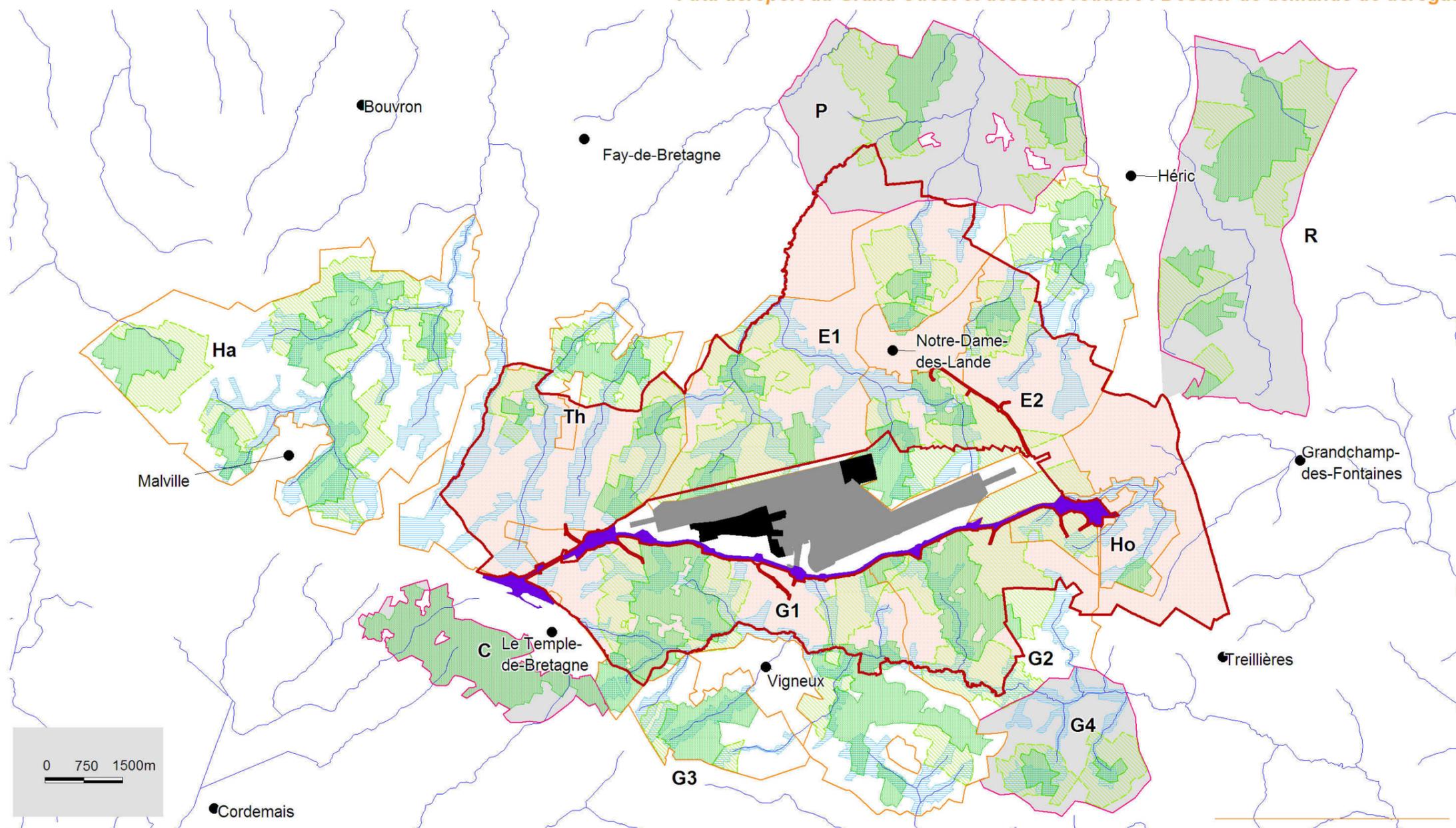
- Gesvres 1 (G1) ;
- Gesvres 2 (G2) ;
- Hocmard (Ho) ;
- Thiémay (Th) ;
- Epine 1 (E1) ;
- Epine 2 (E2).

Par ailleurs, une autre enveloppe identifiée comme d'intervention secondaire est partiellement concernée :

- Plongeon (P).

La quasi-totalité des secteurs d'intervention prioritaires identifiés sont situés à l'intérieur du périmètre de l'AFAF.

En conséquence, une articulation étroite entre les deux programmes est primordiale à la viabilité de la stratégie de compensation établie.



Sources : DDTM 44 - DREAL Pays de Loire - AGO - Axis Conseil - Ouest'Am - Biotope / Cartographie : Biotope, 2011

<b>Légende</b>	
	Desserte routière
	Aéroport (à l'ouverture)
	Aéroport (à terme)
	"Coeur de bocage" = zone à forte densité de prairies et de haies bocagères
	"Zones d'extension de coeurs de bocage" (démarche espèces protégées)
	Secteurs de compensation zones humides = abords de cours d'eau / zones de source
	Enveloppes de compensation principales
	Enveloppes de recherche secondaire
	Périmètre de l'Aménagement Foncier Agricole et Forestier - AFAF (Axis Conseil - Ouest'Am, 2010)

## II.4.2.2 Analyse des préconisations des études préalables à l'aménagement foncier et ses implications potentielles dans le cadre de la démarche compensatoire.

Cf. annexe 24. Arrêté fixant les prescriptions dans le cadre de l'aménagement foncier agricole et forestier sur une partie du territoire des communes de Notre-Dame-des-Landes, Fay-de-Bretagne, Grandchamps-des-Fontaines, Héric, Malville, Treillières, Vigneux-de-Bretagne et le Temple-de-Bretagne lié à la desserte routière de l'aéroport du Grand-Ouest Notre-Dame-des-Landes.

Cf. annexe 25. Arrêté fixant les prescriptions dans le cadre de l'aménagement foncier agricole et forestier sur une partie du territoire des communes de Notre-Dame-des-Landes, Fay-de-Bretagne, Grandchamps-des-Fontaines, Héric, Malville, Treillières, Vigneux-de-Bretagne et le Temple-de-Bretagne lié à l'aéroport du Grand-Ouest Notre-Dame-des-Landes.

Le présent chapitre fournit un ensemble d'informations relatives aux préconisations exprimées dans les études préalables à l'aménagement foncier (Ouest Am', Axis conseil, 2010) et reprises largement au sein des arrêtés préfectoraux de prescriptions environnementales (arrêtés du 21 octobre 2011).

Les « cœurs de bocage » constituant le socle de la démarche compensatoire, en tant que derniers secteurs bocagers relictuels après la mise en œuvre de l'aménagement, une étude des implications potentielles de l'aménagement foncier agricole et forestier sur ces secteurs, ainsi que les zones d'extension qui leur sont associées, est présentée dans le présent chapitre.

Une analyse de quelques éléments relatif l'état actuel de ces territoires a été réalisée, en se basant sur :

- des données de terrain (données Ouest Am', 2010 pour l'étude préalable à l'aménagement foncier / données Biotope 2011 au sein d'une partie des enveloppes E1, E2, Th, G1)
- des données d'analyse cartographiques (photo-interprétation des linéaires de haies, des réseaux de mares et de prairies humides probables).

### II.4.2.2.1 Analyse concernant les linéaires de haies au sein des périmètres d'aménagement foncier

Un des objectifs principaux de la démarche de compensation est de reconstituer un bocage fonctionnel à proximité immédiate de la zone sous emprise du futur aéroport et de sa desserte routière afin de permettre le maintien des populations impactées.

Pour ce faire, la démarche prévoit de renforcer et d'étendre les « cœurs de bocage » identifiés au sein des enveloppes de compensation.

Ces « cœurs de bocage » sont principalement constitués d'un maillage relativement dense de haies et de prairies naturelles. La première étape de la mise en œuvre de la compensation est de conserver et d'améliorer ces éléments constitutifs des « cœurs de bocage ».

Une analyse de la localisation des haies et des préconisations de conservation proposées par l'AFAF au sein des enveloppes de compensation concernées est présentée ci-après afin d'étudier la compatibilité de ces préconisations avec la démarche de compensation.

Pour rappel, les haies recensées sur le périmètre de l'aménagement foncier ont été classées selon quatre catégories, relatives aux préconisations de conservation proposées :

- Conservation en priorité ;
- Conservation impérative ;
- Conservation souhaitable ;
- Pas de préconisation.

Le tableau suivant récapitule les préconisations formulées au sein de l'étude préalable à l'aménagement foncier (Ouest Am', Axis Conseil, 2010).

Commune concernée	Linéaire total concerné (en mètres)	Haies à conserver impérativement		Haies à conserver en priorité		Haies à conserver si possible		Haies sans préconisation	
		Linéaire	Proportion	Linéaire	Proportion	Linéaire	Proportion	Linéaire	Proportion
Fay	115 324 m	18 354 m	15,9 %	79 249 m	68,7 %	12 072 m	10,5 %	5 649 m	4,9 %
Grandchamps	72 270 m	17 679 m	24,5 %	42 907 m	59,4 %	6 941 m	9,6 %	4 743 m	6,6 %
Héric	16 243 m	1 505 m	9,3 %	11 338 m	69,8 %	2 627 m	16,2 %	773 m	4,8 %
Malville	11 867 m	4 269 m	36,0 %	5 377 m	45,3 %	1 599 m	13,5 %	621 m	5,2 %
Notre-Dame-des-Landes	316 556 m	75 931 m	24,0 %	180 839 m	57,1 %	32 956 m	10,4 %	26 830 m	8,5 %
Le Temple de Bretagne	1 627 m	270 m	16,6 %	1 189 m	73,1 %	163 m	10,0 %	4 m	0,2 %
Treillières	112 526 m	70 381 m	62,5 %	25 078 m	22,3 %	10 305 m	9,2 %	6 763 m	6,0 %
Vigneux-de-Bretagne	185 054 m	46 359 m	25,1 %	100 327 m	54,2 %	19 291 m	10,4 %	19 077 m	10,3 %

Une analyse spécifique des linéaires de haies et préconisations associées au sein des enveloppes de compensation est présentée dans les paragraphes ci-dessous.

### Bilan des préconisations concernant les haies situées au sein des secteurs prioritaires d'intervention

Le tableau suivant présente les linéaires haies concernées par les préconisations relatives à leur conservation au sein des secteurs prioritaires de compensation identifiés au titre du présent dossier de demande de dérogation.

Tableau 58. Linéaires de haies (en km) concernés par types de préconisation au sein des secteurs d'interventions prioritaires de compensation				
Conservation impérative	Conservation en priorité	Conservation souhaitable	Aucune préconisation	Linéaire total de haie concerné
61,6 km	107,9 km	22,6 km	21,7 km	213,7 km

A ce jour, au sein des cinq secteurs d'intervention prioritaire identifiés, 21,7 km linéaires de haies ne font l'objet d'aucune préconisation dans le cadre de la réalisation de l'AFAF.

Dans le prolongement de la convention établie avec le Conseil Général le 5 mars 2012, les maitres d'ouvrage rechercheront à définir les modalités de coordination dans la mise en œuvre des mesures compensatoires avec la Commission Inter-Communale d'Aménagement Foncier (CIAF) établie par délibération du Conseil Général le 5 mars également.

Une application de l'article L121-14.III du Code rural et de la pêche maritime (repris ci-dessous) au projet d'aéroport sera également recherchée par les maitres d'ouvrage auprès du Préfet :

« Si le conseil général a décidé d'ordonner l'opération [...], le préfet fixe la liste des prescriptions que devront respecter les commissions dans l'organisation du plan du nouveau parcellaire et l'élaboration du programme de travaux, en vue de satisfaire aux principes posés notamment par l'article L. 211-1 du code de l'environnement, et la notifie au président du conseil général. Lorsque l'opération envisagée concerne un ouvrage linéaire, le préfet veille à la cohérence entre les mesures environnementales figurant dans l'étude d'impact de grand ouvrage et les prescriptions ainsi notifiées. »

## Bilan des préconisations concernant les haies situées au sein des « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage » des enveloppes de compensation

Le tableau suivant présente les préconisations proposées, dans l'étude d'aménagement foncier, pour les linéaires de haies par enveloppes de compensation et au sein des « cœurs de bocages » et des extensions des « cœurs de bocage » des enveloppes.

Des histogrammes présentant ces propositions de priorisation des linéaires à conserver pour chaque enveloppe sont présentés à la suite.

**Tableau 59. Linéaires de haies concernés par préconisation au sein des enveloppes de compensation et répartition dans les zones de cœurs de bocage et extension des cœurs de bocage**

Nom de l'enveloppe	Localisation au sein de l'enveloppe	Surface totale (ha)	Linéaire de haies en fonction des préconisations formulées (Ouest Am', Axis Conseil, , 2010) en km				Linéaire total de haie concerné (km)
			Conservation impérative	Conservation en priorité	Conservation souhaitable	Aucune préconisation	
Gesvres 1	CB	713,6	16,8	21,9	4,6	6,5	49,9
	Ext-CB	450,4	9,0	13,2	2,7	1,9	26,8
	<b>Total env</b>	<b>2 032</b>	<b>34,7</b>	<b>58,1</b>	<b>12,2</b>	<b>11,2</b>	<b>116,2</b>
Gesvres 2	CB	253,1	7,7	23,6	3,6	4,8	39,7
	Ext-CB	428,0	19,4	19,1	5,6	4,6	48,7
	<b>Total env</b>	<b>1 067</b>	<b>45,8</b>	<b>53,6</b>	<b>11,6</b>	<b>11,5</b>	<b>122,5</b>
Hocmard	CB	25,4	0,9	2,0	0,7	0,6	4,2
	Ext-CB	99,4	3,5	4,9	0,8	0,9	10,0
	<b>Total env</b>	<b>349</b>	<b>13,2</b>	<b>18,3</b>	<b>3,4</b>	<b>2,1</b>	<b>37,0</b>
Thiémay	CB	192,4	3,7	11,0	1,0	0,7	16,4
	Ext-CB	384,3	3,8	17,7	2,3	0,9	24,6
	<b>Total env</b>	<b>1 652</b>	<b>18,6</b>	<b>62,6</b>	<b>10,9</b>	<b>4,9</b>	<b>97,1</b>
Epine 1	CB	255,0	6,0	12,2	3,9	3,2	25,3
	Ext-CB	554,2	13,9	34,2	6,1	2,6	56,7
	<b>Total env</b>	<b>1 628</b>	<b>42,5</b>	<b>88,5</b>	<b>15,8</b>	<b>12,0</b>	<b>158,8</b>
Epine 2	CB	419,0	5,5	9,6	1,5	1,4	18,0
	Ext-CB	427,7	4,3	15,2	3,6	1,9	25,1
	<b>Total env</b>	<b>1 822</b>	<b>19,7</b>	<b>69,6</b>	<b>12,7</b>	<b>8,2</b>	<b>110,1</b>
Gesvres 4	CB	54,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ext-CB	185,0	7,5	2,7	0,5	0,7	11,5
	<b>Total env</b>	<b>646</b>	<b>7,5</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>11,5</b>
Cordemais	CB	429	1,0	2,3	0,0	0,2	3,5
	Ext-CB	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
	<b>Total env</b>	<b>499</b>	<b>1,1</b>	<b>2,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>3,7</b>
Plongeon	CB	208,5	0,9	1,2	0,1	0,1	2,3
	Ext-CB	307,8	3,8	8,3	0,8	0,7	13,5
	<b>Total env</b>	<b>1 549</b>	<b>4,7</b>	<b>9,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>	<b>15,9</b>

TOTAL	CB	2550,7	41,7	82,7	15,4	17,4	157,2
	Ext-CB	2836,8	54,8	105,5	21,2	12,9	194,5
	Total env	15082,5	232,4	437,8	83,5	63,1	816,8

Légende : CB = « cœur de bocage » - Ext-CB = zone d'extension de « cœur de bocage » - Env = enveloppe

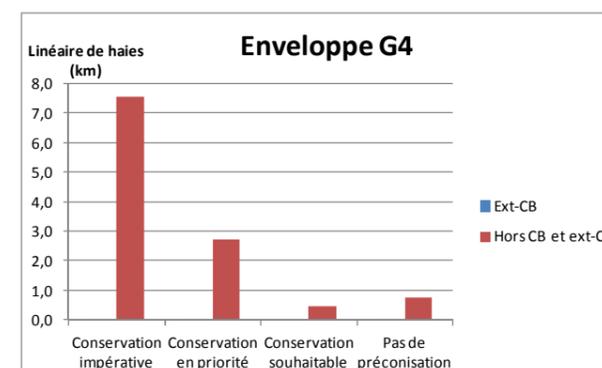
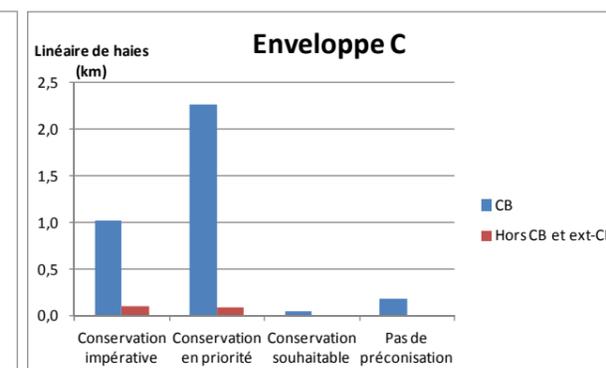
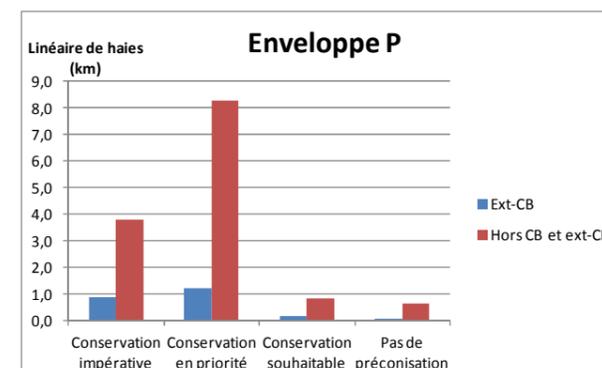
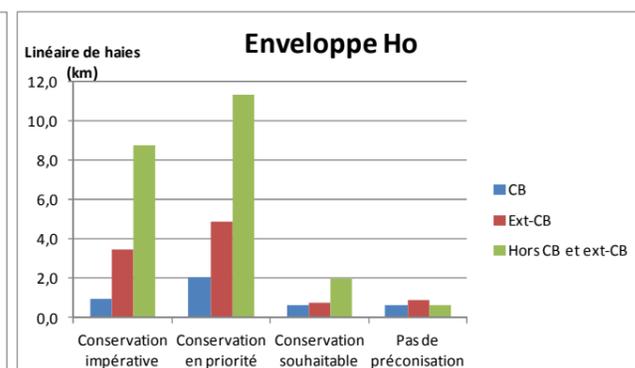
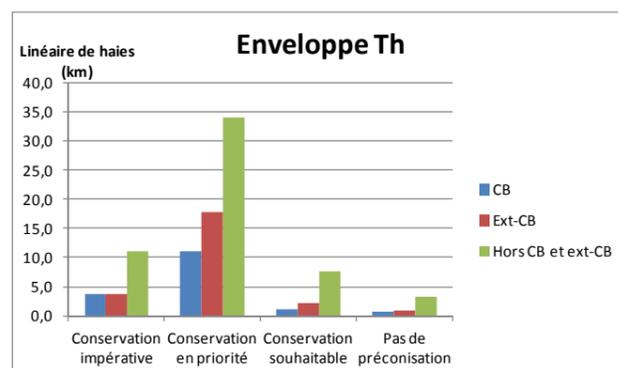
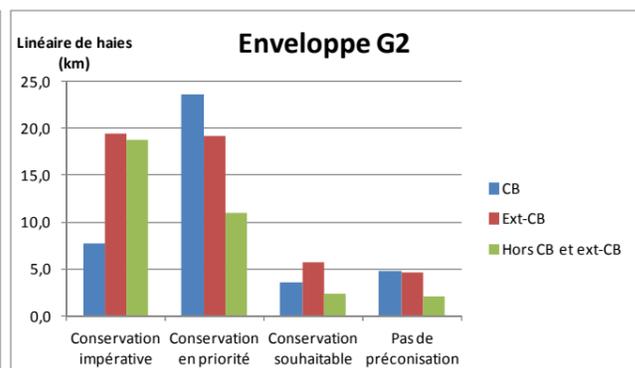
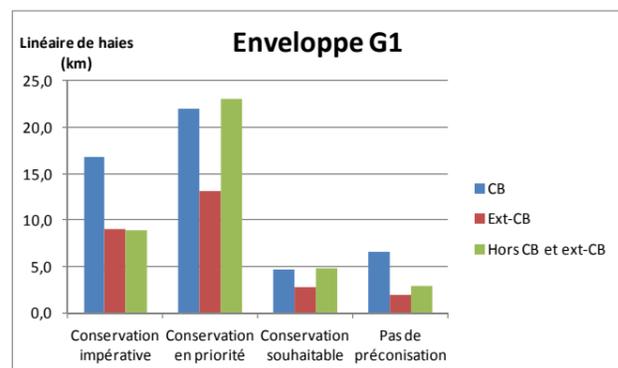
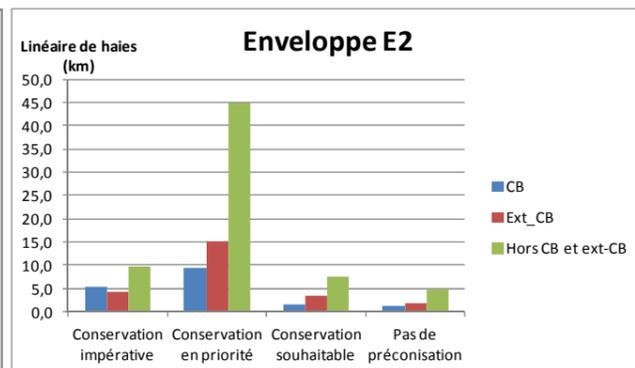
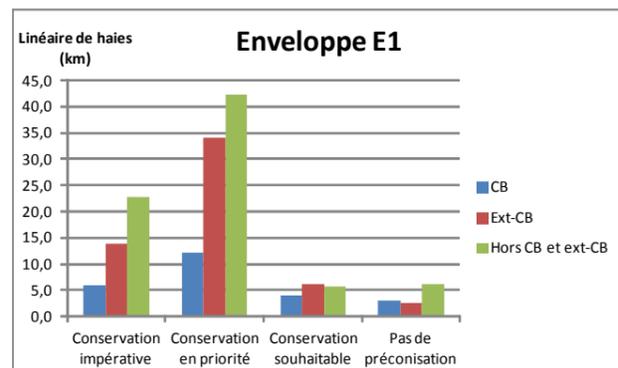


Figure 24. Linéaires de haies concernés par les préconisations relatives à leur conservation au sein des « cœurs de bocage » (CB), des extensions de « cœurs de bocage » (ext-CB) et hors de ces zones (hors CB et ext-CB), par enveloppe de compensation.

Au total, 157,8 km de haies recensées lors des études préalable à l'aménagement foncier sont localisés au sein de « cœurs de bocage identifiés » dans les enveloppes de compensation.

Sur ce linéaire, l'étude a préconisé :

- une « conservation impérative » pour 41,7 km (soit 24%),
- une « conservation en priorité » pour 82,7 km (soit 52%),
- une « conservation souhaitable » ou « aucune préconisation » pour un linéaire de 32,8 km (soit 24%).

Par ailleurs, 194,5 km de haies sont présents dans les zones d'extension des cœurs de bocage. Une « conservation impérative » est préconisée pour 54,8 km (28,2%), une « conservation en priorité » pour 105,5 km (54,3%) ; tandis que tandis qu'un linéaire de 34,1 km (17,5%) est classé en « conservation souhaitable » et « aucune préconisation ».

Les cartes suivantes illustrent les préconisations formulées pour les haies au sein de « cœurs de bocage » identifiés (Epine 1 - E1 et Gesvres 2 - G2).

Les arrêtés préfectoraux de prescriptions environnementales (annexes 24 et 25) ne formulent aucune prescription pour les haies non concernées par des préconisations ou indiquées en « conservation souhaitable » au sein de l'étude préalable (Ouest Am', Axis conseil, 2010).

Comme évoqué précédemment, les maitres d'ouvrage rechercheront à définir les modalités de coordination dans la mise en œuvre des mesures compensatoires avec la CIAF. Une application de l'article L121-14.III du Code rural et de la pêche maritime au projet d'aéroport sera également recherchée par les maitres d'ouvrage auprès du Préfet.

NB - Certaines communes ont fait l'objet d'aménagement foncier agricole et forestier depuis la réalisation des études préalables (Ouest Am', Axis Conseil, 2010) : Vigneux-de-Bretagne et Treillières.

**Coeur de bocage de l'enveloppe du Epine 1**

Catégories de classement des haies :  
(relatives aux préconisations de conservation)

- Conservation en priorité
- Conservation impérative
- Conservation souhaitable
- Pas de préconisation

0 250 m

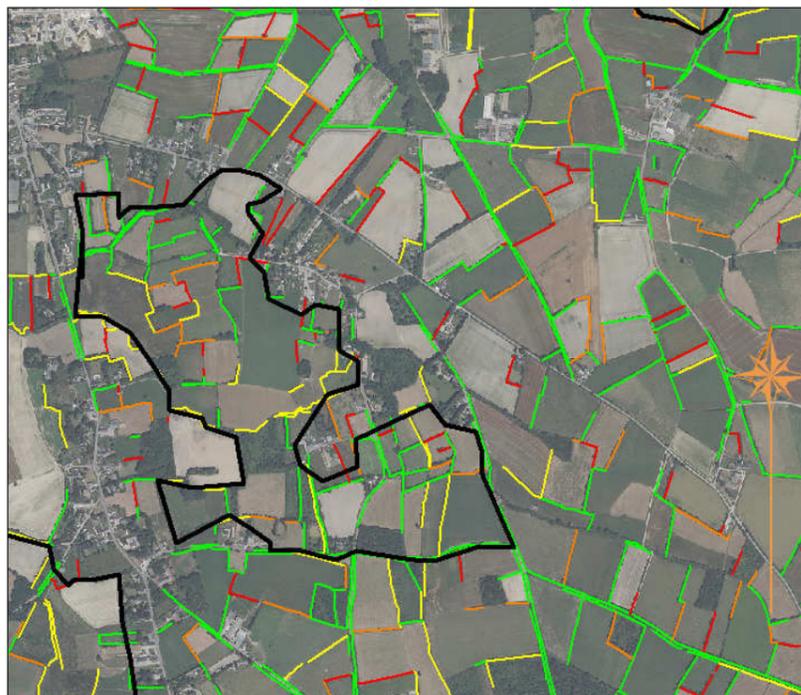
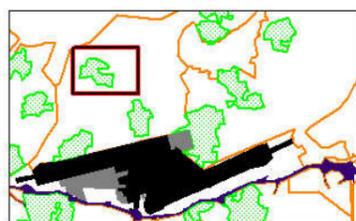


Figure 25. Exemple de préconisations relatives aux haies au sein d'un « cœur de bocage » identifié (enveloppe E1)

**Coeur de bocage de l'enveloppe du Gesvres 2**

Catégories de classement des haies :  
(relatives aux préconisations de conservation)

- Conservation en priorité
- Conservation impérative
- Conservation souhaitable
- Pas de préconisation

0 250 m

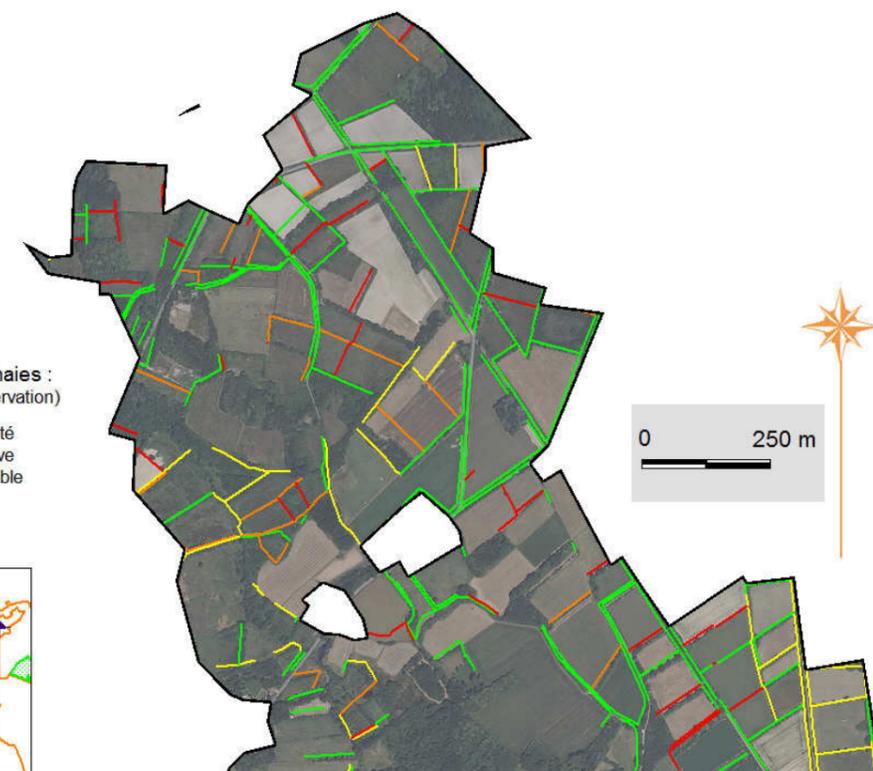
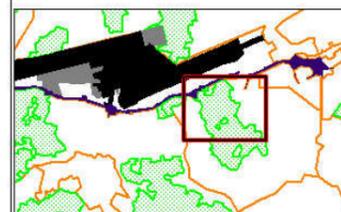


Figure 26. Exemple de préconisations relatives aux haies au sein d'un « cœur de bocage » identifié (enveloppe G2)

#### II.4.2.2.2 Analyse concernant les prairies naturelles au sein des périmètres d'aménagement foncier

Aucune préconisation de l'étude d'aménagement foncier ne concerne directement les prairies, hors milieux remarquables de type prairies humides oligotrophes, au sein des études préalables à l'aménagement foncier.

Or, les haies concernées au sein des « cœurs de bocage » et, dans une moindre mesure zones d'extension de « cœurs de bocage » sont régulièrement constitutives d'assez petits parcellaires. Ces haies, ainsi que les parcelles associées, constituent le fondement de l'intérêt probable des « cœurs de bocage » en tant que base de départ de la démarche compensatoire. Ainsi, au-delà des arasements possibles de haies bocagères d'intérêt, ce sont les petits parcellaires (souvent des prairies) qui peuvent être également affectés par les aménagements fonciers.

La coordination entre la mise en œuvre des mesures compensatoires de l'aéroport et de sa desserte routière et le projet d'aménagement foncier constitue ainsi une étape particulièrement importante dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires et le suivi de ces mesures par l'observatoire environnemental.

#### II.4.2.2.3 Analyse concernant les mares au sein des périmètres d'aménagement foncier

Les mares présentes au sein des enveloppes de compensation ont été identifiées à partir de photo-interprétation (utilisation de la BD Ortho de l'IGN - cf. chapitre II.5.2.3).

Dans le cadre de la convention entre le Conseil général de Loire-Atlantique, AGO et DREAL Pays de la Loire (annexe 26), une volonté de conservation maximale des mares est affichée. Ceci rejoint les préconisations des études préalables aux aménagements fonciers.

Les arrêtés préfectoraux du 21/10/2011 prescrivent une « conservation de l'ensemble des mares » (annexes 24 et 25).

#### II.4.2.3 Les modalités de mise en cohérence de l'opération d'aménagement foncier et du programme de mesures compensatoires lié à la réalisation de l'aéroport et de sa desserte routière

*Cf. annexe 26. Convention tripartite entre le conseil général de Loire-Atlantique, le concessionnaire du futur aéroport du grand ouest et la DREAL des Pays de la Loire concernant les aménagements fonciers*

Les enveloppes destinées à la mise en œuvre des mesures compensatoires sont en partie concernées par le périmètre de l'aménagement foncier (cf. carte suivante « localisation des enveloppes compensatoires retenues et périmètre de l'aménagement foncier agricole et forestier »).

Dans le souci de mettre en œuvre un programme de mesures compensatoires compatible avec l'aménagement foncier et faire en sorte que ce dernier ne vienne pas remettre en cause la pérennité des mesures qui seront mises en œuvre, la société concessionnaire des Aéroports du Grand Ouest (AGO), maître d'ouvrage de l'aéroport, et la DREAL Pays-de-la-Loire, maître d'ouvrage de la desserte routière s'attacheront à mettre en place, dans le cadre de l'animation du territoire, une coordination avec le Conseil général de la Loire-Atlantique et la Commission intercommunale d'aménagement foncier.

A cet effet, lors de l'élaboration de l'avant-projet et du projet d'aménagement foncier :

- Les différentes études environnementales et la connaissance sur les milieux seront mutualisées tout au long de la procédure. En particulier, AGO et la DREAL proposent de mettre à profit les études menées sur les habitats, leur intérêt et leurs fonctionnalités dans le cadre de l'étude d'impact de l'aménagement foncier.
- Les terrains favorables puis les terrains sécurisés pour la mise en œuvre de mesures compensatoires seront portés à la connaissance du Conseil général et de la Commission intercommunale d'aménagement foncier afin qu'ils puissent être pris en compte dans le cadre de l'aménagement foncier et ainsi éviter qu'ils soient échangés ou bien impactés par les travaux connexes.
- AGO et la DREAL s'engagent à participer aux réunions des commissions intercommunales d'aménagement foncier pour expliciter l'articulation entre le programme de mesures compensatoires et l'aménagement foncier et présenter les travaux associés aux mesures compensatoires pour lesquels l'avis de commission est requis (création de mares, plantations de haies, travaux de clôtures, ...).

D'une manière générale, la procédure d'aménagement foncier a vocation à entrer dans le champ de connaissance de l'observatoire environnemental prévu dans le cadre du dossier des engagements de l'État, en particulier s'agissant du suivi de la qualité des milieux naturels et aquatiques. Le cas échéant, l'observatoire environnemental pourra formuler des préconisations d'actions correctives.

Une convention a été signée le 29 mars 2012 entre le Conseil général de Loire-Atlantique, le concessionnaire du futur aéroport du grand ouest et la DREAL des Pays de la Loire (voir annexe 26).

Dans cette convention, les objectifs partagés par les différents maîtres d'ouvrage sont notamment de :

- s'attacher à préserver les milieux d'intérêt ;
- proscrire toute dégradation des habitats naturels remarquables ou des habitats d'espèces compris dans les secteurs de bocage remarquables ;
- garantir la pérennité des mesures compensatoires environnementales mises en œuvre dans le cadre de l'aménagement de l'aéroport et de sa desserte routière en recherchant la meilleure cohérence et complémentarité entre les mesures d'atténuation et d'insertion environnementale mises en œuvre par AGO et par la DREAL Pays-de-la-Loire et celles qui seront définies dans le cadre spécifique du projet d'aménagement foncier.

L'engagement du Conseil Général de Loire-Atlantique, maître d'ouvrage de l'aménagement foncier (AFAF) réside plus particulièrement dans le fait qu'il soit tenu compte, dans le cadre de l'exécution des marchés d'étude d'AFAF, des acquisitions et des conventions passées ou à passer par AGO et l'État au sein du périmètre d'AFAF, sur des terrains favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires, de manière à éviter que ces terrains soient échangés ou impactés par l'AFAF et en particulier par le programme de travaux connexes.

## II.5 Etat d'avancement de la démarche au moment du dépôt de la demande de dérogation

---

### II.5.1 Caractérisation écologique du potentiel d'intervention sur les secteurs d'accueil des mesures compensatoires : approche parcellaire au sein des secteurs prioritaires

Afin d'illustrer les possibilités de mise en œuvre de la démarche compensatoire, une évaluation écologique a été réalisée sur quelques zones ciblées au sein des enveloppes, notamment sur les zones prioritaires d'intervention identifiées.

L'objectif de cette démarche est de caractériser, au sein des secteurs identifiés, les types d'habitats présents, leur « état de conservation général », les perturbations (ou dégradations) rencontrées, ainsi que les grands types de mesures qui pourraient être mis en œuvre pour rechercher un état de conservation optimal dans le cadre de la compensation.

Dans un second temps, au fur et à mesure de la démarche de sécurisation du foncier au sein des enveloppes et du conventionnement, des diagnostics fins, à la parcelle seront réalisés afin de définir précisément la nature des mesures et les modalités de mise en œuvre des interventions associées.

#### Méthode de caractérisation écologique du potentiel d'intervention

---

Une expertise de terrain a été réalisée afin de **cartographier les habitats** présents sur les zones prioritaires d'intervention situées sur les enveloppes du Thiémay (Th), de l'Epine 1 et 2 (E1 et E2) et du Gesvres (G1). De plus, sur l'enveloppe G1, les prospections mises en œuvre hors de la zone prioritaire, sur l'enveloppe zone humide du ru de l'Isolette, ont également été intégrées.

La cartographie page suivante présente les habitats recensés sur ces zones.

Pour chaque habitat ainsi délimité, le type de perturbation pouvant altérer l'état de conservation de l'habitat a été noté, le cas échéant : drainage, surpâturage, rudéralisation, remblais, boisement, fermeture.

Le degré de perturbation par habitat a également été relevé. Il s'agit, à l'échelle d'une parcelle, de la proportion de la surface considérée comme perturbée par rapport à la surface totale couverte par habitat. Le degré de perturbation est exprimé en pourcentage.

Des **classes de perturbation** ont été définies comme suit afin d'y répartir les habitats rencontrés.

Quatre classes ont ainsi été définies :

- 0 : pas de perturbation ;
- de 1 à 30% : perturbation faible (moins d'un tiers de la surface de l'habitat considéré) ;
- de 31 à 60% : perturbation moyenne ;
- Plus de 60% : perturbation forte (forte altération de l'habitat naturel).

Enfin, en fonction de l'habitat présent, de la nature de la perturbation et du degré de perturbation de l'habitat, il a été estimé **les types d'interventions possibles au sein des zones**.

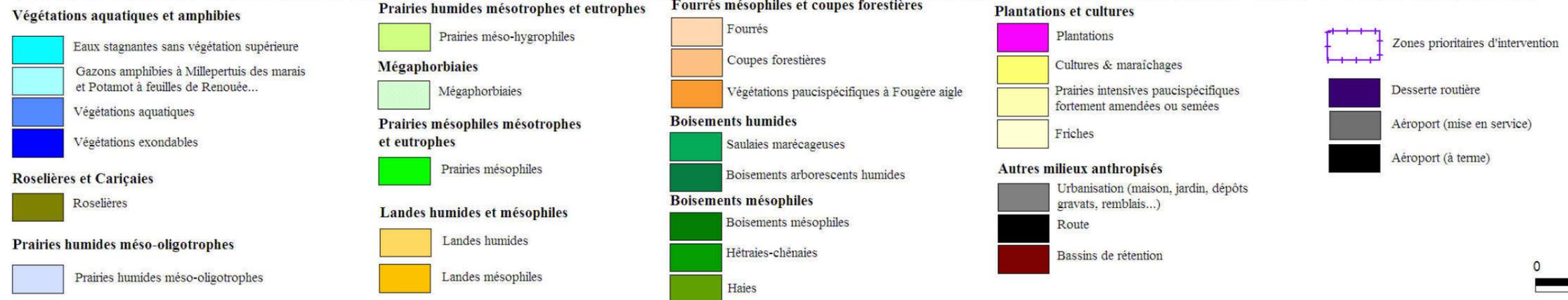
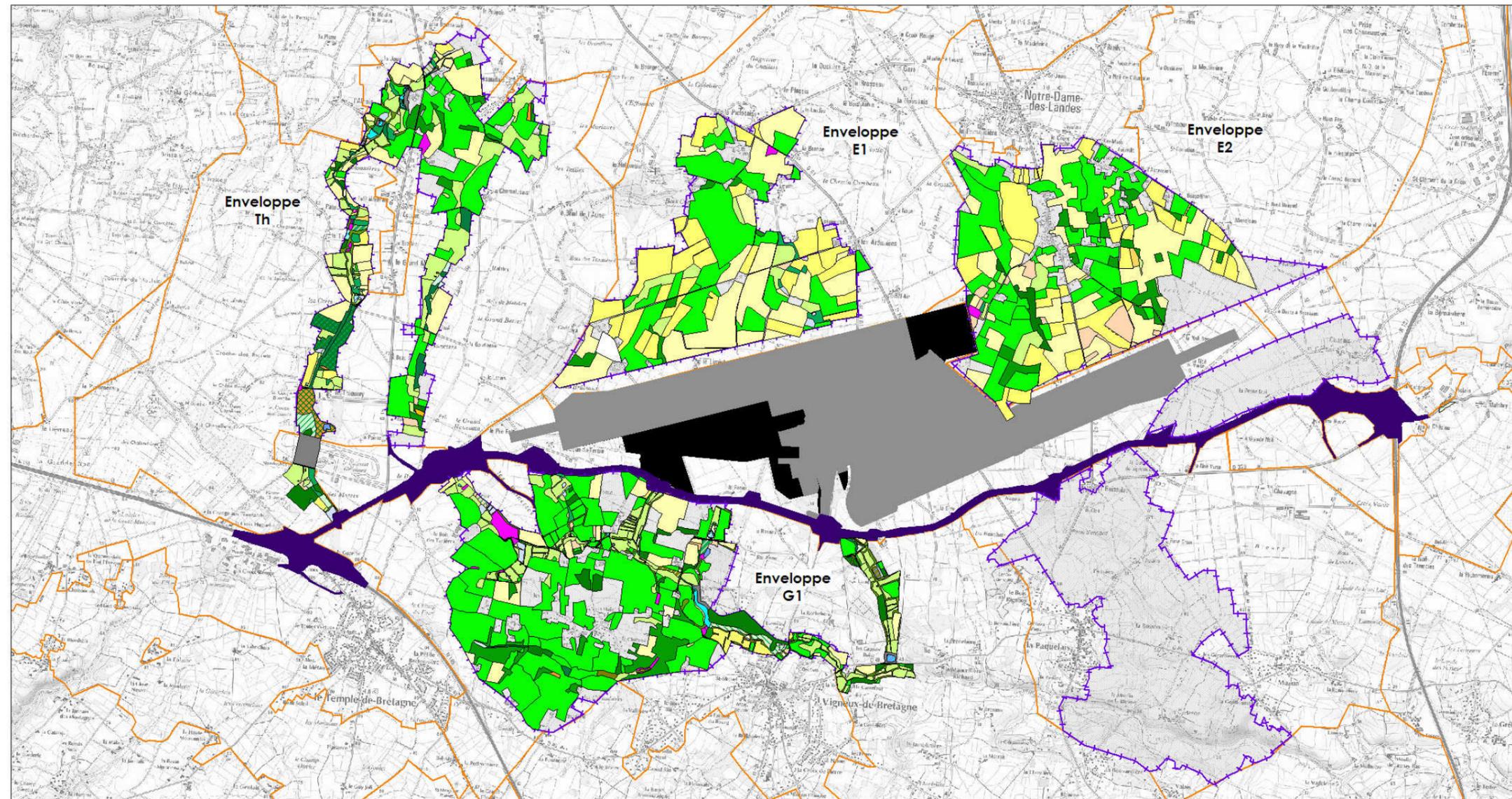


Figure 27. Habitats naturels - Zones prioritaires d'intervention des enveloppes Th, E1, E2, G1



## Résultats

### ★ Degré de perturbation des habitats rencontrés

Les principales perturbations / dégradations des habitats naturels observées au sein des enveloppes sont :

- La mise en culture : perturbation maximale (100%).
- Le drainage : perturbations variables de faible à forte (en fonction de la surface concernée par le drainage et l'intensité de ce dernier).
- L'intensification (prairies semées, surpâturage)/amendement de prairies : perturbation généralement considérée comme forte.
- La plantation de peupliers/autres feuillus/résineux/bambous : niveau de perturbation dépendant du taux de couverture des plantations, variant de faible (si moins de 30% de la surface de l'habitat concernée) à forte (plus de 60% de la surface de l'habitat concernée).
- La fermeture des milieux par des herbacées ou par boisement (concerne essentiellement les prairies humides/humides oligotrophes) : niveau de perturbation dépendant du taux de fermeture, variant de faible (si moins de 30% de la surface de l'habitat concernée) à forte (plus de 60% de la surface de l'habitat concernée).
- La rudéralisation qui concerne essentiellement les prairies mésophiles (enfrichement) : niveau de perturbation dépendant du taux de couverture des essences rudérales, variant de faible (si moins de 30% de la surface de l'habitat concernée) à forte (plus de 60% de la surface de l'habitat concernée).

Le niveau de perturbation, exprimé en pourcentage, constitue une image de la proportion d'habitat dégradé, généralement corrélée à un niveau d'intervention plus ou moins lourd. Les classes retenues dans les exemples fournis sont indicatives et permettent de proposer une première analyse des modes d'intervention. Toutefois, dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires, un diagnostic fin des parcelles sera réalisé pour préciser les modalités et objectifs des interventions par parcelle.

Le tableau et les figures présentés ci-après fournissent la répartition des différentes classes de perturbation observées au niveau des zones prioritaires d'intervention par enveloppe de compensation.

Pourcentage de répartition relatif et surface (en ha) concernée par classes de perturbation par enveloppe au sein des zones prioritaires d'intervention										
Classes de perturbation	E1		E2		G1		Th		Total Surface concernée	Total %
	Surface	%	Surface	%	Surface	%	Surface	%		
Habitat perturbé de 0 à 1%	140	8,1 %	138,5	8 %	353,7	20,5 %	176,1	10,2 %	860,5	49,9 %
Habitat perturbé de 1 à 30%	2,1	0,1 %	35,1	2 %	57,9	3,4 %	18,4	1,1 %	127,5	7,4 %
Habitat perturbé de 30 à 60%	2,9	0,2 %	40,6	2,4 %	16,9	1 %	44,6	2,6 %	107,9	6,3 %
Habitat perturbé de 60 à 100%	225,3	13,1 %	218,6	12,7 %	67	3,9 %	76,7	4,4 %	630	36,5 %
<b>Total général</b>	<b>370,4</b>	<b>21,5 %</b>	<b>432,8</b>	<b>25,1 %</b>	<b>495,6</b>	<b>28,7 %</b>	<b>315,8</b>	<b>18,3 %</b>	<b>1725,9</b>	<b>100 %</b>

Ces données montrent que la moitié (49,9%) de la surface globale des zones prioritaires d'intervention prospectées présente des habitats considérés non perturbés (perturbation <1%).

Ces zones peuvent être typiquement visées par des actions de type "amélioration et gestion conservatoire", permettant ainsi le renforcement et le maintien d'un réseau initial qui servira de base à d'autres actions sur les territoires concernés.

Plus d'un tiers des zones prospectées présente des habitats fortement perturbés, des interventions lourdes de type restauration voire réhabilitation seront nécessaires pour restituer des milieux favorables à l'accueil des espèces visées par la compensation.

Enfin, 7,4% de la surface totale prospectée présente des habitats perturbés de 1 à 30% et 6,3% des habitats perturbés de 30 à 60%. Sur ces milieux, les degrés d'interventions pourront être variables (amélioration des pratiques voire, localement, restauration de milieux). Globalement, pour ces niveaux de perturbations intermédiaires, le panel d'actions envisageables est généralement important et fortement dépendant des types de milieux et de leur situation. Il peut s'agir :

- d'ajustement des pratiques de gestion (amélioration et gestion conservatoire; restauration légère de type débroussaillage partiel de milieux ouverts en cours de fermeture),
- de restauration lourde avec réouverture intégrale du milieu, enlèvement de drains, remise en état du réseau hydrographique.

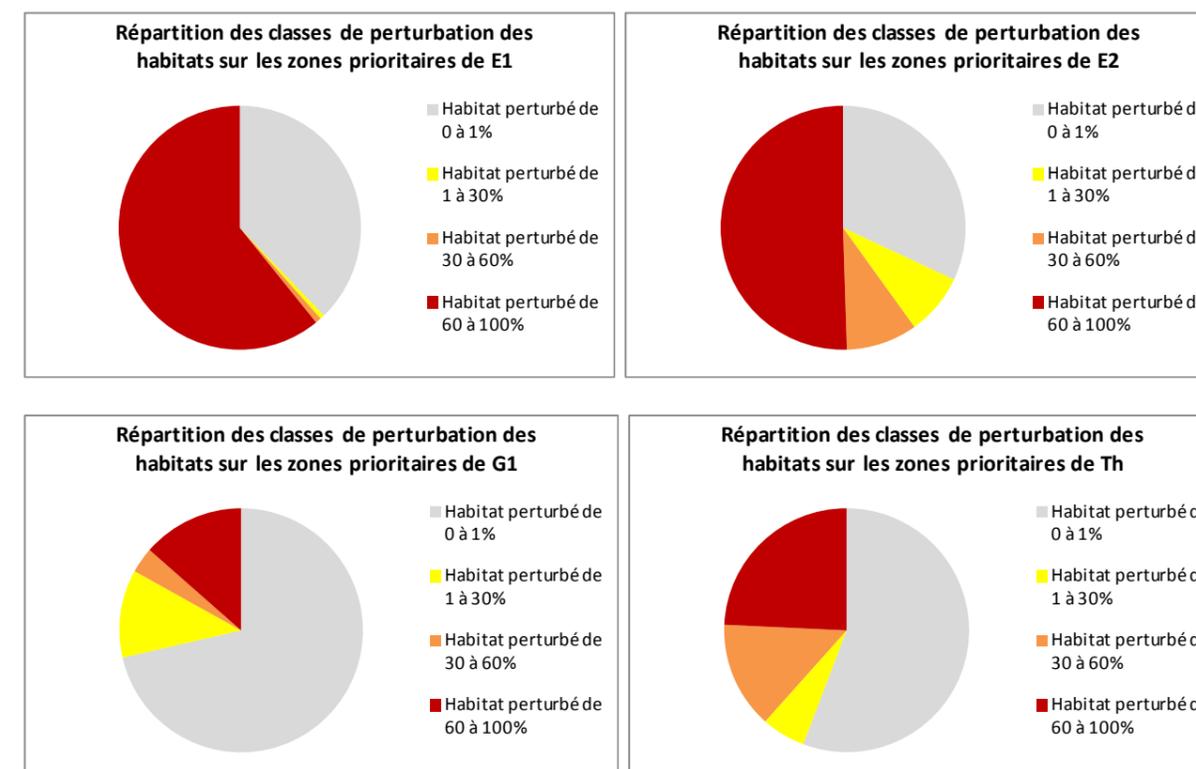
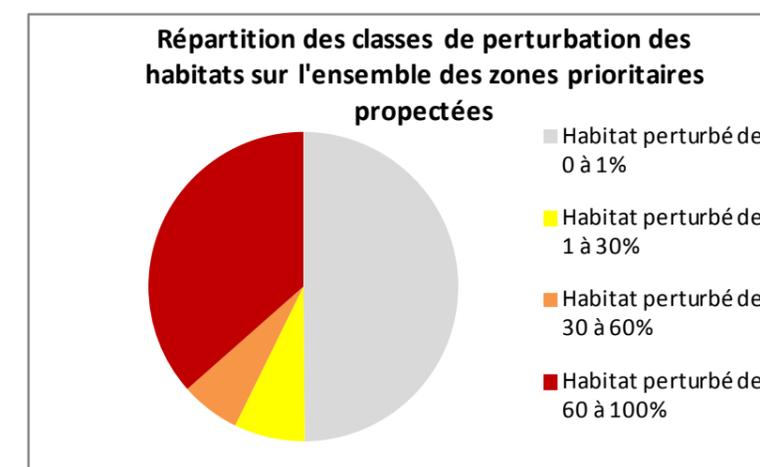


Figure 28. Répartition des classes de perturbation des habitats sur les zones prioritaires ayant fait l'objet de prospections de terrain (ensemble des zones et par enveloppe)

★ **Potentiel d'intervention**

Pour chaque zone prioritaire d'intervention, en fonction de la typologie des habitats présents, du type et de l'ampleur de la perturbation éventuellement observé sur ces habitats, plusieurs types d'interventions ont été définis, ils traduisent le « potentiel d'intervention » par zone.

Ainsi, les principaux types d'interventions visant une plus-value environnementale de l'état des habitats naturels observées au sein des enveloppes sont :

- La restauration par reconversion (reconversion de terres arables en prairies naturelles ou reconversion de peupleraies en prairies / mégaphorbiaies), indiquée « Reconversion » dans le tableau ci-contre ;
- la restauration par réhabilitation de prairies (en cas de forte perturbation par enrichissement ou dégradation du sol par drainage), indiquée « Restauration prairies » dans le tableau ci-contre ;
- la restauration légère, moyenne ou lourde d'habitats remarquables ;
- l'amélioration de l'état de conservation des habitats remarquables et leur gestion conservatoire (landes humides, mégaphorbiaies), indiquée « Conservation/amélioration habitat remarquable » dans le tableau ci-contre ;
- l'amélioration et la pérennisation de pratiques agricoles extensives (mise en œuvre de pratiques adaptées, prairies humides, landes humides), indiquée « Conservation/amélioration pratiques agricoles adaptées » dans le tableau ci-contre ;
- la gestion conservatoire, permettant d'assurer la pérennité de l'habitat et de laisser évoluer le milieu naturellement (boisements alluviaux naturels notamment) dans une logique de restauration et de préservation d'un corridor écologique avec des parcelles encadrantes ;
- l'amélioration de l'état de conservation des boisements.

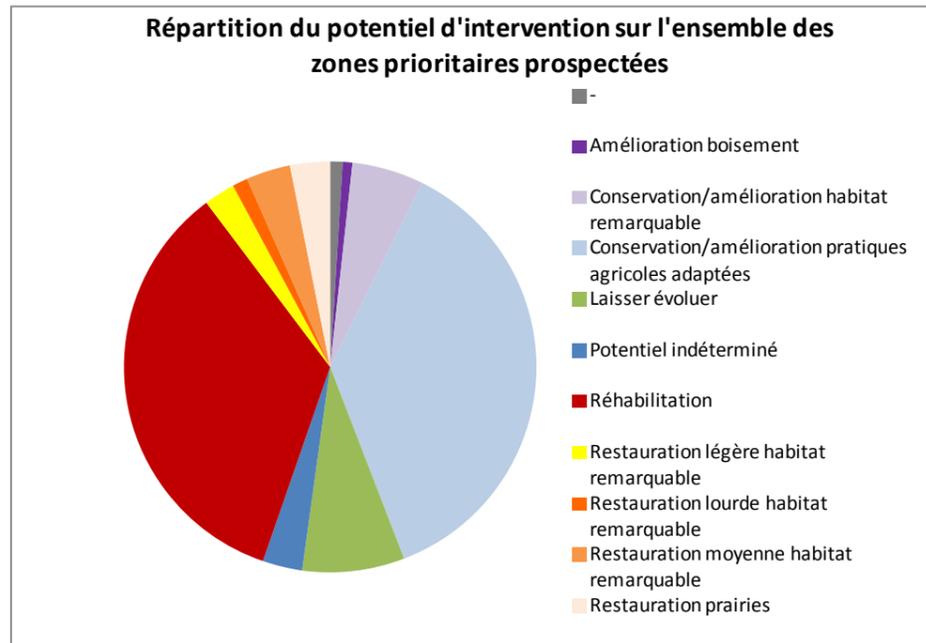
Le tableau et la figure suivants présentent la répartition relative et les surfaces concernées par les différents types d'intervention à mettre en œuvre au sein des zones prioritaires des enveloppes de compensation prospectées.

Il s'agit ici d'une caractérisation des grands types d'interventions possibles. C'est pourquoi les interventions de types récréation (mares) n'apparaissent pas et que certaines parcelles se sont vu attribuer un « potentiel indéterminé ». Un diagnostic fin, à la parcelle, sera nécessaire pour définir précisément les modalités d'interventions.

Ce diagnostic sera réalisé dès que les opportunités foncières ou de conventionnement seront connues.

Pourcentage de répartition relatif et surface (en ha) concernée par les différents types d'intervention par enveloppe										
Potentiel d'intervention	E1		E2		G1		Th		Total	
	Surf (ha)	Prop (%)	Surface concernée (hectares)	Prop (%)						
- (routes, urbanisation)	-	-	-	0	4,7	0,3	9,2	0,5	16,8	1
Laisser évoluer	11,1	0,6	19,4	1,1	48,9	2,8	52,1	3	138,2	8
Conservation/ amélioration pratiques agricoles adaptées	113,5	6,6	148,9	8,6	257	14,9	92,8	5,4	635,2	36,8
Conservation/ amélioration habitat remarquable	15,3	0,9	8,7	0,5	35,7	2,1	23,1	1,3	97,4	5,6
Amélioration boisement	-	-	-	-	10,5	0,6	1,2	0,1	13	0,8
Restauration prairies	0,5	0	3,3	0,2	39,2	2,3	6,1	0,4	54,1	3,1
Restauration légère habitat remarquable	2,1	0,1	1,3	0,1	18,1	1,1	10,3	0,6	42,6	2,5
Restauration moyenne habitat remarquable	2,9	0,2	5,8	0,3	8,5	0,5	41	2,4	59,9	3,5
Restauration lourde habitat remarquable	-	-	-	-	7,5	0,4	8,7	0,5	20,7	1,2
Reconversion	224,1	13	210,0	12,2	55,4	3,2	67	3,9	594,4	34,4
Potentiel indéterminé	0,7	0	35,6	2,1	9,9	0,6	4,2	0,2	53,7	3,1
<b>Total général</b>	<b>370,4</b>	<b>21,5</b>	<b>432,8</b>	<b>25,1</b>	<b>495,6</b>	<b>28,7</b>	<b>315,8</b>	<b>18,3</b>	<b>1725,9</b>	<b>100</b>

Ces résultats montrent que, au niveau des zones prospectées, les principaux types d'intervention à envisager sont la mise en place et la pérennisation de pratiques agricoles adaptées (36,8% des habitats prospectés), la reconversion de milieux (34,4%) et la gestion conservatoire d'habitats remarquables (5,6 %).



## II.5.2 Etat d'avancement : zones d'intervention actuelles pour la mise en œuvre des mesures compensatoires au 06/03/2012 - DREAL

Compte tenu des échanges en cours avec la profession agricole en vue de définir le cadre de référence de mise en œuvre des mesures compensatoires, l'action foncière au sein des enveloppes de compensation interviendra au cours de l'année 2012 et par la suite. Les démarches sont développées au [chapitre IV](#).

Cette partie présente l'analyse de l'intérêt des parcelles acquises ou en cours d'acquisition par l'Etat, maître d'ouvrage de la desserte routière :

- d'une part du fait des acquisitions directes au titre du projet,
- d'autre part du fait de la mise à disposition à venir de terrains par AGO, au sud de la desserte routière, après acquisition auprès du Conseil général.

Les diverses parcelles concernées sont présentées au sein des chapitres suivants, d'ouest vers l'est.

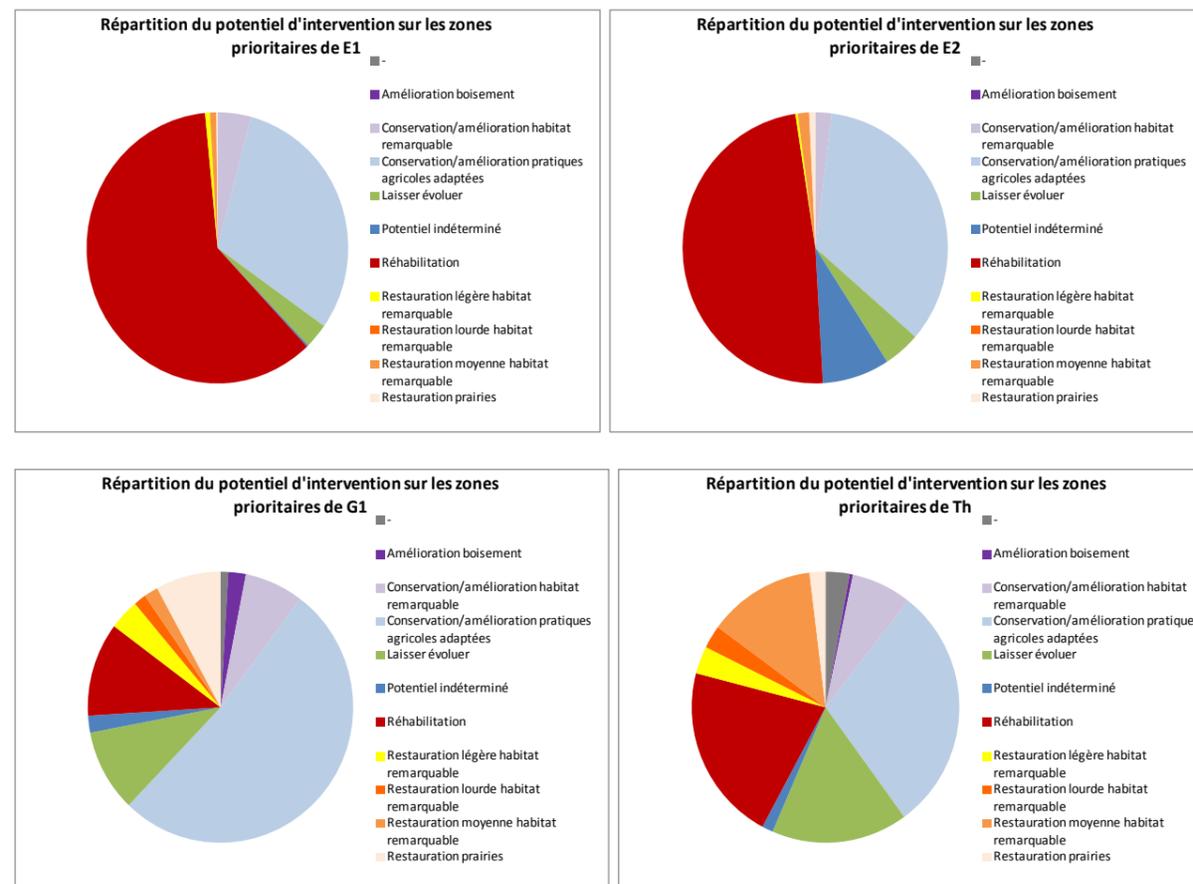


Figure 29. Répartition des classes de répartition des habitats sur l'ensemble des enveloppes zones humides ayant fait l'objet de prospection de terrain et répartition par enveloppe

### II.5.2.1 Description générale du parcellaire concerné

Les parcelles concernées, de petite taille, sont situées à proximité immédiate de l'emprise de la desserte routière ; elles sont comprises dans un bandeau de 200 mètres environ en périphérie directe de l'aménagement. En raison de leur localisation, la grande majorité des parcelles concernées sont situées au sein des zones d'influence de l'aménagement.

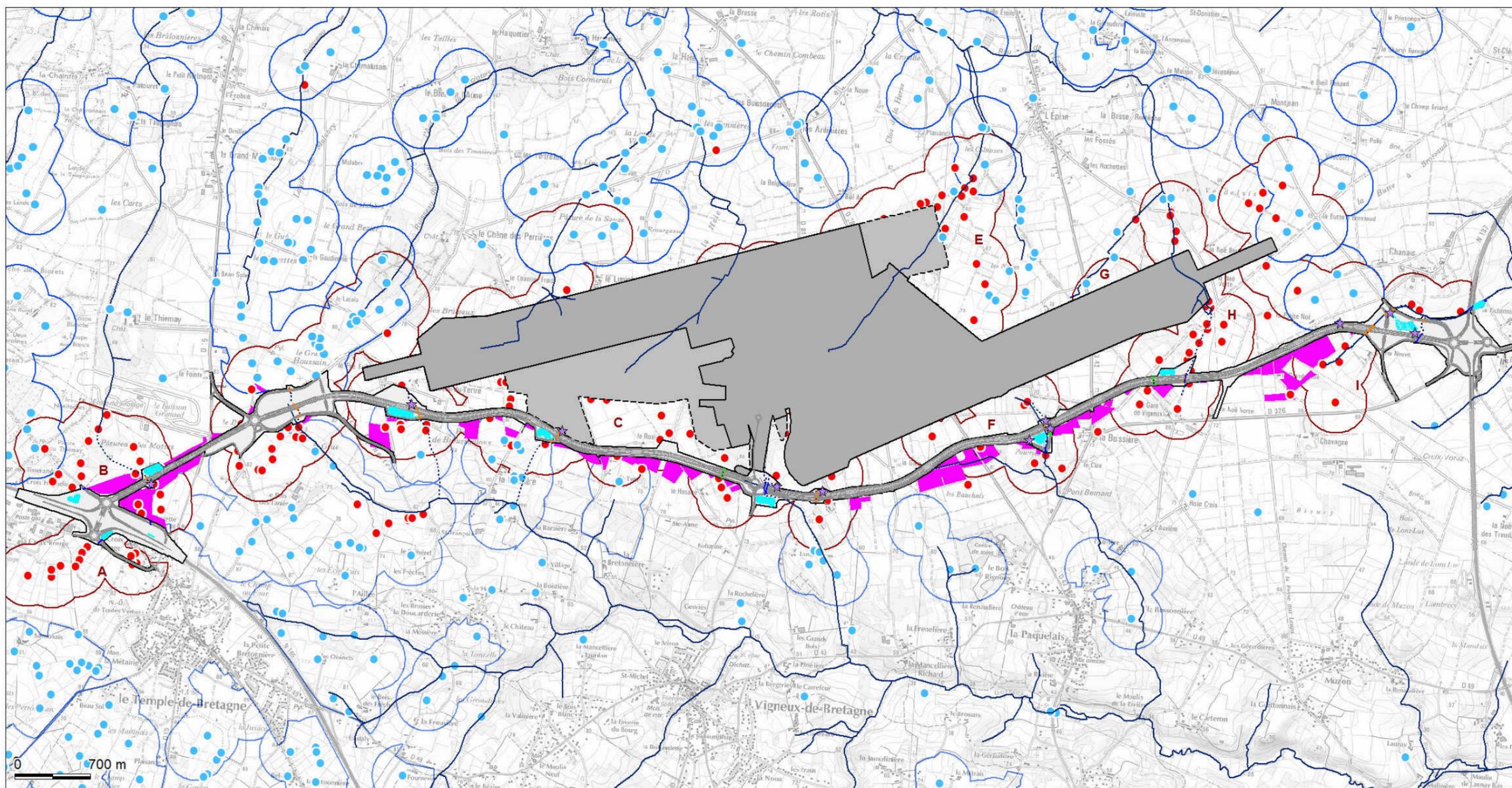
La surface totale de ces zones est de 59,35 hectares.

Les principaux milieux présents au sein de ces sites sont des cultures et des prairies intensives qui représentent environ 50% de la surface totale des sites. Viennent ensuite les prairies mésophiles pour 25% de la surface totale.

Par ailleurs, une partie des parcelles est située en zone d'influence maximale de rabattement de l'aquifère du fait de la réalisation des déblais (hachurés bleus sur les cartes). Ce facteur sera à prendre en compte dans le choix des mesures à mettre en œuvre.

Pour rappel, la démarche compensatoire prévoit le renforcement et l'extension de secteurs de bocage fonctionnels. Compte tenu de la petite taille et de la dispersion des parcelles concernées dans le cas présent, il est indispensable de travailler à des échelles plus larges pour restaurer des fonctionnalités.

L'action foncière pourra porter en priorité dans la continuité des parcelles présentées.



### Légende

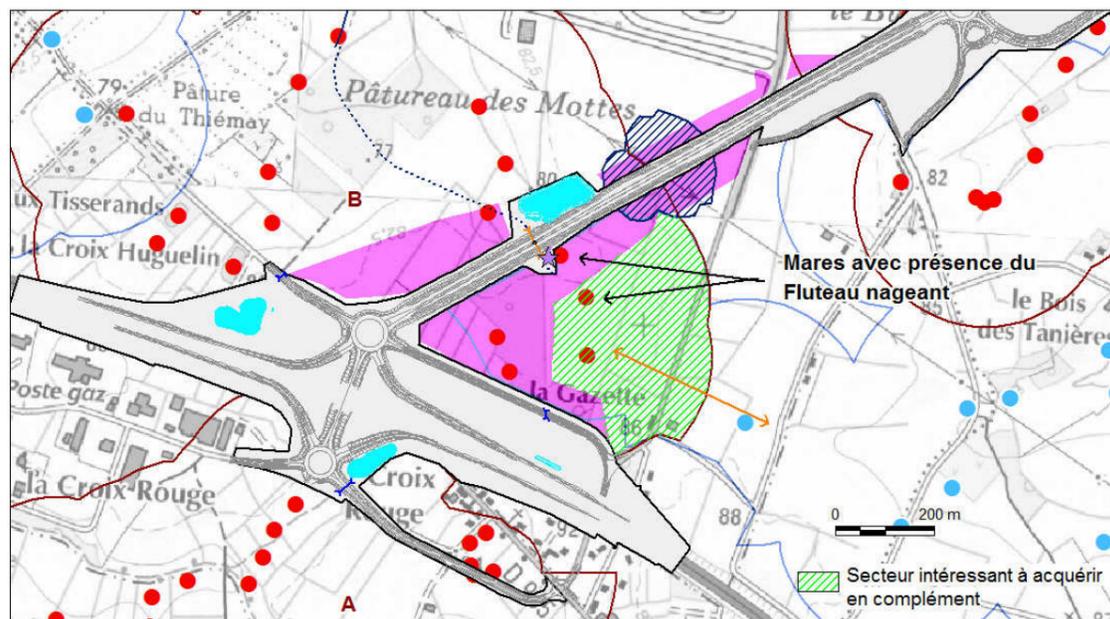
- |  |   |                                   |   |
|--|---|-----------------------------------|---|
| Emprise de l'aéroport à l'ouverture                                  | Mare expertisée en 2005 - 2011                              | Passage petite faune              | Acquisitions foncières (réalisées ou en cours) dans le cadre de l'aménagement de l'aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière |
| Emprise de l'aéroport à terme  | Mare identifiée dans les enveloppes de compensation         | Ouvrage hydraulique               |   |
| Emprise de la desserte routière                                      | Réseaux de mares identifiés sur l'aire d'étude              | Passage mixte hydraulique / faune |   |
| Zone d'influence maximale de rabattement d'aquifère liée aux déblais | Réseaux de mares identifiés sur les enveloppes de compensat | Mouillère                         |   |



Sources : Biotope, 2006 - 2008 - 2001 / Dervenn, 2012  
Fonds carto : IGN Scan 25 (fourniture DREAL Pays de Loire / AGO)  
Cartographie: Biotope, 2012

## II.5.2.2 Analyse de l'intérêt des parcelles acquises ou en cours d'acquisition par le maître d'ouvrage

### Secteur n° 1



**Surface :** 14,66 ha

**Milieux dominants :** Prairies mésophiles et friches / fourrés

**Éléments remarquables / intérêt écologique :**

- Présence d'un habitat remarquable de type mégaphorbiaie (1,56 ha) au sud du passage mixte
- Présence d'une mare abritant le *Lurionium natans*
- Prairie en fond de talweg favorable au Damier de la Succise au nord du passage mixte

**Situation particulière relative à la localisation des zones :**

- Proximité immédiate de la desserte routière
- L'est du secteur est dans les zones d'influence de rabattement de la nappe liées aux déblais
- Présence d'un passage mixte (hydraulique / petite faune) et création d'une mouillère au niveau des emprises du secteur

**Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :**

Ce secteur présente quelques habitats d'intérêt, de surfaces réduites, situées en fond de talweg ainsi qu'une mare abritant le *Lurionium natans*. Les zones situées au sud de la desserte routière constituent la zone de source du Thiémay, vaste ensemble humide non exploité. La zone humide d'intérêt sera scindée en deux par l'aménagement routier.

Au niveau de ce même secteur (thalweg du Thiémay), la création d'un passage mixte (hydraulique / petite faune) est prévue.

Les zones concernées pourraient donc être utilisées afin d'améliorer la fonctionnalité de cette mesure.

Dans un cadre général, une gestion extensive de ces milieux sera recherchée par broyage ou fauche tardive. Un pâturage extensif pourrait également être mis en place. Des interventions de type « amélioration et gestion conservatoire » ainsi que « restauration » sont à prévoir au niveau des parcelles situées de part et d'autre de la desserte au sud-ouest du « Patureau des mottes ».

Ainsi, il pourrait être envisagé une gestion conservatoire extensive de ces milieux par fauche ou pâturage extensifs avec préservation de secteurs de friches et de fourrés. La remise en exploitation agricole conventionnelle de ce secteur est à proscrire.

Par ailleurs, les zones situées de part et d'autre du passage mixte devront être aménagées dans l'objectif d'améliorer la fonctionnalité du passage (constitution de zones-relais pour la petite faune par maintien voire renforcement des potentialités d'accueil du milieu).

Ainsi, il est préconisé la mise en place d'aménagements tels que la création de haies « en entonnoir » aux abords des passages permettant de canaliser la petite faune vers l'ouvrage, la mise en place de tas de bois mort ou encore la création de petites dépressions en complément des aménagements similaires déjà prévus au sein de l'emprise des travaux, dans le cadre de la réalisation de la desserte routière.

Ces aménagements faciliteraient l'accès de la petite faune vers les passages.

D'autre part, il serait intéressant de sécuriser le foncier des parcelles plus au sud, telle qu'indiquées sur la cartographie, dans l'optique, d'une part, d'assurer une gestion de l'ensemble du secteur d'intérêt résiduel au sud de la desserte et, d'autre part, de reconnecter le complexe résiduel B2 (partie sud du secteur par rapport à la desserte) à des complexes de mares situés plus au sud.

La maîtrise de ces terrains permettrait en effet la réalisation d'aménagements favorables aux connexions des populations impactées avec des réseaux de mares identifiés plus au sud (en bleu sur la carte), et ainsi limiterait l'isolement des populations du complexes B2.

En l'état, la sécurisation de ce secteur apporte un réel intérêt pour la mise en œuvre d'aménagements qui permettrait d'améliorer la fonctionnalité du passage mixte, la conservation d'une mare supplémentaire à *Lurionium natans*.

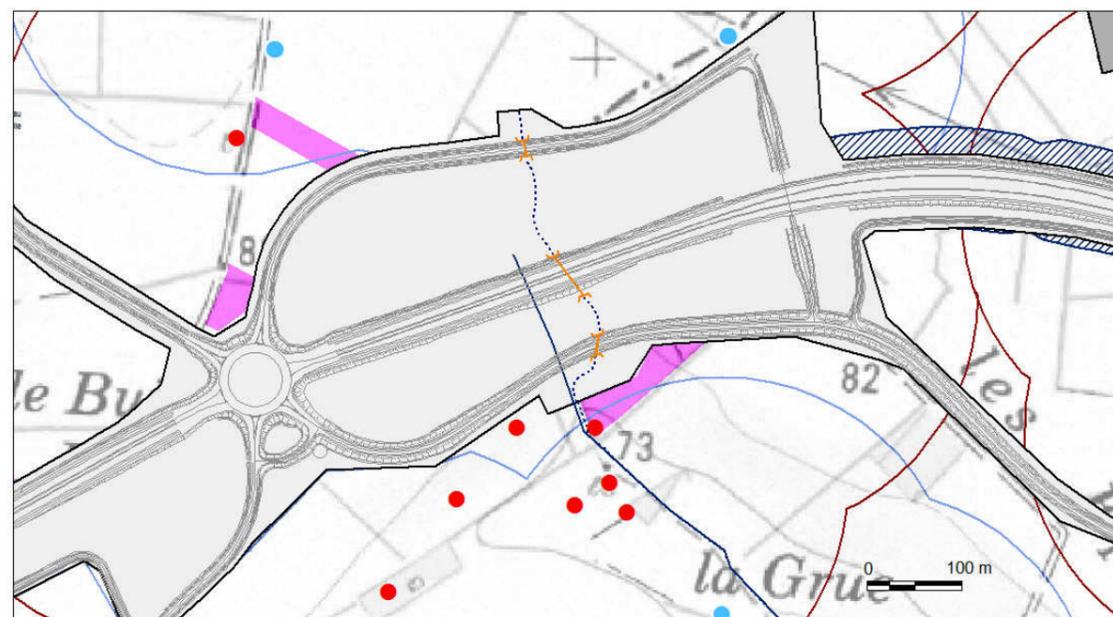
L'acquisition d'un secteur supplémentaire au sud présente une réelle plus-value en terme de compensation des atteintes aux populations d'amphibiens impactées par isolement en permettant la constitution de zones favorables à leur connexion avec des réseaux de mares situés plus au sud.

Sur ce secteur, une gestion extensive des milieux, la recréation de haies et de mares pourraient être envisagée.

**Les zones situées de part et d'autre du passage à faune sur 200 mètres environ présentent un intérêt pour l'acquisition.**

**Les morceaux de parcelles les plus éloignées, situées de part et d'autre de la desserte au sud-est du « Patureau des mottes » ne présentent, que peu d'intérêt dans la configuration actuelle (zones de cultures dans éléments particuliers à préserver, situées en zone de rabattement de nappe, surface concernée trop faible et trop proche de la desserte pour travailler sur la fonctionnalité des zones). En l'état, ces parcelles ne présentent pas d'intérêt pour la démarche compensatoire.**

## Secteur n° 2



Surface : 1 ha

Milieux dominants :

- Parcelle nord ouest: culture
- Parcelle nord: prairie mésophile
- Parcelle au sud : prairie méso-hygrophile

Éléments remarquables / intérêt écologique : non

Situation particulière relative à la localisation des zones :

- Parcelles de très petite taille (< 5000 m<sup>2</sup>) isolées
- Proximité immédiate de la desserte routière
- Présence d'un passage mixte (hydraulique / petite faune) à proximité de la parcelle sud

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

Les parcelles situées au nord de l'aménagement, de petites tailles et isolées ne présentent aucun intérêt dans le cadre de la mise en œuvre de la compensation.

Seule la parcelle située au sud (4014 m<sup>2</sup>), présente un intérêt relatif en termes d'intervention dans la mesure où elle est située à proximité de d'un passage mixte et du talweg.

Le maintien d'une gestion extensive de la zone permettant la préservation de la prairie méso-hygrophile est préconisée et des aménagements favorisant l'accès au passage pour la petite faune peuvent être mis en place.

Ces parcelles ne sont toutefois pas éligibles à une action de type compensatoire, en raison de leur très petite taille et caractéristiques (fortes perturbations, isolement).

Une action foncière complémentaire dans la continuité de la parcelle sud (vallon de la Grue) mériterait d'être initiée.

## Secteur n° 3



Surface : 3,28 ha

Milieux dominants : Cultures

Éléments remarquables / intérêt écologique : non

Situation particulière relative à la localisation des zones :

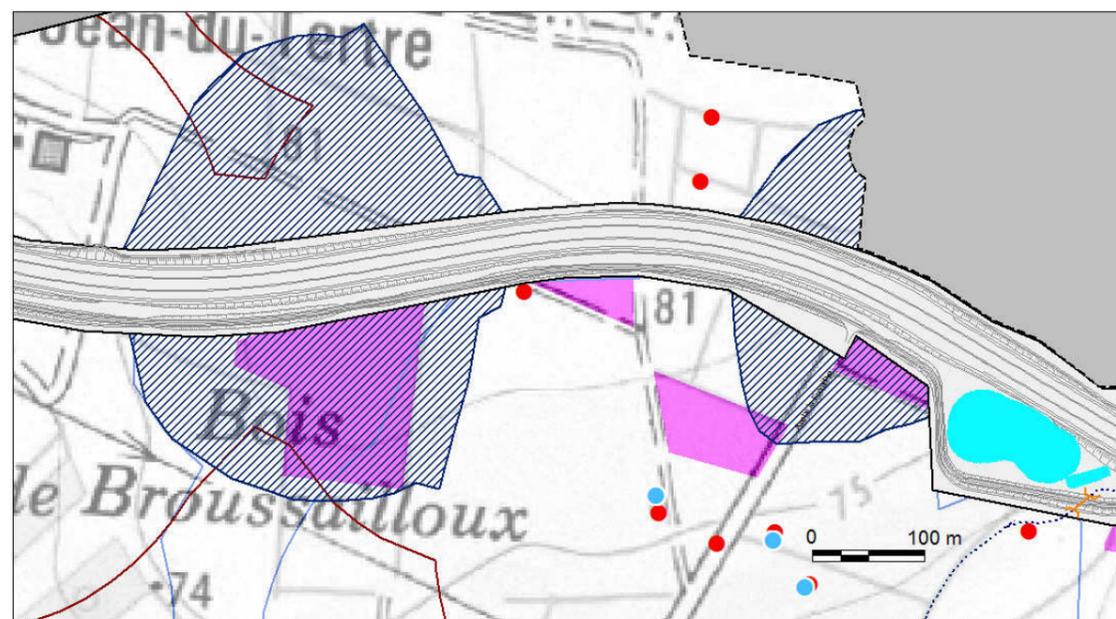
- Parcelles de petite taille isolées
- Proximité immédiate de la desserte routière

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

Les parcelles ne présentent pas d'intérêt spécifique immédiat, en raison de leur localisation (forte fragmentation) et d'une taille limitée (pas d'intérêt fonctionnel).

Les parcelles situées au sud (« les Epinettes ») pourraient s'avérer intéressantes dans le cadre d'une intervention de vaste envergure, vers le sud. En l'état leur relatif isolement entre diverses infrastructures routières (existantes ou envisagées) limite fortement la plus-value prévisible d'interventions.

## Secteur n° 4



Surface : 3,07 ha

Milieux dominants : Prairies intensives paucispécifiques

Éléments remarquables / intérêt écologique : non

Situation particulière relative à la localisation des zones :

- 3 parcelles de très petite taille isolées et une parcelle de 1,72 ha
- Proximité immédiate de la desserte routière
- Deux parcelles situées en zone d'influence de rabattement de la nappe liée aux déblais

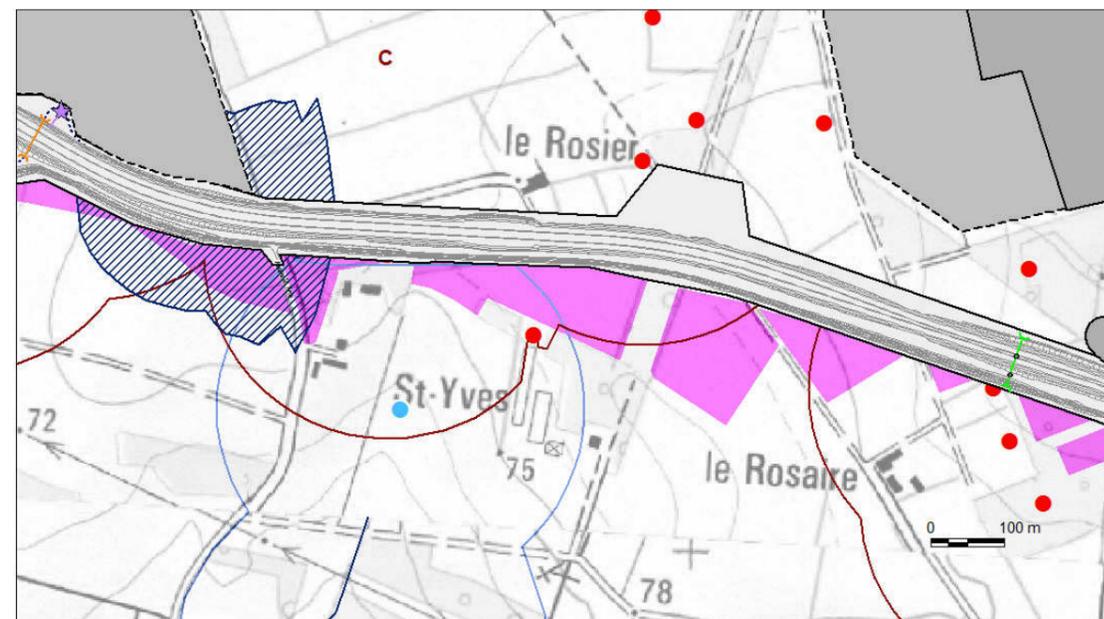
Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

La majorité du secteur est situé en zone d'influence de rabattement de nappe (figuré bleu hachuré) au niveau du « Bois de Broussailoux ». Par ailleurs, la proximité immédiate de la desserte routière réduit l'intérêt potentiel d'intervention au niveau de ces secteurs.

Il est donc délicat de proposer des mesures sur ces zones compte tenu de l'incertitude quant au maintien des caractéristiques d'humidité du sol, à terme..

En l'état, ce secteur ne présente pas d'intérêt particulier pour la mise en œuvre de la compensation. Une intervention sur un territoire plus vaste au niveau du « Bois de Broussailoux » pourrait toutefois s'avérer intéressante (tête de bassin versant).

## Secteur n° 5



Surface : 8,36 ha

Milieux dominants : Cultures puis prairies intensives paucispécifiques

Éléments remarquables / intérêt écologique : zones relictuelles (interceptées par l'emprise de la desserte) d'habitats favorables au Sphinx de l'Epilobe et aux chiroptères à l'est du « Rosaire ».

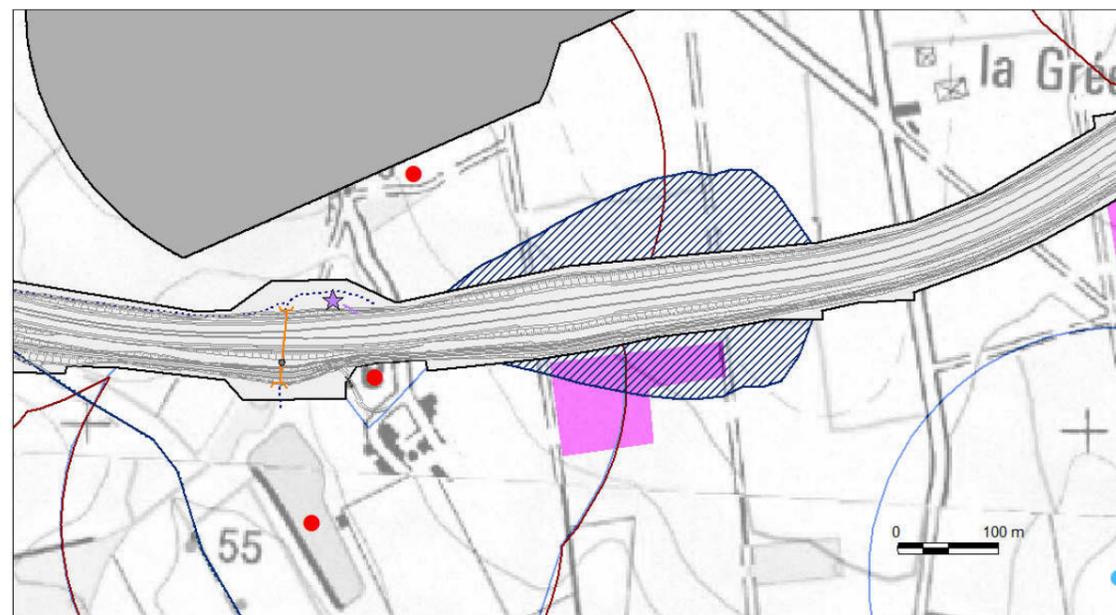
Situation particulière relative à la localisation des zones :

- Proximité immédiate de la desserte routière
- Présence de la zone d'influence de rabattement de la nappe liées aux déblais à l'ouest du secteur

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

Ces parcelles, proches de la desserte routière ne présentent qu'un intérêt très réduit pour la mise en œuvre d'intervention. Etant situées généralement à moins de 150m de la desserte routière, elles sont localisées au sein des zones de fortes perturbations sonores et visuelles. Par ailleurs, ces zones sont globalement isolées vis-à-vis des secteurs de plus fort intérêt (réseaux de mares résiduels notamment). Au sud de Saint-Yves, le thalweg s'écoulant vers le sud constitue une zone d'intervention intéressante.

## Secteur 6



Surface : 1,16 ha

Milieux dominants : Prairies intensives paucispécifiques

Éléments remarquables / intérêt écologique : non

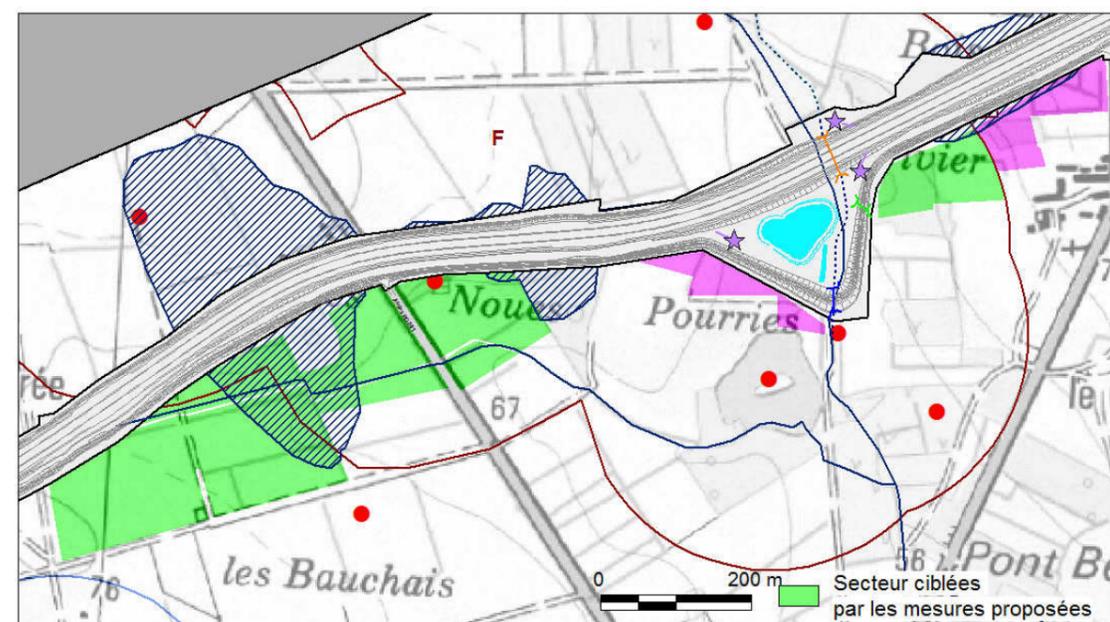
Situation particulière relative à la localisation des zones :

- Parcelles de très petites tailles isolées
- Proximité immédiate de la desserte routière
- Parcelle située en zone d'influence de rabattement de la nappe liée aux déblais

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion : Non

En l'état, ce secteur ne présente pas d'intérêt pour la mise en œuvre de la compensation.

## Secteur 7



Surface : 12,71 ha

Milieux dominants : Prairies mésophiles, prairies méso-hygrophiles peu différenciées et cultures

Éléments remarquables / intérêt écologique : Habitat favorable au Damier de la Succise de petite taille (714 m<sup>2</sup>)

Situation particulière relative à la localisation des zones :

- Proximité immédiate de la desserte routière
- Parcelle située en partie en zone d'influence de rabattement de la nappe liée aux déblais

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

Il peut être proposé quelques aménagements sur deux parcelles de ce secteur (hachurées en vert sur la carte), visant notamment le renforcement de la fonctionnalité du réseau de mares résiduel F2 et l'aménagement des abords du passage petite faune situé en partie est du secteur.

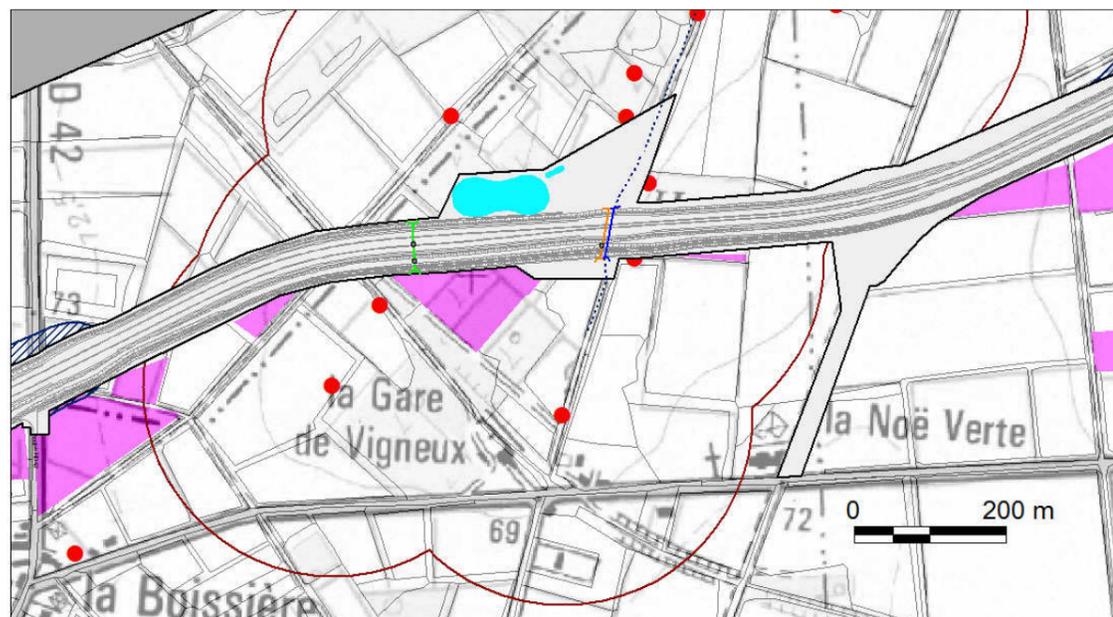
*Les parcelles situées en zone de rabattement d'aquifère sont soumises à des incertitudes relatives aux incidences des rabattements sur les caractéristiques hydrologiques.*

Le premier secteur d'intérêt est situé entre les deux zones de rabattement de nappe (ouest des « Noues pourries »).

Deux mares peuvent être créées au sein de ce secteur afin de reconnecter ces sites aquatiques fréquentés (observations de Triton marbré, Triton palmé, Salamandre tacheté) avec la mare située à proximité immédiate de l'emprise. Les milieux devront être gérés de façon extensive en maintenant les zones de boisement et de ronciers existantes et en lien avec la gestion du talweg existant.

Au sein du second secteur (nord-est de la zone considérée), situé à proximité du passage petite faune, des aménagements pourront être mis en place pour favoriser l'accès aux passages, incluant notamment la création d'une mare, qui pourra servir de « mare-relais » pour les amphibiens avant l'ouvrage spécifique.

## Secteur 8



Surface : 3,47 ha

Milieus dominants : prairies mésophiles, saulaies marécageuses et cultures

Éléments remarquables / intérêt écologique : secteurs favorables aux chiroptères de petite taille (4253 m<sup>2</sup>)

Situation particulière relative à la localisation des zones :

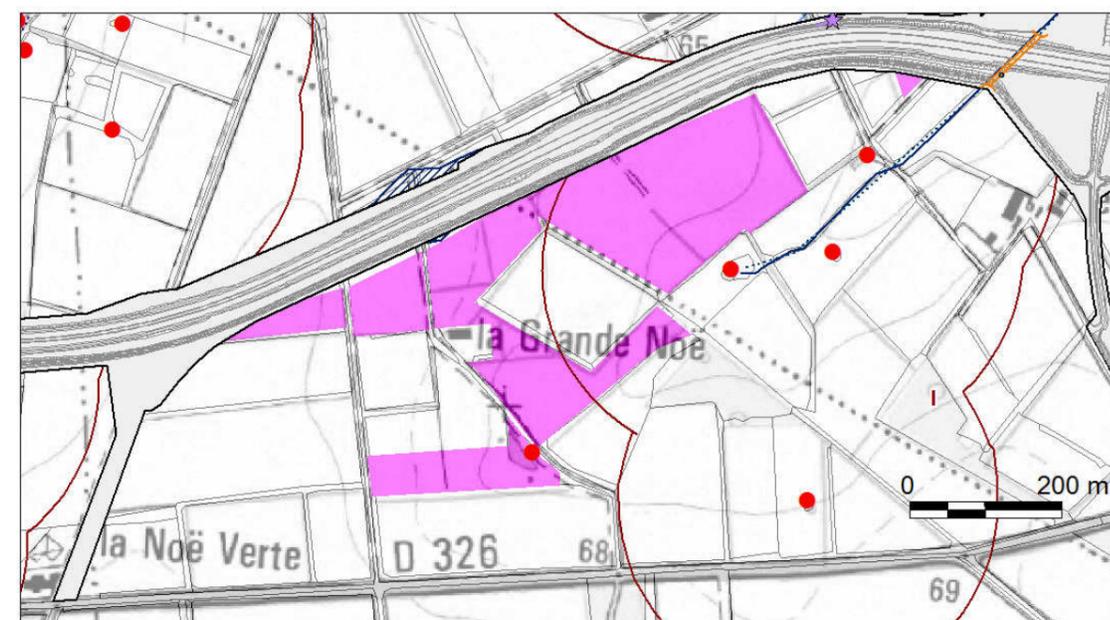
- Proximité immédiate de la desserte routière - petites zones

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

Seule la parcelle centrale peut présenter un intérêt dans le cadre du renforcement des mesures de réduction et des aménagements connexes à mettre en place en lien avec le passage petite faune spécifique.

La gestion conservatoire des milieux boisés est préconisée et la création d'une mare sur la parcelle en prairie à proximité du passage peut être envisagée.

## Secteur 9



Surface : 11,43 ha

Milieus dominants : prairies intensives paucispécifiques et cultures

Éléments remarquables / intérêt écologique : /

Situation particulière relative à la localisation des zones :

- Proximité immédiate de la desserte routière

Intérêt d'acquisition du secteur relatif à la stratégie établie / proposition de gestion :

La restauration de la parcelle située au sud de la « Grande Noë » en prairie et la création de mare au sein de cette zone peut présenter un intérêt dans le cadre du renforcement des fonctionnalités du réseau de mares résiduel I2. Les interventions à prévoir sont principalement de type « conversion de terres arables ».

### II.5.2.3 Démarche spécifique aux amphibiens

Afin de sélectionner les secteurs géographiques où seront réalisées les diverses mesures en faveur des amphibiens (déplacement d'individus, création de mares, renforcement de réseaux de mares et de milieux terrestres existants), des expertises permettant de connaître l'état des populations locales ont été lancées en février 2012 et seront poursuivies jusqu'en mai 2012.

Le maître d'ouvrage de la desserte routière a ainsi décidé de la réalisation d'expertises amphibiens au sein de 160 points d'eau, situés au sein des enveloppes de compensation (sud de la desserte routière). Une première étape de repérage de terrain et de sélection de mares a été réalisée sur 250 points d'eau.

#### Choix des secteurs expertisés

Le choix des zones d'expertise se base sur les enveloppes de compensation sélectionnées pour accueillir les mesures compensatoires de la desserte routière.

Ces enveloppes connues se situent au sud de la desserte routière. Il s'agit des enveloppes suivantes :

- Enveloppe C (bassins versant de l'Etier et la Coulée du chaud)
- Enveloppe G1 et G2 et G4 (bassin versant du Gesvres)
- Enveloppe G3 (bassins versant du Cens)
- Enveloppe HO (bassins versant du Hocmard)

#### Localisation et détermination des mares expertisées

##### ❖ Photo-interprétation des mares

La première étape mise en œuvre consiste en un repérage des points d'eau par photo-interprétation.

En se basant sur les photographies aériennes du secteur, tous les points d'eau potentiels ont été localisés et géo-référencés.

Chacun d'entre eux fait l'objet d'une première caractérisation en distinguant:

- Les mares (point d'eau très fortement pressenti comme étant une mare de taille petite à moyenne, moins de 150 m<sup>2</sup>)
- Les étangs : point d'eau dont les caractéristiques de taille correspondent soit à une mare de grande superficie soit à un étang (généralement à partir de 150 m<sup>2</sup>) ou dont la physionomie laisse présager une utilisation pour la pêche (intérêt moindre pour les amphibiens).
- Les points d'eau indéterminés : point d'eau non déterminé ou possibilité de point d'eau.

Ce sont ainsi 371 points d'eau qui ont été pré-localisés sur 5136 hectares (Cf. figure ci-dessous).

Parmi ceux-ci, 211 mares, 103 étangs et 57 objets indéterminés ont été relevés.

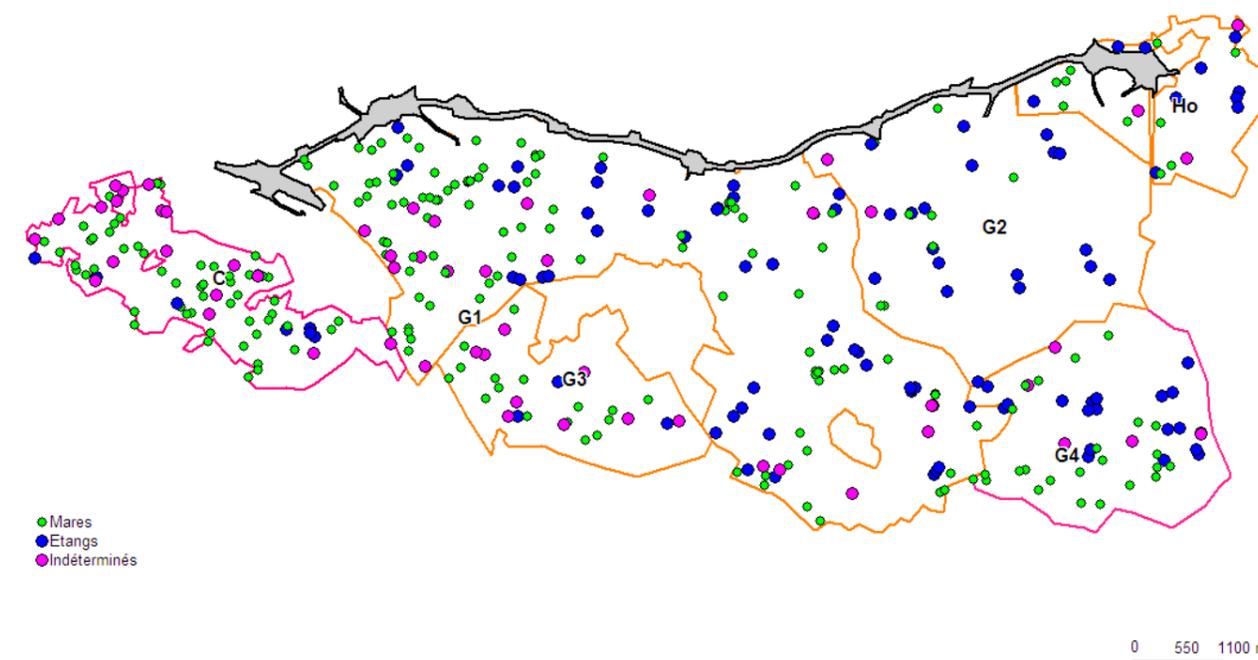


Figure 30. Pré-localisation des points d'eau à l'intérieur des enveloppes de compensation (sud de la desserte routière)

##### ❖ Identification des réseaux de mares théoriques

Afin de sélectionner les mares à caractériser par une visite de terrain, une analyse cartographique des points d'eaux considérés en réseaux a été effectuée.

A l'instar de l'analyse réalisée dans le cadre de l'état initial (cf. Pièce A - Chapitre IV.2.4.3), chaque point d'eau considéré comme étant une mare s'est vu attribuer un tampon de 250 mètres de rayon (déplacement moyen des amphibiens présents sur le site en période de migration, distance retenue dans le cadre du dossier de demande de dérogation). Puis les tampons s'interceptant ont été fusionnés afin de visualiser les réseaux de mares connectées.

Ces réseaux présentés dans la figure ci-dessous sont la base de la réflexion pour caractériser, par réseau, l'état initial des sous-populations d'amphibiens ; ceci préalablement à la mise en place de mesures compensatoires, l'objectif étant de renforcer des complexes existants, de reconnecter des réseaux de mares ou de créer des nouveaux réseaux de mares viables.

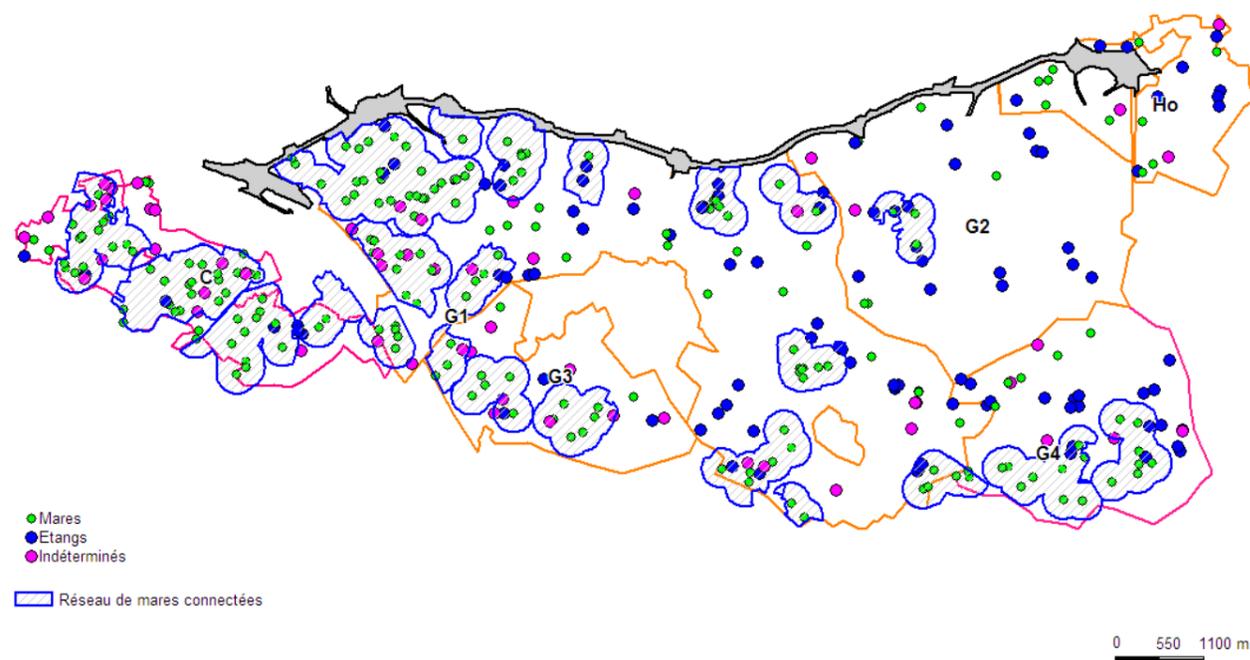


Figure 31. Réseau de mares connectées sur la base de photo-interprétation

#### ❖ Repérage des caractéristiques des mares

Sur cette base, ont été sélectionnés 250 mares que le maître d'ouvrage de la desserte a décidé de retenir pour une vérification et une caractérisation précise, lors d'une visite de terrain.

Ont été sélectionnées :

- les points d'eaux situés dans les réseaux à proximité directe de la desserte routière (notamment dans l'objectif de limiter les effets résiduels du projet sur certains complexes par le renforcement des complexes impactés) ;
- les points d'eau situés en réseau dans le reste et la globalité des enveloppes de compensation (ceci pour appréhender l'état des populations sur l'ensemble du secteur étudié) ;
- certains points d'eau situés à l'extérieur des complexes, afin de caractériser les possibilités d'accueil, de renforcement de population et de liaisons entre réseaux ;
- les points d'eau déjà expertisés en 2011, et situés au sud de la desserte routière, afin de les caractériser de façon homogène avec les nouveaux.

La figure 4 présente la localisation de ces 250 points d'eau ayant fait l'objet d'une expertise de terrain (analyse des caractéristiques physiques et biologiques).

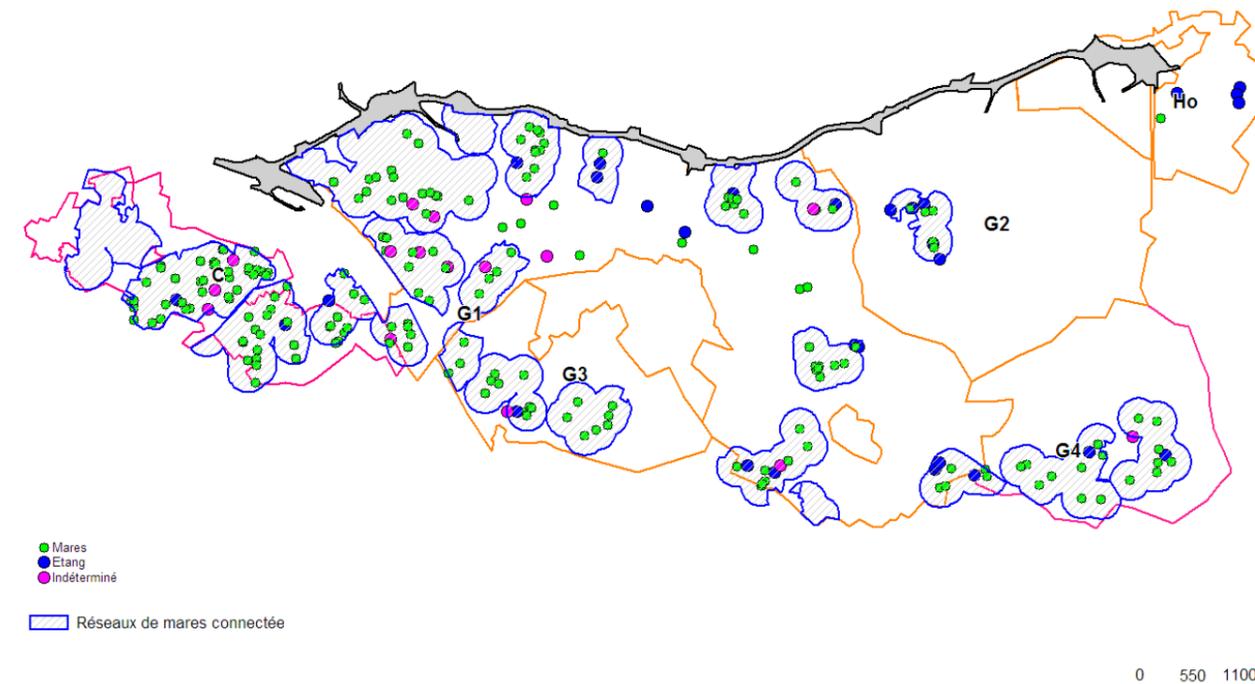


Figure 32. Mares ayant fait l'objet d'une reconnaissance de terrain

Chaque point d'eau sélectionné a fait l'objet d'une visite de terrain visant à le caractériser de manière fine.

Cette phase de terrain a aussi permis de mettre à jour la présence de mares qui n'avaient pas été repérées lors de l'étape de photo-interprétation (20 mares supplémentaires).

Les points d'eau n'ayant pas été caractérisés sont :

- ceux placés sur des parcelles non agricoles (jardins privés clos)
- ceux qui avaient été définis comme indéterminés lors de la photo-interprétation mais qui se sont révélés ne pas être des points d'eau lors de la vérification de terrain.

#### ❖ Inventaires de terrain

Parmi les mares et points d'eau caractérisés par expertise de terrain, un total de 160 mares a été sélectionné afin de faire l'objet de prospections nocturnes visant à caractériser les populations d'amphibiens présentes. Les points d'eau les plus difficiles d'accès (accessibles sur moins de 25 % de leur périmètre) et ne pouvant être parcourus depuis l'intérieur (car trop profonds) ont été exclus. De même, les étangs trop anthropisés ou les plans d'eau peu favorables aux amphibiens et ne présentant pas de possibilité de restauration ont été exclus. Il s'agit par exemple des points d'eau accueillant des poissons, écrevisses,...

La carte suivante localise les 160 points d'eau retenus pour les inventaires spécifiques des populations d'amphibiens en 2012. Les points d'eau ont été sélectionnés afin de couvrir en intégralité des réseaux de mares théoriques ainsi que des points d'eau isolés à proximité desquels des interventions de renforcement pourraient s'avérer pertinentes, en fonction des résultats des inventaires de terrain.

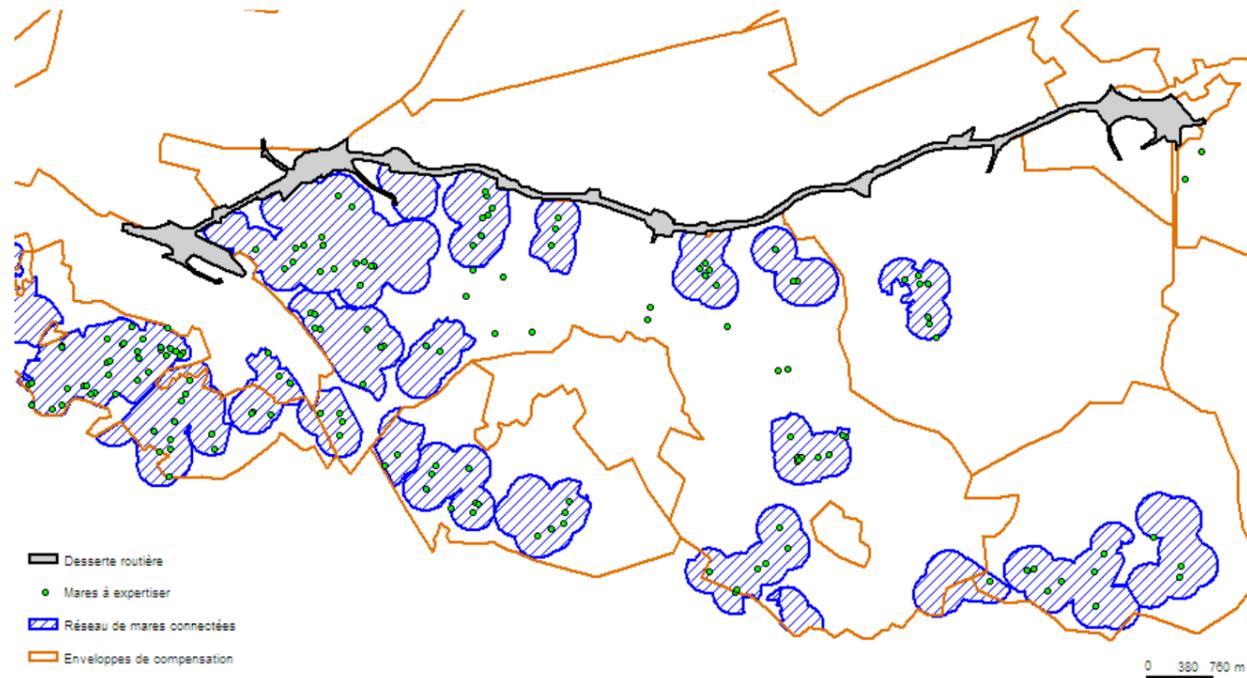


Figure 33. Mares sélectionnées pour les recensements amphibiens

### Articulation des zones d'intervention amphibiens avec la démarche compensatoire générale

La carte page suivante présente la localisation des réseaux de mares à partir des sites aquatiques photo-interprétés, en relation avec la localisation des zones de « cœurs de bocage », « extension de cœurs de bocage » et « zones compensation zones humides », au sein des enveloppes situées au sud de la desserte routière.

La tête de bassin versant du Gesvres a été identifiée comme une zone potentiellement favorable à la mise en place de mesures de gestion et/ou de renforcement des milieux pour les amphibiens.

Les résultats des expertises batracologiques de 2012 permettront d'orienter l'action foncière et les recherches de conventionnement sur les secteurs les plus favorables.

### Modalités des inventaires de terrain

Les expertises batracologiques sont réalisées en trois passages annuels :

- Le premier fin janvier / début février, afin de cibler les espèces les plus précoces (Pélodyte ponctué, Grenouille agile, Crapaud commun...).
- Les second en mars, période d'activité maximale de nombreuses espèces.
- Le troisième en lors de la seconde quinzaine d'avril afin de contacter les espèces plus tardives (Rainette arboricole, Alyte accoucheur).

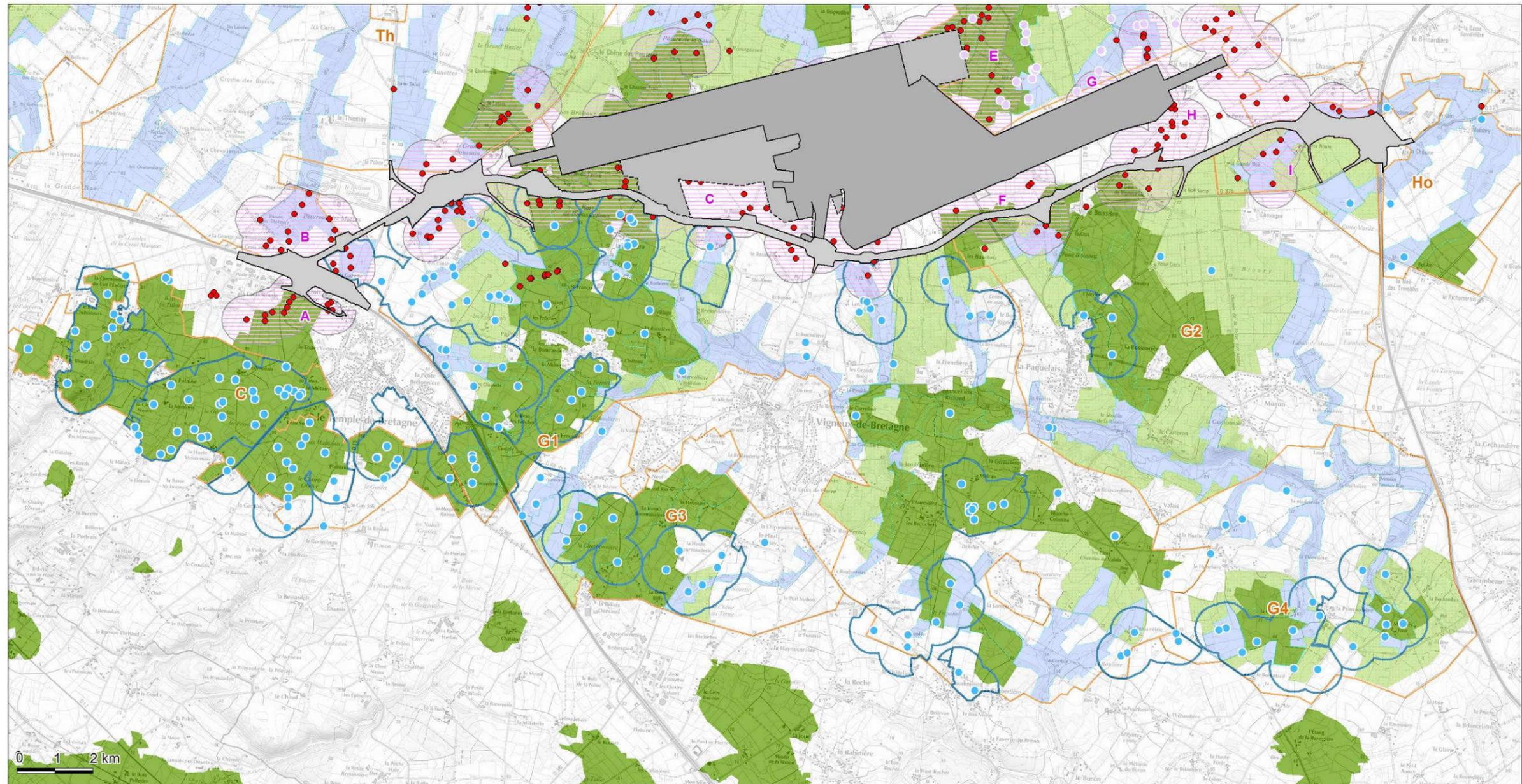
Chaque point d'eau est expertisé pendant une durée de 20 minutes, par observation à la lampe. Des pêches sont tentées en fin d'observation à l'aide de troubleau, notamment dans le cas de mares difficiles à expertiser car recouvertes de végétation.

### Suite des inventaires de terrain

Les résultats des inventaires de terrain permettront :

- De caractériser les populations d'amphibiens au niveau des secteurs retenus pour les expertises en particulier pour le Triton marbré (cf. protocole scientifique spécifique proposé au [chapitre III.2.3](#)).
- De préciser les possibilités d'amélioration des réseaux de mares, en termes de création de mares et/ou de renforcement des milieux terrestres
- De préciser les mares appelées à accueillir les spécimens d'amphibiens collectées lors des opérations de transfert.

Les résultats des inventaires de terrain feront l'objet d'une note de synthèse additive remise en mai 2012.



**Légende**

- Emprise aéroportuaire aménagée à la mise en service
- Emprise aéroportuaire aménagée à terme
- Desserte routière
- Enveloppes de compensation définies (nom de l'enveloppe)
- Zones de compensation "zone humide"
- "Coeur de bocage" identifié
- Zones d'extension de "coeur de bocage" identifiés
- Point d'eau caractérisé (2012)
- Réseaux de mares identifiés sur les enveloppes de compensation
- Mares expertisées en 2005 - 2011
- Réseaux de mares identifiés sur l'aire d'étude (n° du complexe)
- Point d'eau récemment identifié

Figure 34. Réseaux de mares dans les enveloppes de compensation (C - G1 - G2 - G3 - G4 - Ho)

### III. Mesures complémentaires dans le cadre du dossier de demande de dérogation

#### III.1 Mesures de transfert / transplantation de spécimens ou d'habitats : espèces végétales

Aucune mesure de transfert de Flûteau nageant ne concerne le maître d'ouvrage de la desserte routière (pas d'impact direct à des stations).

Pour information, des opérations de transfert de spécimens de Flûteau nageant seront mises en œuvre par le maître d'ouvrage aéroportuaire et sont traitées dans le dossier de demande de dérogation relatif au futur aéroport du Grand Ouest.

#### III.2 Mesures de spécifiques liées aux spécimens ou d'habitats d'espèces animales

##### III.2.1 Opérations spécifiques concernant le Grand Capricorne

###### Cadre général

Le transfert de fûts de chênes attaqués par le Grand Capricorne constitue une mesure de type expérimentale proposée par les maîtres d'ouvrage.

Les transferts ne concerneront que les chênes avec présence avérée de Grand Capricorne soit dix arbres pour la plateforme aéroportuaire et cinq arbres pour la desserte routière.

Les modalités de transfert sont présentées dans la fiche mesure suivante concernant la technique des opérations de transfert de Grand Capricorne.

Les suivis associés au transfert y sont également détaillés.

###### Fiche mesure

Les opérations spécifiques au Grand Capricorne sont précisées dans la fiche suivante.

Déplacement des arbres favorables au Grand Capricorne	
<b>Objectifs</b>	Déplacement d'arbres utilisés par le Grand Capricorne ( <i>Cerambyx cerdo</i> ) ou très favorables à cette espèce afin de permettre, au moins en théorie, l'émergence de larves en fin de développement, sur de nouveaux secteurs favorables, hors des zones aménagées.  Action dont l'efficacité est mal connue du fait d'un manque de retour d'expérience pour cette espèce des opérations déjà réalisées dans le passé.
<b>Éléments ciblés par la mesure</b>	Dossier « espèces protégées » : Grand Capricorne (mesure de sauvetage de type expérimental)
<b>Autres éléments bénéficiant de la mesure</b>	Chauves-souris, autres organismes saproxylophages (notamment insectes)
<b>Localisation</b>	Quinze arbres hébergeant avec certitude le Grand Capricorne sont concernés par cette mesure : 10 sous la plateforme aéroportuaire (à la mise en service) et 5 sous l'emprise de la desserte routière. L'extension aéroportuaire concernera 2 arbres supplémentaires.  Le déplacement des fûts sera réalisé en intégralité au sein de la zone nord-est (emprises de la concession aéroportuaire)
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<b>Cadre général</b>
	L'objet de la mesure de déplacement de chênes attaqués par le Grand Capricorne vise, d'une part à fournir la possibilité à des larves de terminer leur cycle de développement et, d'autre part, de coloniser des habitats favorables ou venir renforcer des populations locales.  Les arbres attaqués par le Grand Capricorne hébergent généralement de nombreuses larves à la fois, en lien avec la forte tendance de l'espèce à pondre sur l'arbre où elle s'est développée. La durée de développement larvaire est de 3 ans, au sein de chênes. Ainsi, l'idée du transfert est de permettre aux larves en cours de développement, aux nymphes voire aux adultes métamorphosés présents dans le bois (entre l'automne, période de la métamorphose, et la fin du printemps, période de vol) de survivre jusqu'à leur envol.  La mesure de déplacement de fûts attaqués par le Grand Capricorne est une <b>mesure d'accompagnement</b> , ne possédant pas de caractère « compensatoire ». Par ailleurs, il s'agit d'une <b>mesure de type expérimental</b> , dont l'efficacité n'est pas bien documentée. Toutefois, l'idée est de tenter un déplacement de fûts, potentiellement voué à l'échec, plutôt que de débiter les arbres concernés en bois de chauffe.  Les arbres transférés resteront à demeure sur les lieux de transfert, offrant à d'autres insectes saproxylophages des possibilités de développement. Par ailleurs, en pourrissant, les arbres fourniront des abris à diverses espèces de reptiles ou mammifères.
	<b>Sélection des arbres à déplacer</b>
	Les arbres utilisés par les Grand Capricorne ont fait l'objet d'un repérage quasi-exhaustif en 2011 à la recherche de trous d'émergence avec présence de sciure fraîche, qui révèlent généralement l'émergence récente de jeunes adultes et donc la présence potentielle, au sein des arbres, de larves en phase de développement larvaire avancé (métamorphose nymphale). Les arbres présentant des indices de présence de larves (présences de loges) ont été préalablement géolocalisés et cartographiés.  Le déplacement proposé cible les chênes présentant, sur la base des inventaires de 2011, des traces d'émergence récente.
	
	Exemple d'arbre à abattre et à transporter (photo prise sur site)

### Caractéristiques des zones d'accueil

Les fûts de chênes transférés doivent pouvoir bénéficier d'un taux d'hygrométrie relativement important à leur base. Ainsi, des secteurs relativement humides seront recherchés (abords de cours d'eau par exemple). Cependant, les fûts ne doivent pas se retrouver en situation de recouvrement (pas de lame d'eau à la base des troncs).

Dans un cadre général, afin de rechercher une continuité dans le développement des larves transférées (et possibilité de colonisation de nouveaux sites), les fûts seront disposés debout à proximité de haies présentant des chênes d'âge moyen (entre 50 et 100 ans) et âgés (150 voire 200 ans).

Les transferts de fûts seront réalisés au sein des zones nord-est et sud-est de la concession aéroportuaire pour les deux maîtres d'ouvrage.

La carte ci-dessous précise les localisations les plus favorables identifiées pour accueillir les fûts transférés au sein de la zone nord-est de la concession (source : DERVENN).

### Localisation de sites potentiels pour les transferts de Grand Capricorne



Réalisation: Dervenn 2012

### Modalités du déplacement

L'abattage sera réalisé par une entreprise spécialisée. Les arbres seront déplacés sur les lieux de stockage qui seront préalablement déterminés. Il ne s'agit pas de placer l'ensemble des arbres coupés sur une même et seule parcelle mais que les emplacements choisis soient cohérents et connectés à un réseau de haies déjà existant et fonctionnel (présence de vieux chênes).

C'est pourquoi les parcelles de stockage présenteront les caractéristiques suivantes :

- Parcelles appartenant au maître d'ouvrage pour éviter toutes coupes ou sous conventionnement à long terme (plus de 5 ans).
- Proximité avec des vieux chênes favorables au Grand Capricorne (centenaires voire bicentenaires).
- Et / ou proximité d'un linéaire arboré un peu moins vieux (classes d'âge d'environ 50 ans à 100 ans permettant le renouvellement des habitats favorables à l'espèce).

La zone nord-est (au sein des emprises de la concession aéroportuaire) a été retenue par les maîtres d'ouvrage pour accueillir l'intégralité des fûts de chênes coupés (sous l'emprise aéroportuaire et sous la desserte routière).

Les principales étapes de la mesure sont présentées ci-après.

- **Première étape : Vérification préalable**

Une visite de terrain avec un spécialiste sera nécessaire pour évaluer la taille du camion et la puissance de la grue nécessaire pour transporter les arbres coupés ainsi que les modalités de coupe.

- **Deuxième étape : Elagage**

Elle consistera à couper, sur pied, toutes les branches de diamètre inférieur à 25 centimètres (parce qu'elles ne sont et ne seront pas colonisées par les larves). Un bûcheron - élagueur professionnel travaillera donc en taille aérienne voire à partir d'échelle ou de nacelle, selon les contraintes. Les petites branches coupées seront rassemblées et évacuées. Elles ne sont pas impliquées dans la suite de l'opération. Les grosses branches conservées (de taille variable entre 3 et 5 mètres, diamètre 25 à 35 cm, touchée ou non) seront mises de côté puis transportées sur le lieu de destination finale.



- **Troisième étape : Coupe des arbres sur pied**

Les arbres seront ensuite coupés à leur base afin de conserver le maximum de bois, habitat nourricier des larves.

Aucun « bouchon » (goudron de Norvège, pâte cicatrisante) ou mastic ne sera appliqué au niveau des sections pour cicatriser les coupes



Elagage et abattage (source : Biotope)

- **Quatrième étape : Chargement des arbres sur le camion - grumier**

Cette opération peut être délicate en fonction du poids des arbres à lever.

Ainsi, les troncs seront enchaînés un par un puis soulevés et placés délicatement sur la remorque du camion - grumier. Une attention particulière devra être portée sur les vieux arbres qui pendant le chargement pourraient se briser.



Chargement des grosses branches et troncs (source : Biotope)

- **Cinquième étape : Transport des troncs et des grosses branches**

Le transport se fera par camion. Cette étape sera développée davantage ultérieurement sur la base de l'avant-projet détaillé réalisé par Dervenn-Qualitech (distance, contrainte entraînée par le dimensionnement des routes, etc.) à partir de la cinquantaine de sites potentiels d'accueil identifiés au sein de la zone nord-est (zone d'accueil retenue par les maîtres d'ouvrage pour l'intégralité des fûts de chênes coupés).



Transport (photographie : Biotope)

• **Sixième étape : Dépose des arbres et grosses branches sur les parcelles d'accueil**

Afin de permettre un suivi de l'utilisation des arbres coupés par les Grands Capricornes, les futs seront positionnés **debout**, soit en étant adossés à un arbre existant (arbre favorable) **soit retenus par des pieux métalliques ou en bois non traité présentant naturellement une forte résistance au pourrissement** (Robinier, Châtaignier).

Cette technique a notamment été mise en place dans le cadre de transfert de populations d'*Osmoderma eremita*, espèce ne présentant toutefois pas le même mode de développement que *Cerambyx cerdo* (développement au sein de terreau formé au niveau de la tête des arbres têtards).

Les arbres seront **conservés intacts** (non coupés en tronçons), éventuellement étêtés. Les formations ainsi obtenues seront conservées sur site sans limitation de durée.

Les grosses branches seront disposées en tas à proximité des futs, sans limitation de durée. Ces tas de branches pourront servir d'abri à diverses espèces (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres). Par ailleurs, si certaines d'entre elles étaient attaquées par des larves de Grand Capricorne, ce transfert laisserait une possibilité d'accomplissement du cycle biologique.

**Modalités de suivi des arbres déplacés**

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure de déplacement des fûts, un suivi rigoureux sur 5 ans sera mené au niveau des zones d'accueil. Il s'agit, d'une part, de vérifier la pertinence de cette opération expérimentale sans garantie connue et, d'autre part, de fournir un retour d'expérience sur les déplacements de futs pour cette espèce.

Les connaissances sur la pertinence de tels déplacements de futs, en cas de situation d'urgence, sont particulièrement lacunaires. L'existence de possibilités de poursuite du développement des larves une fois la coupe réalisée (plus de circulation de sève) constitue une interrogation majeure. En ce sens, un suivi permettant de couvrir la durée du cycle de développement des larves présentes au sein des futs déplacés et se poursuivant au-delà de cette durée est préconisé.

Le suivi requiert un état des lieux précis de chaque arbre déplacé :

- Recherche, dénombrement et localisation de tous les trous d'émergence anciens, avec réalisation de croquis précis, mesures et description (forme, caractère récent ou très ancien).
- Vérification générale de l'état sanitaire de l'arbre.
- Prise de vues photographiques.

Par ailleurs, les haies situées à proximité des arbres déplacés seront également expertisées, à la recherche de traces de présence de Grand Capricorne. Tous les indices seront notés, avec repérage des arbres (géolocalisation) et description exacte des arbres attaqués (nombre de trous d'émergence observés notamment et photographie du tronc).



Exemples de photographies de loges (source : Biotope)

La mise en œuvre de routine du suivi se base sur trois passages annuels, l'un en mars/avril (avant l'émergence des adultes métamorphosés), un en juillet (pleine période de vol des adultes) et un dernier en octobre/novembre (après la période de vol).

Les éléments recherchés seront les suivants :

- En mars /avril : vérification que l'ensemble des trous d'émergence identifiés lors de l'année précédente sont retrouvés. Recherche d'éventuels trous supplémentaires. Le suivi concerne les arbres déplacés mais également les arbres favorables situés au sein des haies attenantes.
- En juillet : recherche d'imagos en vol, au crépuscule. Le suivi concerne les arbres déplacés mais également les arbres favorables situés au sein des haies attenantes.
- En octobre / novembre : recherche de nouveaux trous d'émergence. Les indices sont les suivants : présence de sciure (peut concerner des trous d'émergence nouvellement préparés par des nymphes en vue d'une sortie d'année suivante ou une émergence d'adultes), trous d'émergence présentant des bords d'une couleur plus vive que les anciens trous (oxydation plus réduite du bois). L'ensemble des nouveaux trous d'émergence sera localisé précisément, sur croquis. Le suivi concerne les arbres déplacés mais également les arbres favorables situés au sein des haies attenantes.

	Afin de répondre aux objectifs fixés, le suivi sera mis en œuvre selon le pas de temps suivant (N étant l'année du déplacement) : années N+1, N+2, N+3, N+5 soit 4 années de suivi.  Les trois premières années de suivis auront pour objet de vérifier si de nouvelles émergences ont eu lieu suite au transfert, pour les larves présentes au sein des futs déplacés (voire les nymphes et imagos métamorphosés en année N+1). Le passage en année N+5, vise à rechercher d'éventuels nouveaux trous d'émergence observés correspondraient à des individus ayant réalisé l'intégralité de leur cycle de développement après l'abattage des arbres (hypothèse considérée très improbable en lien avec l'écologie de cette espèce).
<b>Périodes de mise en œuvre</b>	La période d'abatage des arbres s'étale de <b>début octobre</b> (après la période d'émergence) à <b>fin mai</b> (début de la période de vol des adultes). Afin de concilier cette période avec les contraintes de planning à respecter pour d'autres espèces (notamment oiseaux), la période s'étalant de <b>novembre à mi-mars</b> est préconisée.
<b>Opérateur(s) chargé(s) de la mise en œuvre</b>	Entreprises spécialisées en génie écologique et/ou en foresterie
<b>Contrôle associé à la mesure</b>	Contrôle sur site par coordinateur environnemental externe en phase chantier (fiche mesure RT9).  Rédaction de comptes-rendus à destination des maîtres d'ouvrage et des services instructeurs (bonne réalisation des déplacements / réalisation de rapport annuel de suivi).
<b>Mesures associées</b>	CRHB - Création et renforcement de réseaux de haies bocagères

## III.2.2 Opérations spécifiques concernant les amphibiens : transfert et suivi à long terme des populations

### III.2.2.1 Objectifs du transfert

Le transfert d'individus vise à réduire les destructions directes d'individus d'espèces protégées en les déplaçant en dehors des zones de travaux. L'objectif recherché est ici d'ordre réglementaire, *i.e.* limiter les atteintes aux spécimens d'espèces protégées.

Dans le cadre de l'aménagement du futur aéroport du Grand Ouest et de sa desserte routière, les transferts constituent une **mesure d'urgence à caractère expérimental** visant à réduire les atteintes aux populations (probable disparition ou fortes atteintes de populations de grande taille).

L'objectif est ici d'ordre écologique car les transferts, associés à une amélioration des habitats terrestres et aquatiques des secteurs d'accueil, doivent viser à dynamiser ou implanter des populations des espèces impactées par les aménagements, hors des zones d'influence de ces derniers.

### Retours d'expérience sur l'efficacité de transferts

Le transfert d'amphibiens est une technique dont les résultats sont très variables. Trenham et Marsh (2002) signalent ainsi que, dans la littérature scientifique, les transferts réalisés peuvent être une véritable réussite comme ils peuvent être un échec voire même accentuer la régression de populations.

Seigel et Dodd (2002) signalent notamment le risque d'expansion de maladie. Parmi ces maladies, la principale crainte concerne la chytridiomycose, maladie d'apparition récente en France et provoquée par un champignon le *Batrachochytrium dendrobatidis*.

Gustafson (2011) signale que les transferts de Triton crêté connus et analysés (ayant fait l'objet de publications) ont été souvent des échecs (Dodd and Seigel, 1991 ; Germano and Bishop, 2008 *in* Gustafson, 2011).

Une synthèse bibliographique de vaste envergure (Germano et Bishop, 2008) a comparé les résultats de 85 expérimentations de transferts dont 38 concernant des amphibiens.

L'analyse des résultats montrent que :

- Les résultats sont relativement incertains (40% des opérations suivies ont été couronnées de succès, 30 % sont un échec et 30% présentaient un avenir incertain à l'arrêt des suivis) ;
- Les résultats ne dépendent pas du stade biologique transféré (sauf pour le Crapaud commun pour lequel les transferts de pontes sont préférables).
- Pour les amphibiens, le succès des transferts semble directement lié au nombre d'individus transférés, une probabilité significativement plus importante de succès étant montré dans le cas de grands effectifs (plus de 1000 individus).
- Les chances de succès sont accrues lorsque les sites d'accueil présente des habitats non ou peu fragmentés et qu'il existe des populations à proximité avec lesquelles les populations transférées puissent être connectées.
- La durée préconisée pour les transferts est de 3 ans (minimum). McNeill (2010) ont obtenu des effectifs collectés de 2624 individus la première année, 5349 individus la seconde et 3794 la troisième.
- Une étude fine des sites d'accueil doit être envisagée et notamment une analyse des populations d'amphibiens éventuellement présentes ; ces études ont d'ailleurs été engagées par les maîtres d'ouvrage début 2012 ; les premiers résultats en seront connus en mai 2012.
- Un renforcement des capacités des sites d'accueil est nécessaire : création de sites aquatiques, développement de strates herbacées denses, haies bocagères, buissons, tas de bois...).

Parmi les causes d'échec les plus régulièrement mises en évidence par les auteurs :

- 30 % des échecs seraient liés principalement au retour des espèces vers leur sites de collecte (philopatrie des espèces)
- 40% des échecs seraient liés à la qualité insuffisante du milieu récepteur
- 30% à divers facteurs (conditions climatiques défavorables, nombre insuffisant d'individus transférés, maladies...).

La philopatrie des amphibiens (fidélité à leur site) est importante : selon Oldham et Humphries (2000), environ 70% des adultes transférés tentent de retourner à leur site d'origine.

### III.2.2.2 Modalités de mise en œuvre des transferts

Compte tenu de l'ampleur et de l'impact des aménagements et malgré des résultats parfois peu probants, le transfert d'amphibiens sera envisagé afin de limiter la destruction directe d'individus et la probable disparition de populations sources, pour plusieurs espèces (notamment Triton marbré, Salamandre tachetée).

Ce protocole doit donc être robuste et l'ensemble des éléments détaillés ci-après doivent être mis en place pour le bon accomplissement de la mission. Le but est de transférer le maximum d'individus d'un maximum d'espèces amphibiens possible principalement dans les mares à créer (*cf. chapitre II.3.1.1 fiche création de mares*) mais également dans des mares déjà existantes à proximité desquelles des créations / améliorations de milieux terrestres et aquatiques seront envisagées. Il s'agit d'une démarche théorique qui pourrait être amenée à subir des ajustements, selon les réalités des secteurs d'accueil.

Eu égard aux effectifs présents au sein de la zone étudiée, les effectifs collectés seront certainement très importants.

#### III.2.2.2.1 Préconisation préalable aux transferts : détermination de l'état sanitaire des individus à transférer

La chytridiomycose, infection provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*, est actuellement considérée comme la plus grave menace pour de très nombreuses espèces d'amphibiens à travers le monde (Gascon *et al.* 2007 ; Wake et Vredenburg, 2008 ; Dejean *et al.*, 2010). Ce champignon, qui s'attaque à la kératine des amphibiens (Berger *et al.*, 1999), engendre de véritables hécatombes en Australie, sur l'ensemble du continent américain. Elle est émergente en Europe mais a d'ores et déjà provoqué des mortalités massives.

Bien que les causes de l'émergence récente de cette maladie (1997) ne soient pas précisément identifiées, de nombreux scientifiques ciblent une dissémination par l'intermédiaire de matériel ayant été au contact du champignon, d'eau contenant des zoospores (phase mobile de l'infection) ou bien d'amphibiens infectés. Selon la société herpétologique de France (2010), « Les activités humaines, dans ou à proximité de sites aquatiques, participent donc fortement à la dissémination du champignon et représentent un risque majeur pour les populations d'amphibiens ».

Selon Dejean *et al.* (2010), il existe deux techniques permettant de diagnostiquer de manière fiable la présence de *B. dendrobatidis* sur un amphibien :

- L'analyse moléculaire, visant à mettre en évidence la présence de fragments d'ADN spécifiques à *B. dendrobatidis* à partir de frottis cutanés (Boyle *et al.* 2004, Retallick *et al.* 2006, Hyatt *et al.* 2007).
- L'analyse histologique de l'épiderme, permettant chez les individus métamorphosés de révéler la présence de sporanges au niveau de la couche superficielle de l'épiderme (Berger *et al.* 1998, Ouellet *et al.* 2005).

D'autres méthodes, notamment génétiques, sont en cours de développement.

Bien que *Batrachochytrium dendrobatidis* n'ait pas été identifié dans le secteur de Notre-Dame-des-Landes ni au sein du département de la Loire-Atlantique, la présence de ce champignon pathogène n'est pas totalement inenvisageable au sein des populations locales d'amphibiens.

### Préconisations sanitaires à respecter dans le cadre des expertises et opérations

---

Dans le cadre des opérations de transfert, certaines précautions préconisées par Dejean et al. (2010) seront mises en œuvre, d'autres semblent particulièrement difficiles à suivre.

En effet, s'agissant de limiter les contacts avec les amphibiens ainsi qu'entre les amphibiens entre eux, l'objet même de la mission rend la précaution impossible à respecter. Plusieurs dizaines d'individus pourraient être collectés tous les jours par les opérateurs chargés de la collecte et du transfert. Les conserver isolément impose d'utiliser une batterie de seaux, ingérable dans les faits. Par ailleurs, les relâchers seront réalisés dans des mares où les amphibiens seront en contacts, au minimum par l'eau...

**Ainsi, seules les préconisations suivantes pourront être respectées : nettoyage des bottes et des mains avant l'accès à chaque mare de collecte et d'accueil, à l'aide de Virkon® (pour plus d'informations, voir Dejean et al., 2010).**

#### III.2.2.2 Détermination des mares à transférer (collecte)

##### Choix des mares de collecte

---

Compte tenu du nombre de mares impactées par l'aménagement de l'aéroport et de sa desserte routière (minimum de 21 mares pour la desserte routière et de 52 mares pour l'aéroport à la mise en service) et des effectifs estimés des populations présentes (entre plusieurs centaines et plusieurs dizaines de milliers d'individus selon les espèces), il paraît difficilement envisageable de récupérer l'ensemble des individus utilisant ces habitats.

Il est retenu de porter les efforts sur les mares impactées au sein desquelles les plus importants effectifs d'espèces patrimoniales ont été observés lors des expertises de 2011. Il s'agit des mares où les effectifs de Triton marbré et de Triton crêté sont les plus importants, d'après les expertises de 2011.

Il est important de noter que le Triton marbré est une espèce qui fréquente, au cours d'une saison, plusieurs sites aquatiques. Ainsi, en ciblant certaines mares au sein de complexes fonctionnels plus larges, il est possible d'envisager une capture relativement large des individus de Triton marbré, espèce se déplaçant beaucoup entre des sites aquatiques en période de reproduction. Cette caractéristique est moins documentée pour les autres espèces d'amphibiens.

**Les mares ciblées par les opérations de transfert ont été sélectionnées sur la base des résultats des expertises batracologiques de 2011 ainsi que, dans une moindre mesure, de 2005/2006.**

**Le transfert proposé est par conséquent partiel et porte sur un total de 19 sites de reproduction répartis comme suit :**

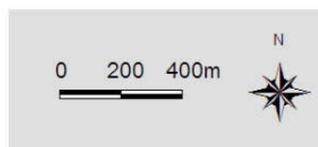
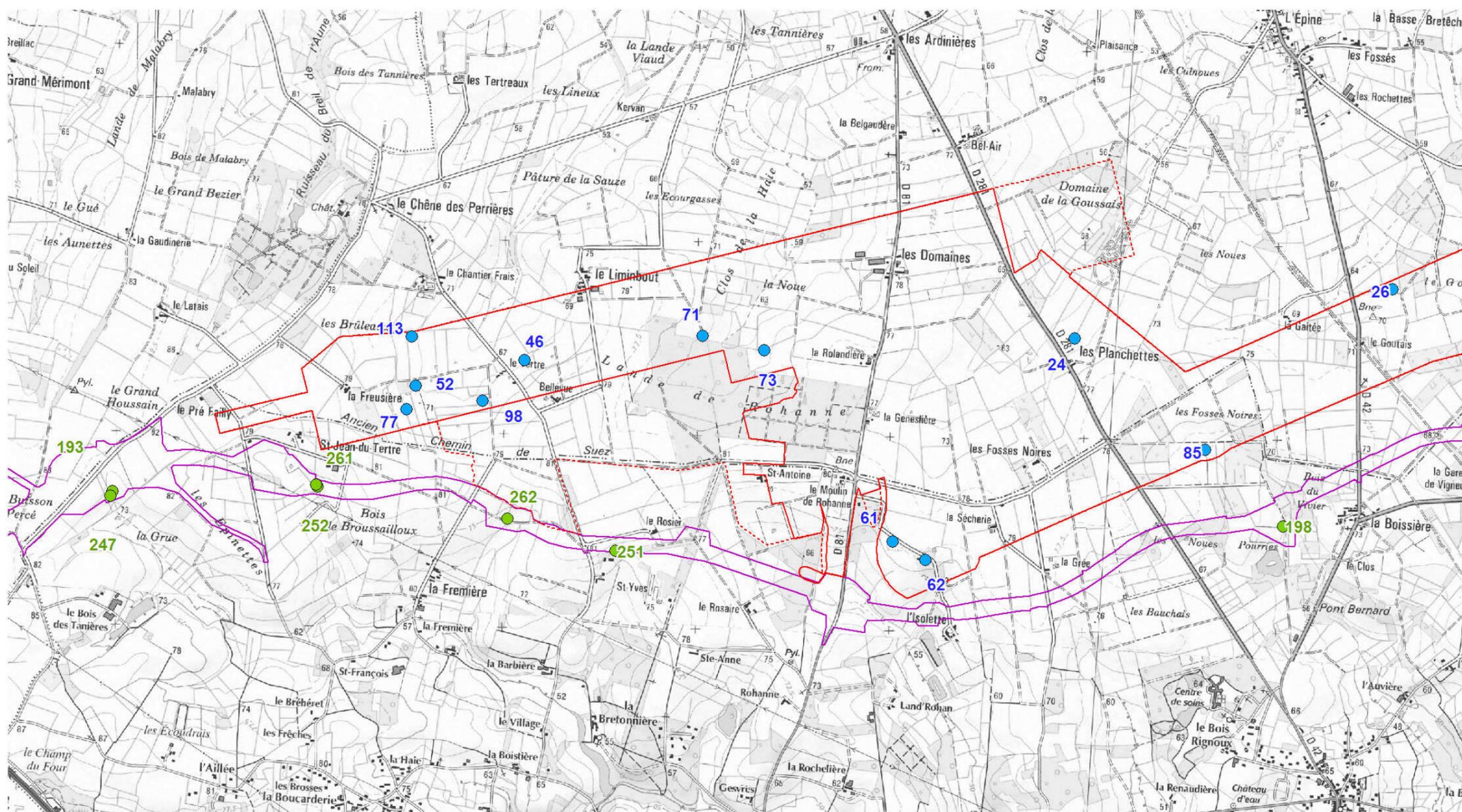
- 7 mares sur la desserte routière ;
- 12 mares sur l'aéroport.

Le tableau suivant précise les principales informations concernant ces sites de reproduction et les raisons ayant conduit à leur sélection.

Tableau 60. Bilan des informations concernant les mares retenues pour les collectes et transferts d'amphibiens

Identifiant de la mare	Complexe concerné	Nombre d'espèces observées (bilan 2005/2011)	Espèces contactées au sein des mares ou à proximité (bilan des inventaires 2005/2006 et 2011)										Lieu de transfert des spécimens collectés	
			Triton marbré	Triton crêté	Pélodyte ponctué	Alyte accoucheur	Grenouille verte hybride	Grenouille agile	Rainette arboricole	Crapaud commun	Triton palmé	Salamandre tachetée		
<b>Sites sur lesquels la DREAL Pays de la Loire s'engage à mener des opérations de collecte (emprises de la desserte routière)</b>														
193	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	Non défini Mares nouvellement créées ou existantes au sein des enveloppes de compensation
247	C	5	Oui						Oui	Oui		Oui	Oui	
251	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
252	C	6	Oui						Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
261	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
262	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
198	F	5	Oui						Oui		Oui	Oui	Oui	
<b>Sites sur lesquels AGO s'engage à mener des opérations de collecte (emprises du futur aéroport du grand ouest à la mise en service)</b>														
46	C	6	Oui				Oui		Oui	Oui	Oui	Oui		Non défini Mares nouvellement créées ou existantes au sein des enveloppes de compensation. Pour partie au sein de la zone nord-est (cf. Pièce D)
52	C	5	Oui					Oui	Oui			Oui	Oui	
61	C	6	Oui	Oui				Oui	Oui			Oui	Oui	
62	C	4	Oui						Oui		Oui	Oui		
71	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
73	C	6	Oui		Oui				Oui	Oui	Oui	Oui		
77	C	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
98	C	4	Oui				Oui		Oui			Oui		
113	C	6	Oui				Oui		Oui	Oui	Oui	Oui		
24	E	5	Oui					Oui	Oui	Oui		Oui		
85	F	4	Oui						Oui			Oui	Oui	
26	G	5		Oui					Oui	Oui		Oui	Oui	

La répartition des mares sélectionnées est directement en cohérence avec l'intérêt batracologique des territoires : le vaste ensemble compris entre « le Pré Faily », « le Liminbout », « Saint-Yves » et « Les Epinettes » rassemble une majorité des mares retenues. Il s'agit du secteur le plus riche en amphibiens, autant au point de vue de la diversité spécifique que des effectifs contactés et estimés.



- Emprise aéroportuaire aménagée à la mise en service
- Emprise aéroportuaire aménagée à terme
- Emprises de la desserte routière

- Mares de collecte retenues au sein des emprises de la desserte routière (7)
- Mares de collecte retenues au sein des emprises aéroportuaires (12)

Figure 35. Localisation des mares proposées pour les collectes (et transfert) d'amphibiens

## Détermination des effectifs concernés

L'évaluation préalable des effectifs qui vont être collectés est particulièrement délicate. Selon la littérature et certains retours d'expérience sur des opérations de collecte d'amphibiens, des différences importantes entre les effectifs estimés (à partir des expertises préalables sur les populations d'amphibiens) et le nombre d'individus finalement collectés apparaissent, les écarts variant en fonction de la qualité et de l'intensité des expertises préalables.

Kyek et al., (2007) constatent des effectifs collectés en moyenne 7,5 fois supérieurs à ceux estimés. McNeill (2010), malgré une évaluation de populations basée sur 6 années de suivi, conclut à des différences très importantes entre les effectifs estimés et collectés : ratio de 20/1 pour le Triton palmé, de 5 / 1 pour le Crapaud commun, de 2/1 pour la Grenouille agile.

La société Biotope (non publié), dans le cadre de missions de transfert précédées d'expertises nombreuses (2 années de suivi, 5 à 6 passages par an), a constaté des différences d'effectifs importantes, notamment pour les tritons : environ 10 fois plus de Tritons crêtés collectés qu'estimés (en 3 ans de transfert), près de 20 fois plus de Tritons palmés collectés qu'estimés. Les différences étaient moindres pour la Grenouille agile (effectifs environ 2 fois supérieurs).

Dans le cadre de l'état initial du présent dossier (cf. pièce A), les effectifs estimés ont été évalués, sur la base des retours d'expérience rappelés ci-dessous et en lien avec la pression d'inventaire, à l'échelle des réseaux de mares identifiés.

Les estimations d'effectifs collectés par espèces protégées sont les suivants, pour les 7 mares au niveau desquelles la DREAL des Pays de la Loire s'engage en termes de collecte et transfert :

- Triton marbré : Plusieurs centaines à milliers d'individus
- Triton crêté : Plusieurs dizaines à centaine d'individus
- Grenouille agile : Plusieurs centaines (à milliers) d'individus
- Rainette arboricole : Plusieurs centaines d'individus
- Alyte accoucheur : Plusieurs individus à quelques dizaines
- Crapaud commun : Plusieurs centaines d'individus
- Pélodyte ponctué : Plusieurs dizaines d'individus
- Salamandre tachetée : Plusieurs centaines d'individus (voire milliers)
- Triton palmé : Plusieurs milliers à dizaines de milliers d'individus
- Grenouille de Lessona : indéterminé

### III.2.2.2.3 Recherche des sites d'accueil

#### Expertise préalable de sites d'accueil potentiels

Le transfert des spécimens d'amphibiens doit cibler des secteurs présentant des caractéristiques écologiques favorables au développement de populations pérennes. Afin d'être certain de cibler des zones favorables aux espèces cibles (Triton marbré, Triton crêté, Rainette arboricole, Salamandre tachetée), une expertise batrachologique des secteurs bocagers envisageables pour accueillir des individus déplacés a été initiée par les maîtres d'ouvrage en février 2012.

Il s'agit de réaliser un inventaire des mares existantes afin de préciser les cortèges présents et évaluer les tailles de populations. Par ailleurs, une caractérisation fine de la qualité des milieux aquatiques et terrestres est réalisée.

Ce sera sur la base des résultats de ces inventaires et des opportunités d'intervention (foncier ou conventionnement) que les secteurs ciblés par les transferts seront déterminés.

NB : les expertises initiées en février 2012 se poursuivront jusqu'en mai 2012 afin d'étudier les possibilités d'amélioration de réseaux de mares existants au nord de la plateforme aéroportuaire ainsi qu'au sud de la desserte routière (cf. chapitre II.5.2).

## Préparation des sites d'accueil

Une fois les secteurs d'accueil identifiés, un renforcement des réseaux de mares existants est nécessaire (cf. fiche CEM - Création et entretien de mares, chapitre II.3.1.1), si possible avant la réalisation des opérations de transfert (le renforcement avant transfert ne sera possible que sur les secteurs déjà sous maîtrise foncière ou en cours d'acquisition/de conventionnement à très court terme), sinon la création de mares se fera en parallèle des transferts.

**La création de mares sera systématiquement envisagée au sein des complexes d'accueil, en fonction des besoins identifiés.** Par ailleurs, en fonction des situations locales, le renforcement de milieux terrestres pourra être envisagé à proximité des mares (créations de petites zones de fourrés, friches ou densification des réseaux de haies).

### Choix des mares d'accueil

Deux options sont envisageables dans le choix des mares d'accueil : transférer les individus au sein de mares existantes ou transférer les amphibiens au sein de mares nouvellement créées, qui peuvent être situées au sein de complexes existants ou au sein de secteurs « vierges » de points d'eau. Chacune de ces options présente des avantages et des inconvénients. Afin de limiter les risques de surpopulation (déséquilibre de populations existantes), il est généralement préconisé de réaliser les transferts au sein de nouvelles mares, étant entendu que ces dernières ne seront pas attractives de suite.

#### 1• Transfert au sein de mares nouvellement créées

Ce transfert est généralement préconisé au minimum 2 ans après la création des mares afin de permettre à la végétation aquatique de se développer (développement des populations de proies et des habitats). Dans le cadre de l'aménagement de la desserte routière, il devra être envisagé dès la première année de création de la mare, en raison de contraintes de planning.

En fonction des cas, les mares à créer doivent produire ou renforcer un réseau de mares fonctionnelles en s'appuyant sur des mares dites « sources » (cf. « analyse de la capacité d'accueil des mares » ci-après). C'est pourquoi, même si les conditions des nouvelles mares ne correspondent pas aux individus transférés (pas assez de végétation, ensoleillement trop important, etc.), ils trouveront à proximité des mares déjà fonctionnelles vers lesquelles ils pourront se diriger pour effectuer leur reproduction (cf. fiche CEM - Création et entretien de mares, chapitre II.3.1.1).

Les mares accueillant des individus transférés devront se trouver, dans l'idéal, à une distance minimale de 900 mètres de la mare d'origine, sans en être trop éloignées (populations cibles). En effet, il a été constaté que certaines espèces, notamment le Triton crêté, possèdent un comportement dit de « homing » et les individus tentent de revenir dans la mare où ils sont nés (Oldham and Humphries, 2000 in Edgar et al., 2005).

Les mares nouvellement créées peuvent se situer au sein de complexes accueillant déjà les mêmes espèces d'amphibiens ou former de nouveaux complexes apparemment « vierges » en amphibiens.

Dans le premier cas, une attention particulière doit être portée au volume d'individus transférés afin de ne pas engendrer de surpopulations au sein des complexes d'accueil. En ce sens, la création de mares et la densification / amélioration des milieux terrestres est importante afin d'offrir des potentialités d'accueil accrues.

Dans le cas d'un transfert au sein de nouvelles zones (création de réseaux de mares et densification / amélioration des milieux terrestres), les risques de surpopulations sont *a priori* très faibles, notamment si les transferts ont lieu avec un pas de temps court après la création des mares (1 à 2 ans). *A contrario*, les potentialités d'accueil des mares doivent être évaluées finement avant la mise en place du transfert : une vérification de l'état des mares d'accueil doit nécessairement préciser la présence de végétations aquatiques, le niveau d'alimentation en eau des mares et le maintien d'eau libre sur des périodes suffisamment longues.

La création de micro-habitats sera mise en œuvre à proximité des mares nouvellement créées (tas de bois morts en bordure des mares).

#### 2• Transfert au sein de mares existantes - Analyse de la capacité d'accueil

Les transferts d'individus dans des mares présentant déjà des populations d'amphibiens devront être analysés afin d'identifier :

- L'intérêt de la mare et de sa périphérie pour les espèces patrimoniales comme le Triton marbré et le Triton crêté.
- La capacité d'accueil de la mare. Cela permettra d'éviter la compétition intra voire interspécifique si les ressources en abris et en alimentation sont limitées. Elle se fera par une estimation de la population de chaque espèce d'amphibiens se reproduisant dans chaque mare.

☞ Cette analyse nécessite des expertises de terrain en pleine période de reproduction des amphibiens, soit de début février à mai (expertises lancées par les maîtres d'ouvrage et en cours depuis février 2012).

#### III.2.2.2.4 Présentation du protocole de transfert

Compte tenu du nombre de mares ciblées par le transfert ainsi que des types de milieux avoisinant celles-ci (prairies, boisements, friches, etc.), plusieurs techniques seront employées successivement au cours du transfert : les captures par barrages-pièges (pour les adultes et juvéniles en phase terrestre) et les pêches au troubleau (adultes, larves et pontes en phase aquatique).

#### Durée du transfert

Les opérations de captures sont généralement menées sur 2 années consécutives au minimum. Si, à la fin de la seconde année de capture, les effectifs capturés sont toujours importants, il serait important de prolonger le dispositif pendant au moins une année supplémentaire.

Dans le cas des aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière, le transfert sera généralement réalisé sur deux années consécutives. Toutefois, dans le cas de contraintes d'intervention ou de travaux (planning), les opérations de transfert seront limitées à une seule année.

Les captures seront mises en œuvre entre la mi-janvier et la fin avril (soit 100 jours consécutifs) pendant 2 ans (2013 et/ou 2014). Cette période couvre la majeure partie de la migration des amphibiens vers leurs sites de reproduction.

Plusieurs cas sont ainsi envisageables :

- Pour les mares qui ne seront pas détruites dès 2014 : capture et transfert avec barrage-piège sur deux ans complets (mi-janvier à fin avril des années 2013 et 2014) puis pêche au troubleau et vidange des mares à la fin de la seconde année de transfert (mai de l'année 2014) ;
- Pour les mares appelées à être détruites en mars 2014 : capture et transfert avec barrage-piège sur un an (mi-janvier à fin avril de l'année 2013) puis pêche au troubleau et vidange des mares lors de la seconde année (entre janvier et février de l'année 2014),.

#### Mise en place d'une barrière-piège

Cette technique est généralement utilisée pour identifier les déplacements d'amphibiens mais également pour le suivi des espèces (Langton *et al*, 2001). Ce dispositif semble plus efficace sur les mares de petite taille et relativement ouvertes (végétation basse). Il est par ailleurs efficace uniquement sur les adultes ou juvéniles en déplacement terrestre.

Ce dispositif comporte les éléments suivants :

- une bâche lisse de couleur noire ou transparente, enfoncée de 10 à 15 cm dans le sol et dépassant d'environ 50 cm, attachées sur des pieux répartis tous les 5/6 mètres;
- des seaux d'une profondeur de 25/30 centimètres enfoncés dans le sol (bordure des seaux au niveau du sol) et disposés alternativement de part et d'autre de la bâche, en contact direct avec celle-ci. La distance entre les seaux sera de 20 m environ de chaque côté, soit au final un seau tous les 10 m en quinconce. Les seaux seront numérotés. Ils ne seront pas percés de façon à maintenir une humidité importante au sein de ceux-ci. Un filet d'eau sera disposé au fond de chaque seau. Des pierres (ou briques) seront disposées au centre des seaux de façon à ce que les espèces risquant la noyade puissent y grimper ou pour s'y réfugier vis-à-vis des prédateurs (chats, hérons). Au besoin (fortes pluies notamment), le niveau d'eau dans les seaux sera régulièrement abaissé.

**Remarque importante:** il convient de veiller à assurer une imperméabilisation parfaite au niveau de la bâche afin d'éviter l'existence d'anfractuosités permettant le passage des amphibiens.



Figure 36. Réalisation d'une tranchée pour enfoncer la bâche. Source : Biotope

Figure 37. Mise en place des seaux et de la bâche. Source : Biotope

Figure 38. Exemple de dispositif final de capture. Source : Biotope



Figure 39. Exemple de dispositif en plaine (source: Biotope)

Figure 40. Disposition de seaux de part et d'autre des bâches (source: Biotope)

## Vérification journalière et réalisation du transfert

Les seaux seront vérifiés tous les matins, dès l'aube, pendant 100 jours consécutifs.

L'opérateur passe en revue chaque seau, à la recherche de spécimens d'amphibiens piégés. Chaque individu est récupéré à la main, identifié et placé dans un seau contenant de l'eau, en vue du transfert.

Chaque matin, l'opérateur notera la température à heure fixe (ex : 8h30) et les conditions de la nuit (notamment pluie ou brouillard, gel).

Pour chaque seau contenant un ou plusieurs individus, l'opérateur notera les éléments suivants, pour chaque espèce présente :

- Numéro du seau ;
- Nombre d'individus, si possible en distinguant mâles, femelles et juvéniles ;
- Caractéristiques physiques (phase terrestre, phase aquatique).



Figure 41. Photo des ornements ventrales en utilisant un contenant transparent (Source Biotope)

Tous les individus de Triton crêté et de Salamandre tachetée capturés feront l'objet d'une prise photographique des ornements ventrales. Celles-ci seront comparées afin de vérifier si un ou plusieurs individus ont été piégés à plusieurs reprises (retour des individus transférés vers leur site de reproduction habituel).

Un journal de capture permettra d'établir un rapport détaillé sur les individus transférés. Il devra fournir l'ensemble des informations sur les individus capturés et transférés : les espèces, leurs effectifs, le sexe et l'âge des individus collectés. Un rapport annuel sera envoyé à la DREAL ainsi qu'à l'observatoire environnemental. Le CSRPN de la région des Pays de la Loire et le CNPN pourront disposer de ce journal de capture si souhaité.

Les individus collectés seront regroupés au sein de seaux contenant de l'eau de mares, en rassemblant les individus en fonction de leur taille et robustesse (par exemple : les Tritons palmés ne seront pas rassemblés dans le même seau que les Grenouilles agiles ou Grenouilles vertes afin d'éviter des cas de mortalité accidentelle).

Les seaux de collecte seront conservés au sein de voitures climatisées lors de la période de transfert. Les lâchers d'individus collectés seront effectués au maximum 5 heures après la collecte des individus.

## Vidange des mares et pêche au filet troubleau

Lors de la seconde année de capture et à la fin du dispositif de barrière-piège, le vidage intégral des mares par pompage sera prévu à la mi-mai (ou début mars pour les mares détruites dès mars 2014). Au préalable, les mares seront intégralement pêchées au troubleau jusqu'à quasi-épuisement des stocks (pas d'individus capturés sur 10 tentatives, deux jours d'affilée).

## Limites de la méthode de transfert

Les limites générales aux opérations expérimentales de transfert sont les suivantes :

- Le dispositif de barrière-piège limite l'accès des mares à d'autres espèces non concernés par le transfert (micro-mammifères).
- Les barrages-pièges peuvent s'avérer mortels pour les amphibiens et certains mammifères qui, se retrouvant bloqués, sont plus exposés à la prédation (notamment par les chats).
- La présence de ragondins, chevreuils et sangliers sur le secteur peut engendrer des dommages au dispositif de capture (arrachage des bâches).

- L'accord des propriétaires fonciers est nécessaire pour mettre en place ce système (l'échéance de maîtrise du foncier des mares situées sous l'emprise étant toutefois fin 2012).
- Il existe des risques de dégradation du dispositif par des personnes opposées au projet. Des dégradations régulières peuvent rendre inopérant le dispositif de transfert.

### III.2.2.3 Etat d'avancement de l'identification et de la localisation des sites d'accueil

Des études sont en cours en marge des aménagements du futur aéroport du grand ouest et de sa desserte routière afin de caractériser les populations d'amphibiens présentes au niveau des réseaux de mares identifiés au sein des enveloppes de compensation les plus proches des aménagements. L'objectif de ces expertises est, d'une part, de caractériser les populations présentes (diversité, densité) et, d'autre part, évaluer les possibilités de transfert d'individus ainsi que de renforcement des milieux terrestres et aquatiques.

**NB :** des démarches sont menées en parallèle au point de vue du foncier afin de rechercher des possibilités d'intervention par conventionnement voire maîtrise foncière.

Des démarches d'expertises sont en cours au sein des zones enveloppes afin de sélectionner les secteurs d'intervention prioritaires pour les amphibiens (interventions de génie écologique, création de mares, renforcement de milieux terrestres, transferts d'individus).

Cf. chapitre II.5.2.3

### III.2.2.4 Préparation et gestion des sites d'accueil

Les sites retenus, suite aux expertises en cours et à venir, pour l'accueil des individus collectés devront faire l'objet d'un renforcement systématique de leurs qualités biologiques par une ou plusieurs des actions suivantes :

- créations de points d'eau (voir fiche « Création et gestion de mares ») ;
- plantations ou renforcement de réseaux de haies bocagères, de fourrés, buissons ;
- développement de strates herbacées denses (pour l'accueil d'invertébrés, proies des amphibiens) ;
- mise en place d'éléments favorables pour le gîte ou le refuge : tas de bois, pierriers.

Les interventions de renforcement des milieux terrestres doivent débiter à proximité immédiate des sites de reproduction existants ou créés (moins de 50 mètres) et, dans la mesure du possible, être prolongées dans un rayon de 500 mètres autour de ces sites.

Un suivi et une gestion spécifiques à long terme de ces milieux est nécessaire. Elle devra être adaptée aux spécificités des milieux ainsi qu'aux espèces présentes.

### III.2.2.5 Suivi des mares d'accueil permettant d'évaluer les résultats du transfert

Un suivi rigoureux des mares voire des complexes de mares ciblées par les opérations de transfert et de renforcement sera mis en œuvre, sur une période de 15 ans. Les modalités et objectifs des suivis sont détaillés dans la fiche « création de mares ». Par ailleurs, les suivis font l'objet d'un cadre général intégré mis en place à travers l'observatoire environnemental.

## Principes et objectifs des suivis

Un suivi de la colonisation par les amphibiens des mares créées puis de l'évolution du cortège sera entrepris, y compris avant le début de l'opération de transfert des amphibiens issus des mares détruites.

Ce suivi impliquera également une analyse de la végétation aquatique disponible et une caractérisation du fonctionnement des mares (alimentation en eau suffisante, période d'assèchement habituelle) en vue d'une éventuelle intervention visant à améliorer les potentialités d'accueil des mares.

Les suivis visent à caractériser l'évolution des cortèges d'amphibiens au sein des mares créées (vitesse de colonisation, accroissement de diversité). Au regard de l'enjeu qui lui est associé, les maîtres d'ouvrage souhaitent porter une attention particulière au Triton marbré (cf. chapitre III.2.3). Par ailleurs, l'objet est de caractériser l'état de conservation des peuplements d'amphibiens au sein des complexes ciblés par les mesures compensatoires et, dans ce cadre, évaluer la plus-value apportée par la mise en œuvre des mesures compensatoires.

## Modalités de mise en œuvre des suivis

Les expertises batracologiques seront réalisées en trois passages annuels :

- Le premier fin janvier / début février, afin de cibler les espèces les plus précoces (Péloïde ponctué, Grenouille agile, Crapaud commun...).
- Le second début mars, période d'activité maximale de nombreuses espèces.
- Le troisième en lors de la seconde quinzaine d'avril afin de contacter les espèces plus tardives (Rainette arboricole, Alyte accoucheur).

Les expertises consistent en une recherche nocturne, à la lampe, d'individus au sein des mares ou sur les bordures, couplée à l'écoute des chants des anoues. Le temps moyen d'expertise à prévoir par mare est de 20 minutes environ, variable selon la taille et la qualité des habitats aquatiques. L'inventaire doit fournir des informations qualitatives (espèces présentes, répartition par genre : mâle, femelle, juvénile) ainsi, qu'autant que possible, quantitatives (estimation des effectifs par mare ou complexe). A la fin de chaque session de suivi, 5 coups de troubleau seront réalisés en divers endroits de la mare. De même, les espèces contactées lors de ces pêches seront notées.

Les informations relatives à la température (extérieure et dans l'eau), au taux d'hygrométrie, vent, pH de l'eau, conductivité, sont notés pour chaque expertise.

Dans le cadre des expertises, une attention particulière doit être portée au transport éventuel d'agents infectieux entre les sites d'expertise. Conformément aux préconisations de la Société herpétologique de France (SHF) un nettoyage systématique des bottes et matériel d'inventaire (troubleau) sera respecté, en prenant soin de bien rincer pour éliminer le produit de nettoyage.

Les suivis seront menés sur 15 ans, à raison d'un pas de temps évolutif : expertises (3 passages annuels) en années 1, 2, 3, 5, 10 et 15 soit 6 années de suivi sur 15 ans.

Les suivis des mares créées seront intégrés à un suivi plus général des peuplements d'amphibiens au niveau des zones ciblées par la mise en œuvre de mesures compensatoires. En effet, dans le cadre de l'observatoire environnemental (cf. chapitre IV.3.1), des indicateurs de suivi et d'évaluation de l'efficacité de la démarche compensatoire seront élaborés. Le groupe des amphibiens fera l'objet d'études soutenues afin d'évaluer l'état de conservation des populations impactées et ciblées par les démarches de compensation.

Parmi les indicateurs envisageables :

- Richesse spécifique par mare et par complexe fonctionnel (évolution à comparer sur la durée du suivi).
- Nombre d'individus contactés par espèce et par site suivi, rapporté à une durée standard d'observation (20 minutes).

## III.2.3 Modalités de suivi spécifique des actions de compensation liées au Triton marbré

### Spécificité de la démarche compensatoire concernant les impacts résiduels majeurs liés au Triton marbré

En raison du caractère particulièrement remarquable du Triton marbré (*Triturus marmoratus*) à l'échelle locale, de ses statuts particuliers en Pays de la Loire (espèce à priorité élevée en Pays de la Loire selon Marchadour (coord., 2009) et des impacts très forts des aménagements aux populations locales, ainsi qu'à la présence d'une zone source de cette espèce au niveau des zones aménagées, le Triton marbré a fait l'objet d'un traitement spécifique (voir pièce B. I.4.3.6). Toutes les surfaces sous emprises subissant un impact résiduel très fort, et localisées au sein de réseaux de populations abritant des effectifs importants de Triton marbré, ont été surclassées à un niveau d'impact résiduel « majeur ».

Ce niveau d'impact « majeur » fait l'objet d'un traitement spécifique par les maîtres d'ouvrage dans le cadre de la démarche compensatoire. La spécificité de la démarche compensatoire pour le Triton marbré est décrite ci-dessous :

- Les surfaces d'impact résiduel très fort et localisées au sein des réseaux de populations abritant des effectifs importants de Triton marbré (« impact résiduel majeur ») seront compensées par la conservation, la restauration et l'extension de bocages à la même hauteur, mesurée en unités de compensation, que les autres surfaces d'impact résiduel très fort (cf. Tableau 44).
- Le succès, vis-à-vis du Triton marbré, des mesures de restauration et d'extension de bocages sera évalué quantitativement au regard de projections sur l'évolution des populations de Triton marbré impactées en l'absence de projet, et des mesures correctives seront prévues en cas de résultats insuffisants.
- Les protocoles nécessaires au suivi quantitatif des populations de Triton marbré seront définis, testés et validés dans le cadre d'un programme de recherche scientifique qui sera initié avant les impacts afin de documenter précisément et quantitativement l'état et les tendances des populations de Triton marbré impactées.
- Les protocoles définis par le programme de recherche seront utilisés dans le cadre du suivi des populations de Triton marbré. Les résultats du programme de recherches et du suivi seront transmis à l'observatoire environnemental et validés par le Comité scientifique désigné par le Préfet. Ils seront également rendus publics. Le dispositif est illustré à la Figure 42.

☞ En plus de leurs engagements en termes de restauration et d'extension d'habitats favorables aux amphibiens, les maîtres d'ouvrages s'engagent sur un résultat mesurable et quantitatif vis-à-vis de l'effet positif de ces mesures sur la dynamique des populations de Triton marbré impactées.

### Programme scientifique

Les maîtres d'ouvrages s'engagent sur un résultat mesurable des mesures compensatoires en termes de dynamique des populations de Triton marbré, c'est-à-dire sur les effectifs des populations, leur viabilité et leur rôle de « source » (vis-à-vis des populations environnantes de Triton marbré, non impactées par le projet) qui, ensemble, contribuent au caractère particulièrement remarquable du Triton marbré à l'échelle locale.

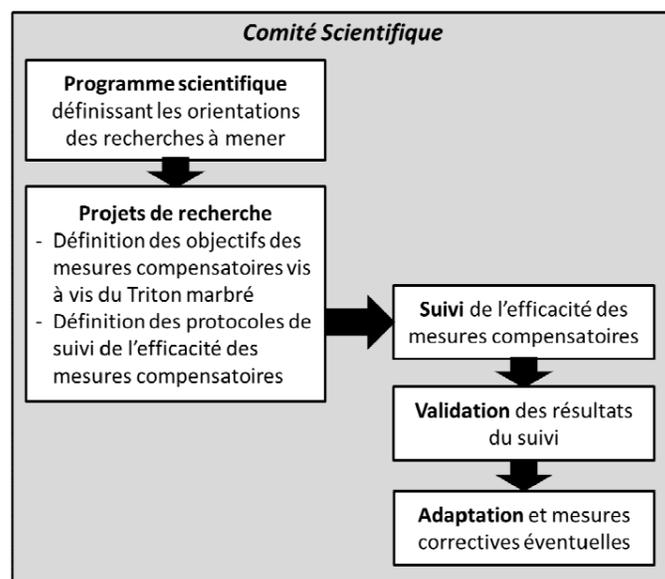


Figure 42. Schéma de synthèse des relations entre le programme scientifique et le suivi de l'efficacité des mesures, le tout validé par le Comité Scientifique désigné par le Préfet.

L'engagement des maîtres d'ouvrage concernant le Triton marbré nécessite de définir, d'une part, la dynamique probable des populations en l'absence des aménagements (et ce sur la durée d'engagement des maîtres d'ouvrages) et, d'autre part, un protocole de suivi permettant de mesurer la dynamique réelle des populations suite aux mesures compensatoires. L'ensemble du dispositif devra caractériser et prendre en compte de multiples sources d'incertitudes et d'importantes variabilités spatiales et temporelles dans les paramètres considérés, comme par exemple :

- la précision et la résolution spatio-temporelle des paramètres démographiques et environnementaux utilisés,
- les modèles statistiques,
- les facteurs météorologiques (températures, pluviométrie),
- la qualité des habitats (par exemple l'arrangement spatial des sites de reproduction et d'hivernage, les obstacles aux déplacements, etc.),
- la prédation par d'autres espèces, y compris sur les stades larvaires.

Les maîtres d'ouvrages s'engagent donc à monter et financer un programme de recherches et un suivi scientifique qui, ensemble, auront les objectifs suivants :

- Caractériser de manière quantitative les dynamiques des populations de Triton marbré avant, pendant et après les impacts, et en particulier les paramètres démographiques nécessaires à la description, dans l'espace et dans le temps, de la taille, de la croissance, et de la viabilité des populations, ainsi que leur solde migratoire. Ces paramètres incluent par exemple l'effectif, la structure d'âge, le succès reproducteur, etc. Les protocoles utilisés pour quantifier ces paramètres seront définis dans le cadre du programme scientifique et validés en lien avec l'observatoire environnemental et le Comité Scientifique. Ils pourront faire appel à des données génétiques et/ou démographiques. Safner *et al.* (2011) et Decout *et al.* (2012) offrent des exemples récents d'approches combinant utilement les deux types de données. Un échantillonnage des mares occupées par le Triton marbré pourrait être nécessaire, et effectué par la technique de l'ADN environnemental qui permet d'identifier la présence ou l'absence de l'espèce à partir de marqueurs de son ADN détectés dans l'eau (Miaud *et al.* 2012). Des hypothèses pourront être formulées sur la structuration spatiale des populations et leur éventuel fonctionnement en méta-population.

Les données recueillies au cours des divers inventaires réalisés dans le cadre de la constitution de ce dossier (en 2011 et 2012, cf. *Pièce A - chapitre IV.2.4* et *Partie B-1 - chapitre II.5.2*) seront mises à disposition du programme scientifique qui pourra ainsi les valoriser. L'air d'étude correspondra à l'ensemble des secteurs prospectés en 2011 et 2012 et pourra le cas échéant être étendue aux zones enveloppes accueillant les mesures compensatoires.

- Construire un ou des modèles prédictifs des dynamiques des populations de Triton marbré permettant de réaliser des projections robustes du fonctionnement des populations à partir de scénarios en termes d'aménagement (par exemple le fonctionnement probable en l'absence du projet d'aéroport) ou de restauration (par exemple différents scénarios de mise en œuvre des mesures compensatoires visant les cœurs de bocage). Pour ce faire, les modèles produits par le programme de recherche devront identifier et quantifier, par des techniques statistiques adaptées, l'effet de plusieurs variables explicatives, et en particulier celles sur lesquelles les maîtres d'ouvrage pourront intervenir dans le cadre de la gestion des mesures (par ex. la connectivité et les caractéristiques écologiques des habitats autour des mares). Les domaines de validité des modèles devront également être précisés. Les modèles produits par le programme de recherche devront pouvoir incorporer les résultats des suivis à grande échelle des populations d'amphibiens qui pourraient être mis en place par ailleurs, comme par exemple les suivis des populations de Triton marbré réalisés dans le cadre de l'initiative POPAMPHIBIEN lancée en 2010 par la Société Française d'Herpétologie et le Muséum National d'Histoire Naturelle, sur le modèle du suivi temporel des oiseaux communs (protocole STOC). Ces suivis, s'ils sont mis en place, permettraient de recalibrer les projections des modèles pour prendre en compte des tendances d'évolution des populations du Triton marbré à l'échelle départementale ou régionale.

- Caractériser le devenir des individus de Triton marbré transférés (cf. *Partie B-1 - chapitre III.2.2*) par exemple avec un protocole de type capture - marquage - recapture (CMR) permettant d'évaluer le taux de succès de ce type d'opération, d'alimenter les modèles démographiques, et de générer des connaissances sur le comportement de l'espèce (capacité de déplacement et de recolonisation de milieux). Les captures concerneront un échantillonnage représentatif d'individus de Tritons marbrés et de mares sources, défini dans le cadre du programme scientifique. Elles seront mises en œuvre entre la mi-janvier et la fin avril 2013 et 2014, à l'occasion des transferts d'amphibiens. Cette période couvre la majeure partie de la migration des amphibiens vers leurs sites de reproduction. Les protocoles CMR pourraient utiliser des techniques de marquage non destructives comme le marquage génétique (Segelbacher *et al.* 2010, Sork & Waits 2010), des transpondeurs passifs basés sur la technologie RFID (*Radio Frequency Identification* - voir par ex. Cucherousset *et al.* 2008 et Winandy & Denoël 2011), la coloration ou l'identification à partir des patrons de coloration ventrale des individus (Vörös *et al.* 2007), en utilisant par exemple le logiciel Amphident® qui pourrait être adapté au Triton marbré. L'expérience serait effectuée sur au moins deux ans afin d'évaluer la stabilité interannuelle du patron visuel. On notera que les marquages RFID semblent plus adaptés au suivi sur le long terme de populations de taille importante du fait d'un meilleur rapport coût - efficacité (Arntzen *et al.* 2004). L'utilisation conjointe de plusieurs techniques permettrait de définir leur taux d'erreur et de choisir les meilleures techniques pour une utilisation ultérieure dans le cadre du suivi des mesures.

- Définir des indicateurs et des protocoles d'évaluation appropriés permettant de mesurer le fonctionnement des populations dans le cadre du suivi de l'efficacité des mesures compensatoires vis-à-vis du Triton marbré, afin de le comparer avec les prédictions des modèles, et d'alimenter/ajuster les modèles utilisés. Ces indicateurs et protocoles devront satisfaire à des exigences de rapport coût - efficacité correspondants à des suivis sur toute la durée d'engagement des maîtres d'ouvrage (voir en ce sens les travaux de Popescu *et al.* 2012). Les indicateurs et les protocoles seront validés en lien avec l'observatoire environnemental et le Comité Scientifique.

## Suivi et gestion adaptative des mesures en faveur du Triton marbré

Les techniques de restauration d'habitat pour les amphibiens sont relativement bien connues et éprouvées (par ex. McClaren 2009, Baker *et al.* 2011). Si toutefois les populations de Triton marbré restaient en deçà du niveau établi par le programme scientifique, des mesures correctives seront prises, comme par exemple un accroissement des efforts en termes de qualité de l'habitat (connectivité, qualité de l'eau, etc.) et/ou de quantité d'habitat (nombre de complexes bocagers concernés). L'opportunité des mesures correctives à mettre en œuvre, et la définition de leurs modalités techniques, devra être validée par le comité scientifique, en lien avec l'observatoire environnemental.

Afin d'identifier les facteurs d'échec, le suivi des mesures incorporera un suivi des facteurs d'échec possible (préalablement identifiés dans le cadre du programme de recherches). Certains de ces facteurs sont, en totalité ou en partie, du ressort des maîtres d'ouvrage : connectivité, régimes hydrologiques, qualité de l'eau, pressions de prédation, dérangement, pratiques agricoles sur les parcelles objet d'un conventionnement dans le cadre des mesures compensatoires, etc. Les maîtres d'ouvrage pourront donc intervenir sur ces facteurs afin d'adapter les mesures en vue d'obtenir les résultats auxquels ils s'engagent. D'autres facteurs ne sont pas du ressort des maîtres d'ouvrage : événements climatiques extrêmes, épidémies, changements radicaux du contexte économique et social de l'agriculture dans la région, et autres cas fortuits ou de force majeure.

## Gouvernance du programme scientifique et du suivi des mesures

Afin de garantir l'impartialité des résultats obtenus, et ceux des évaluations réalisées au cours de la durée d'engagement des maîtres d'ouvrages, le programme sera validé par le biais du Comité Scientifique mis en place par le Préfet, qui sera chargé de valider les choix scientifiques et techniques des chercheurs en charge du programme (cf. Figure 42). Comme évoqué dans le chapitre IV.3.1 ce comité sera indépendant et ses membres seront choisis pour leur expertise scientifique, dont certains pour leur expertise reconnue au niveau international dans le domaine de l'écologie des populations d'amphibiens. Au moment de l'élaboration du présent dossier, le Comité Scientifique était encore en cours de constitution. Sa composition et ses conclusions seront publiques. Le comité travaillera en étroite collaboration avec l'observatoire de l'environnement au suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires.

☞ Le Comité Scientifique validera le programme scientifique proposé par les maîtres d'ouvrage visant à définir les modalités du suivi de l'efficacité des mesures vis-à-vis du Triton marbré et validera les résultats des suivis ; en cas d'échec des mesures compensatoires, il validera également les mesures correctives éventuellement nécessaires proposées par les maîtres d'ouvrage.

## Calendrier prévisionnel du programme scientifique

Etant donné les objectifs du programme scientifique, celui-ci devra débuter le plus tôt possible, avant que les habitats du Triton marbré ne soient impactés afin de permettre une comparaison entre les situations avant et après interventions (mise en œuvre de mesures compensatoires).

**Tableau 61. Calendrier prévisionnel du programme de recherches Triton marbré - Période 2012 - 2015**

Thématiques	2012				2013				2014				2015			
	T1	T2	T3	T4												
Constitution du Comité Scientifique																
Conception et validation du projet de recherche																
Caractérisation de la population de Triton marbré impactée par ADN environnemental																
Recueil des paramètres démographiques																
Marquage des Tritons marbrés dans le cadre des transferts d'individus																
Construction de modèles démographiques prospectifs																
Définition des protocoles de suivi de l'efficacité des mesures compensatoires																

Les maîtres d'ouvrage se rapprocheront du Comité Scientifique dès sa désignation afin d'arrêter les modalités précises de mise en œuvre du protocole scientifique de suivi du Triton Marbré

## IV. Organisation de la mise en œuvre des mesures, contrôle et suivis

### IV.1 Organisation générale de la mise en œuvre des mesures compensatoires pour la desserte routière

#### IV.1.1 Compétences nécessaires et désignation d'un opérateur chargé de la mise en œuvre des mesures compensatoires

La mise en œuvre des mesures compensatoires environnementales nécessite des compétences dans les domaines notamment de l'ingénierie écologique, du génie écologique, du foncier, de l'agronomie.

Afin de garantir la bonne mise en œuvre des mesures compensatoires, le maître d'ouvrage routier a décidé de recourir à un opérateur spécialisé qui pourra :

- assurer la démarche de concertation et d'information locale, plus particulièrement avec la profession agricole ;
- mobiliser des experts écologues et agronomes pour la réalisation des diagnostics préalables à la mise en œuvre des mesures compensatoires ;
- assurer le suivi des conventionnements et des acquisitions foncières pour le compte de la DREAL ;
- assurer le suivi et le contrôle de la mise en œuvre des mesures par les intervenants locaux (agriculteurs, entreprises de travaux spécialisées, etc.) ;
- rendre compte de l'avancement de la démarche auprès du maître d'ouvrage.

Une première partie de cette mission a été confiée en 2011 à CDC Biodiversité, filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations, pour anticiper les modalités de mise en œuvre des mesures compensatoires, initier la démarche de concertation, notamment avec la profession agricole puis les premières opérations de sécurisation foncière en vue notamment de garantir les opérations de transfert (amphibiens et fûts de Grand Capricorne).

##### IV.1.1.1 Ingénierie écologique

Des experts écologues seront mis à contribution pour :

- la réalisation du diagnostic environnemental des parcelles susceptibles d'accueillir les mesures compensatoires (cf. [chapitre II.3.2.1](#)) ;
- la traduction de chaque action de compensation concrète en Unités de Compensation équivalentes en référence à la matrice d'équivalence proposée dans le présent dossier (cf. [chapitre II.3.1.2](#)) ;
- le contrôle de la bonne réalisation des mesures compensatoires ;
- le suivi environnemental de l'effectivité des mesures mises en œuvre.

Les associations environnementales pourront également être sollicitées pour contribuer à la définition des cahiers des charges des mesures compensatoires et des modalités de suivi/contrôle de ces mesures (cf. [chapitre IV.1.2.2](#)).

#### IV.1.1.2 Agronomie et économie

Les zones enveloppes d'accueil des mesures compensatoires présentées au [chapitre II.1.4](#) concernent essentiellement des zones agricoles et la méthode de compensation proposée dans le présent dossier montre que les mesures consistent principalement en des changements de pratiques culturales. S'agissant de conjuguer mesures environnementales et performance des exploitations agricoles, un diagnostic agronomique et économique des exploitations candidates à la mise en œuvre des mesures compensatoires s'avère nécessaire.

L'opérateur en charge de la mise en œuvre des mesures compensatoires devra ainsi disposer de compétences en agronomie. Le diagnostic agronomique sera élaboré parallèlement au diagnostic écologique.

#### IV.1.1.3 Action foncière

L'opérateur chargé de la mise en œuvre des mesures compensatoires devra s'adjoindre de compétences dans le domaine foncier (opérateur foncier, SAFER, ...). Il engagera les prospections foncières dans les zones enveloppes identifiées et mènera les négociations avec les exploitants (établissement des conventions) et les propriétaires concernés.

S'agissant de la démarche d'acquisition auprès des propriétaires, les conditions d'établissement des prix, des promesses de vente et des actes de vente seront établies en lien avec France Domaine.

Le suivi des conventionnements et des acquisitions sera assuré sous SIG.

#### IV.1.1.4 Travaux de génie écologique

Les mesures de compensation les plus lourdes comme la récréation ou la réhabilitation de milieux (création de mares), le transfert de vieux arbres, la récréation de haies, seront mises en œuvre par des entreprises disposant de compétences de génie écologique et dotées des moyens nécessaires pour la réalisation de ce type de travaux.

#### IV.1.1.5 Pilotage, animation et suivi

L'opérateur en charge de la mise en œuvre des mesures compensatoires assurera un rôle plus large de pilotage, d'animation et de suivi de la démarche de compensation conformément à l'arrêté préfectoral de dérogation à la destruction d'espèces protégées d'une part et à l'arrêté préfectoral d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Il en rendra compte régulièrement au maître d'ouvrage, en particulier en vue des points d'étape spécifiques avec AGO (maître d'ouvrage de l'aéroport), les services instructeurs, l'observatoire environnemental et le comité de suivi des engagements de l'Etat.

Des outils de mesures de l'effectivité des fonctionnalités écologiques seront mis en place en collaboration avec l'observatoire environnemental présenté au [chapitre IV.3.1](#).

## IV.1.2 Partenariats envisagés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires

### IV.1.2.1 Principes relatifs à l'information et à la concertation

La mise en place d'un dialogue avec les acteurs des territoires concernés par le programme de compensation a pour objectif d'entrer dans une dynamique de "projet de territoire". La concertation permet en effet de :

- Expliquer la démarche, ses objectifs et ses modalités, alors que la thématique de la compensation écologique reste souvent mal connue et parfois mal comprise par les usagers des territoires ;
- Etre à l'écoute des remarques et des propositions des acteurs rencontrés et aider à la prise en compte des plans et programmes en cours ou planifiés dans les territoires en recherchant des synergies ;
- Le cas échéant, nouer des partenariats.

Dans le cas présent, sont notamment concernées :

- Les collectivités territoriales : le Syndicat Mixte Aéroportuaire, la Région Pays de la Loire, le Conseil Général de Loire-Atlantique, les communes et communauté de communes (notamment la communauté de communes d'Erdre et Gesvres, principalement concernée).
- Les associations de protection de la nature et de l'environnement. Le maître d'ouvrage routier recherchera notamment à développer les axes suivants :
  - Partage d'informations et des données scientifiques collectées ;
  - Mobilisation des savoirs et savoir-faire afin d'accompagner la démarche de compensation, notamment s'agissant de la gestion et le suivi des mesures.
  - La profession agricole : La relation avec la profession agricole est un élément particulièrement important, étant donné que la majorité des parcelles concernées par les enveloppes de compensation sont exploitées.
- les syndicats de bassin versant (syndicat mixte de l'Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle - EDENN, syndicat du bassin versant de l'Isac, ...). Le maître d'ouvrage routier recherchera notamment à mettre en cohérence les actions envisagées au titre de la démarche compensatoire en faveur des zones humides et celles prévues par les syndicats de bassin versant susceptibles d'intervenir par exemple sur les cours d'eau associés aux enveloppes de compensation pour les zones humides.

S'agissant plus spécifiquement de la profession agricole, la Chambre d'agriculture est associée à la démarche dans le cadre d'une convention avec l'Etat et représente donc un partenaire impliqué dans le suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires sur les parcelles à usage agricole.

Les modalités d'association de la profession agricole sont précisées au chapitre IV.1.4. Un cadre de référence sera notamment élaboré de manière conjointe pour préciser :

- Les modalités de réalisation des diagnostics des exploitations agricoles ;
- Les modalités de sécurisation des parcelles agricoles par voie de conventionnement ;
- Les modalités de définition des plans de restauration/gestion ;
- Les modalités de suivi de la mise en œuvre des plans de gestion.

### IV.1.2.2 Implication des associations environnementales

Dans la gouvernance globale du projet, l'Etat a prévu de constituer un comité scientifique (cf. chapitre IV.3.1). Ce comité indépendant sera désigné par le préfet de la région Pays de la Loire avant le démarrage des travaux, validera le travail de l'observatoire environnemental et les mesures correctives éventuelles. Le dossier des Engagements de l'Etat prévoient que ce comité s'appuiera notamment sur des experts scientifiques et universitaires reconnus, des représentants de l'Etat et « associera des représentants des associations

gestionnaires de milieux naturels », intervenant intuitu personae.

Toutefois, il apparaît essentiel de pouvoir associer ces experts de la société civile dans la co-réalisation du projet davantage que dans le contrôle. Bien entendu compte-tenu de leur statut et de leur positionnement, ces associations garderaient leur indépendance. La possibilité de les associer renforcerait le volontarisme environnemental de la démarche, les garanties de pérennité des mesures compensatoires et la transparence de l'action.

Les axes de partenariat suivants pourront ainsi être développés :

- Partage des informations et données scientifiques collectées ;
- Démarche concertée sur les modes opératoires de mise en œuvre des mesures compensatoires ;
- Accompagnement à la mise en place de mesures concrètes d'exécution ;
- Optimisation de la réflexion sur la limitation des impacts ;
- Intégration des savoirs et des compétences d'experts pour mettre en œuvre la concertation et réaliser les engagements pris.

Comme évoqué dans le chapitre relatif à état initial, les tentatives de prises de contact auprès des associations n'ont pas été suivies d'effets à ce stade, les associations contactées restant opposées à la réalisation du projet.

### IV.1.2.3 Mise en œuvre d'un CREN en Loire-Atlantique

Dans le cadre d'une possible mise en place d'un Conservatoire Régional d'Espaces Naturels au niveau de la région des Pays de la Loire, un partenariat sera recherché. La création du CREN apporterait un gage supplémentaire de pérennisation des mesures compensatoires mises en œuvre.

## IV.1.3 Caractérisation préalable des périmètres de recherche

La caractérisation des périmètres de recherche sera de deux types : agricole et foncière.

- Caractérisation agricole, afin d'analyser l'assolement, d'identifier les exploitations et les exploitants. Elle sera conduite notamment à partir des données du Registre Parcellaire Graphique et d'échanges avec la profession agricole.
- Caractérisation foncière : analyse de la structure cadastrale, inventaire des parcelles, noms et coordonnées des propriétaires.

A ce jour, quasiment 1 000 ha au sein de périmètres du Gesvres (G1), de l'Hocmard (Ho) et du Thiémay (Th) ont fait l'objet d'une analyse de leur structure foncière.

## IV.1.4 Approche des exploitants et des propriétaires et mode de sécurisation foncière

### IV.1.4.1 Principes généraux

La mise en œuvre des mesures compensatoires passe par le conventionnement ou l'acquisition de parcelles agricoles et/ou naturelles. Ces deux modes de sécurisation foncière seront mis en œuvre à l'amiable, en proposant aux ayant-droits des parcelles une adhésion volontaire et individuelle à la démarche de compensation, en contrepartie d'une rémunération pour les services réels rendus.

La démarche mise en œuvre pour les parcelles agricoles mise sur une concertation continue avec les représentants de la profession agricole et avec chacun des exploitants pour leur mise en œuvre sur le terrain.

La volonté du maître d'ouvrage est de rechercher systématiquement avec ses interlocuteurs une mise en œuvre

compatible avec le fonctionnement de l'exploitation agricole et s'inscrivant dans un programme à l'échelle du territoire : contractualisation sur la base d'un diagnostic d'exploitation détaillé permettant à l'agriculteur de s'engager en toute connaissance de cause, mesures privilégiant les parcelles les moins productives, bonne intégration au système d'exploitation, etc.

#### IV.1.4.2 Modes de sécurisation foncière

La sécurisation foncière des parcelles de compensation passera par deux modes principaux de sécurisation foncière :

- Le conventionnement des parcelles agricoles avec celui des ayants-droits qui en maîtrise la gestion courante. Pour les parcelles agricoles, il s'agira de l'exploitant agricole lorsqu'il est propriétaire ou dispose d'un bail de fermage. Ce conventionnement agricole est par nature d'une durée plus courte que la durée de compensation : entre 5 et 10 ans dans la plupart des cas, même si un objectif minimal de 10 ans sera recherché, notamment pour les mesures compensatoires pour lesquelles l'expression de cortèges végétaux et animaux caractéristiques de prairies humides prend plus de temps (reconversion de culture en prairie naturelle).
- L'acquisition de parcelles agricoles ou non. Elle permet notamment d'envisager la vocation naturelle des terrains au-delà de la durée d'engagement de suivi des mesures compensatoires. Elle n'offre néanmoins la possibilité de maîtriser la gestion agricole des parcelles que si celles-ci sont acquises libres de bail rural.

L'acquisition pourra être envisagée pour les parcelles pour lesquelles le fermier aura signé un conventionnement, de façon à y faciliter la pérennisation des mesures. Dans ce cas, l'accord du fermier devra être préalablement obtenu.

##### IV.1.4.2.5 Sécurisation de parcelles agricoles par conventionnement

Il est probable que ce mode de sécurisation concernera une part importante des surfaces de compensation. Elle comporte 3 étapes :

#### 1. Élaboration concertée du dispositif de conventionnement

Les échanges engagés en 2011 avec la profession agricole ont porté sur les objectifs de la démarche de compensation et les principes de mise en œuvre des mesures compensatoires.

Une analyse sur les éléments suivants a par ailleurs été initiée avec la Chambre d'agriculture :

- Contenu des clauses techniques des mesures compensatoires et des engagements contractuels associés ;
- Compatibilité des mesures compensatoires avec les pratiques agricoles actuelles sur les territoires pressentis pour la mise en œuvre des mesures ;

La démarche de concertation avec la profession agricole se poursuit en 2012 sur les thèmes suivants :

- examen des effets de la mise en œuvre des mesures compensatoires sur le fonctionnement d'une exploitation « type » et effets à l'échelle du territoire ;
- définition d'un cadre méthodologique pour la réalisation du diagnostic sur le volet agricole préalablement à la proposition de conventionnement aux exploitants ;
- définition d'un cadre de référence précisant les principaux critères de rémunération pour les services rendus par les exploitants suivant la nature des mesures compensatoires, leur plus-value écologique et les sujétions particulières en terme de travaux et de modifications de fonctionnement de l'exploitation ;
- définition des modalités de suivi du respect des engagements qui seront pris dans les conventions avec les exploitants.

La démarche de concertation et d'information a également vocation à se poursuivre sur la durée de la mise en

œuvre des mesures. Elle fait partie de l'animation générale du territoire concernant les mesures compensatoires.

#### 2. Prise de contact avec les exploitants agricoles

Après concertation avec la profession agricole sur les modalités de réalisation des diagnostics, les exploitants agricoles seront contactés individuellement. Des réunions d'information pourront être organisées en collaboration avec la Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique.

Les exploitants volontaires seront ensuite visités individuellement.

Lors de la prise de contact en vue d'une contractualisation aux exploitants agricoles, ces derniers pourront demander l'assistance et le conseil de la Chambre d'agriculture, notamment s'agissant de la phase de réalisation du diagnostic à l'échelle de l'exploitation, sur le volet agricole, et de la relecture des conventions proposées.

Après concertation sur la base du diagnostic agricole et écologique détaillé de l'exploitation, l'opérateur chargé de la mise en œuvre des mesures compensatoires et l'agriculteur feront conjointement le choix des mesures à contractualiser, et de la durée d'engagement associée, dans le respect du cadre élaboré (nature des mesures, durée minimale de conventionnement, conservation des prairies permanentes - voire des prairies naturelles - et autres éléments de diversité écologique déjà présents sur l'exploitation au sein des enveloppes favorables à la mise en œuvre des mesures compensatoires zones humides et espèces protégées, etc.).

En cas de modification significative de son système d'exploitation, les modalités de l'accompagnement seront définies.

Sur ces bases, une convention sera élaborée puis signée entre l'exploitant et l'opérateur de la compensation.

#### 3. Pérennisation de la sécurisation foncière

Il s'agira de pérenniser autant que possible la sécurisation des parcelles sous conventionnement en facilitant l'inscription des exploitants agricoles dans la longue durée, conduisant à un renouvellement des conventions arrivées à échéance, grâce à :

- Une animation de territoire : rencontre des exploitants une fois par an pour faire un bilan de l'année écoulée et préparer l'année à venir, diffusion des résultats des suivis écologiques, etc.
- Des modalités claires d'indexation des différentes composantes de la rémunération pour services rendus, pour qu'elle soit adaptée à l'évolution du contexte économique agricole.

En cas de non renouvellement d'une convention, l'opérateur de la compensation recherchera en remplacement d'autres terrains pour un nombre d'unités de compensation équivalent.

##### IV.1.4.2.6 Sécurisation de parcelles agricoles par acquisition

Deux cas différents peuvent se présenter :

- Dans le cas de parcelles déjà sécurisées par conventionnement avec le fermier en place, il s'agira de rechercher l'acquisition des terrains correspondants, et ce uniquement avec l'accord du fermier. En effet, celui-ci est prioritaire pour l'acquisition des parcelles qu'il exploite en cas de cession. Dans ce cas, l'acquisition des parcelles permettra la pérennité des mesures sur le long terme. En particulier, en cas d'arrêt d'activité, un bail à clauses environnementales pourra être signé avec le nouveau fermier.
- Dans le cas de parcelles agricoles exploitées par bail rural, mais par des agriculteurs qui n'auraient pas choisi de mettre en place des mesures compensatoires par conventionnement, la réglementation donne la priorité d'acquisition à l'exploitant en place, puis, par le biais de la SAFER, à d'autres agriculteurs du secteur. La réussite de l'acquisition à l'amiable apparaît dans ce cas aléatoire. Par ailleurs, l'acquisition de ces parcelles ne permet pas l'introduction aisée de clauses environnementales dans le bail rural du fermier en place.

Ce deuxième mode d'action n'apparaissant pas faciliter la mise en œuvre de la démarche, une démarche active d'approche des propriétaires sera menée uniquement pour les parcelles où une convention a été signée avec le fermier en place, ainsi que pour les parcelles remarquables du point de vue de la qualité des habitats naturels : prairies naturelles remarquablement diversifiées, landes humides à statut agricole, parcelles supportant des mares remarquables.

Après d'éventuels travaux de restauration ou d'aménagement écologique, les parcelles acquises et libres de bail pourront être confiées pour leur gestion courante à un agriculteur local, par le biais de contrats permettant de garantir la bonne mise en œuvre des mesures de gestion conservatoire : bail rural à clauses environnementales, mise à disposition précaire, etc.

#### IV.1.4.2.7 Sécurisation de parcelles non-agricoles par acquisition

Pour acquisition, l'opérateur de la compensation démarchera activement les propriétaires des parcelles naturelles non agricoles qui auront été mises en évidence par les naturalistes et dont l'éligibilité pour les mesures compensatoires aura été vérifiée par expertise de terrain.

#### IV.1.4.2.8 Scénario de sécurisation foncière privilégié par le maître d'ouvrage

Compte tenu de l'avancement de la concertation, et des contraintes et facteurs divers qui jouent sur la démarche de sécurisation foncière, la DREAL, maître d'ouvrage de la desserte routière, privilégie le conventionnement à l'amiable des parcelles agricoles avec les exploitants agricoles, doublé autant que possible en concertation avec les exploitants, de l'acquisition des parcelles concernées en vue de favoriser la pérennité des mesures. L'acquisition est privilégiée pour les parcelles non agricoles.

Le maître d'ouvrage souhaite aboutir à un panachage équilibré des différents types de mesures, avec une plus grande proportion d'actions à forte plus-value écologique, tout en contribuant à préserver sur le long terme les habitats les plus remarquables du point de vue faunistique et floristique.

### IV.1.5 Mise en œuvre du programme de compensation

#### Élaboration des plans de gestion des parcelles de compensation

Le plan de restauration et de gestion constitue le document de référence présentant et organisant l'ensemble des informations relatives aux modalités de mise en œuvre et de suivi d'une action de terrain. Il comprend un diagnostic des sites concernés, la définition des objectifs, la planification des actions de restauration, d'amélioration et de préservation ainsi que les actions de gestion sur la durée et les modalités de suivi (indicateurs, moyens...).

Les plans de restauration et de gestion réalisés ici seront conformes aux standards en vigueur (diagnostic, enjeux, objectifs et programme d'actions) et seront élaborés, selon les cas, à l'échelle d'une parcelle, d'un groupe de parcelles, d'une exploitation agricole.

Pour les parcelles exploitées, les plans de restauration et de gestion reprendront les clauses des conventions signées avec l'exploitant et les actions à réaliser spécifiquement par l'opérateur de la compensation en accord avec l'exploitant : il s'agira souvent d'actions d'aménagement pastoral ou de restauration écologique lourde, l'exploitant agricole étant responsable de l'entretien des aménagements pastoraux et de la gestion dans la durée. Les modalités de suivi et de contrôle du respect des engagements seront inscrites dans les conventions

signées avec les exploitants.

Pour les parcelles non agricoles, les plans de restauration et de gestion seront constitués d'un diagnostic écologique détaillé des parcelles (inventaire faune flore complet mené sur un cycle complet - février à octobre) permettant de définir des objectifs écologiques, les travaux d'aménagement et de génie écologique qui seront réalisés et enfin les modalités de gestion des parcelles et de leur suivi technique et écologique.

Le volet relatif à la gestion sera mis à jour régulièrement (tous les 5 ans) sur la base des suivis qui seront réalisés.

Les modalités de contrôle et de suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires sont précisées au chapitre IV.3.4.

### IV.1.6 Calendrier prévisionnel de mise en œuvre des mesures compensatoires

La mise en œuvre du programme de compensation en faveur des espèces protégées a vocation à être finalisée dans les 10 ans suivants l'autorisation de dérogation au titre des articles L. 411-2 et R 411-6 à 14 du Code de l'environnement. Cette mise en œuvre s'étalerait donc de 2012 à 2022.

Le calendrier prévisionnel que se fixe le maître d'ouvrage est le suivant :

- **d'ici l'été 2012** : finalisation du cadre de référence avec la profession agricole précisant les modalités de mise en œuvre et de suivi des mesures compensatoires ;
- **à partir du 2ème semestre 2012 et jusqu'en 2016** : prospections au sein des enveloppes de compensation prioritaires avec réalisation des diagnostics des exploitations et des parcelles pouvant faire l'objet de mesures compensatoires, et élaboration des plans de restauration et de gestion. L'objectif est d'avoir identifié, d'ici fin 2015, les sites permettant d'assurer au minimum le remboursement d'au moins 80 % de la dette écologique exprimée en unités de compensation ;
- **à partir de début 2013** : réalisation des opérations de transferts d'amphibiens présents au sein de 7 mares impactées par la desserte routière, sur deux campagnes (deux années de suite pour chaque mare : début 2013 et début 2014), ceci préalablement aux travaux généraux de terrassement de la section courante ;
- **de 2013 à 2018** : sécurisation foncière des terrains nécessaires à la mise en œuvre des mesures compensatoires au sein des enveloppes identifiées. L'objectif est d'avoir sécurisé, d'ici fin 2016, les sites permettant de mettre en œuvre les mesures compensatoires pour répondre à au moins 80 % de la dette écologique exprimée en unités de compensation ;
- **de 2013 à 2022 au plus tard** : réalisation des travaux afférents aux mesures compensatoires. L'objectif est d'avoir réalisé, d'ici fin 2017, les mesures compensatoires permettant de répondre à au moins 80 % de la dette écologique exprimée en unités de compensation. Une priorité sera donnée à la création de mares et à la plantation de haies dès la sécurisation foncière des sites concernés. En particulier, s'agissant des mares, et au regard du calendrier prévisionnel des travaux, la moitié des mares prévues hors emprise (19 mares) a vocation à être réalisée d'ici fin 2014 et l'autre moitié (19 mares supplémentaires) d'ici fin 2016.

## IV.2 Interfaces AGO / DREAL : modalités de coordination

### IV.2.1 Coordination du chantier

La bonne prise en compte par AGO et la DREAL, respectivement maitres d'ouvrage de l'aéroport et de sa desserte routière ainsi que la mise en œuvre par chaque maitre d'ouvrage des mesures de chantier seront contrôlées par les cellules de coordination et de programmation de chantier sous la responsabilité de chaque maître d'ouvrage. S'agissant de la desserte routière, la coordination et la programmation de chantier est pilotée par le maître d'œuvre coordonnateur (DIR Ouest - SIROA de Nantes) assisté du maître d'œuvre chargé des aménagements paysagers (EGIS Aménagement) et du coordinateur chargé du contrôle extérieur environnemental du chantier (SEGED).

En particulier, il reviendra aux cellules de coordination que les mesures d'accompagnement et d'atténuation intégrées au présent dossier (cf. Partie B1) soient prises en compte et mises en œuvre par leurs entreprises respectives et que les domaines d'intervention AGO et DREAL soient parfaitement délimités, en particulier s'agissant des zones enclavées entre les deux projets.

Les cellules AGO et DREAL seront reliées par des connexions téléphoniques et mél, et disposeront d'une plateforme FTP commune ; des réunions de coordination de chantier régulières seront organisées entre les maîtres d'ouvrage.

Un protocole de coordination sera établi entre AGO et la DREAL préalablement au lancement des travaux concomitants, afin de clarifier le mode opératoire.

### IV.2.2 Mesures compensatoires environnementales

#### IV.2.2.1 Evaluation du besoin compensatoire propre à chaque maitre d'ouvrage

Le Futur Aéroport du Grand Ouest et sa desserte routière constituent une seule et même opération cohérente indistinctement de la maîtrise d'ouvrage (AGO pour l'aéroport, DREAL pour la desserte routière). Les maitres d'ouvrage ont recherché une cohérence maximale à la fois dans l'état initial autant que la méthode de définition des impacts et de compensation, en confiant ces missions au même bureau d'étude environnemental BIOTOPE.

Toutefois, si les effets de ces infrastructures sur les milieux ont été déterminés sans distinguer des deux projets, la réglementation prévoit que chaque maitre d'ouvrage doit faire une demande de dérogation propre pour la destruction d'espèces protégées.

Dans ces conditions, chaque maitre d'ouvrage hérite d'un programme de compensation qui lui est propre résultant du besoin compensatoire évalué dans le présent dossier (cf. chapitre II.2.1).

Ceci suppose que la réponse au besoin compensatoire apportée par chaque maitre d'ouvrage recouvre in fine la totalité du besoin compensatoire généré par l'opération dans son ensemble. Cela nécessite donc une répartition claire de la « dette écologique » entre les deux maitres d'ouvrage sans « perte en ligne ».

Les modalités de répartition du besoin compensatoire généré par chaque projet sont précisées dans le chapitre II.2.1.3).

#### IV.2.2.2 Modalités de mise en œuvre des mesures compensatoires

##### Périmètres d'intervention

Les zones d'interventions de chaque maitre d'ouvrage au titre de la compensation nécessitent d'être clairement définies pour faciliter leur mise en œuvre.

Le principe de répartition conventionnel d'une intervention d'AGO au nord de l'aéroport et de la DREAL au sud de la desserte est proposé par les maitres d'ouvrage. Cette ligne de partage correspond par ailleurs à la ligne de crête délimitant le bassin versant de la Vilaine au nord et celui de l'Estuaire de la Loire au sud. Cette approche rejoint celle de la compensation en faveur des zones humides.

En effet, la compensation des zones humides résultant de l'application des SAGE et du SDAGE prévoit une compensation par bassin versant impacté. Or l'aéroport impacte très majoritairement le bassin versant de la Vilaine et la desserte routière, pour sa part, majoritairement le bassin versant de l'Estuaire de la Loire.

Les similitudes fortes dans l'approche compensatoire des zones humides avec la méthode proposée dans le présent dossier ainsi que le recouvrement de plusieurs enjeux liés à la loi sur l'eau et les espèces protégées amènent les maitres d'ouvrage à proposer la même répartition conventionnelle dans le cadre du présent dossier.

Il s'agit par ailleurs autant que possible de n'offrir qu'un seul niveau d'interlocuteur à la profession agricole, ce que ce partage devrait également permettre compte tenu de l'éloignement des enveloppes compensatoires au nord de l'aéroport (commune de Notre-Dame-des-Landes) et au sud de la desserte (commune de Vigneux-de-Bretagne majoritairement).

Si des opportunités spécifiques se présentaient de part et d'autre de la ligne de partage des interventions des maitres d'ouvrage, par exemple au titre de la mutualisation de démarches de compensation organisée en lien avec d'autres maitres d'ouvrage (Conseil Général pour les Espaces Naturels Sensibles, initiatives de Nantes Métropole, etc.) ou si l'état d'avancement dans la mise en œuvre des démarches s'avérait trop différent entre les deux maitres d'ouvrage par rapport au programme de référence, AGO et la DREAL se rapprocheraient pour examiner les possibilités de mutualisation de leurs actions, avec l'objectif d'apporter une réponse globale à l'échelle de l'opération (principe de « rendez-vous »), sans que cela ne vienne remettre en cause la dette écologique propre à chaque maître d'ouvrage. Un rendez-vous bisannuel pour juger de l'avancement global de la démarche des maîtres d'ouvrage peut être envisagé.

##### Méthode de compensation

Une méthode de compensation identique sera mise en œuvre par les deux maitres d'ouvrage ; en particulier, utiliser un même référentiel vis-à-vis de la profession agricole à l'échelle du territoire facilitera l'appropriation des enjeux environnementaux par les agriculteurs et apportera une garantie supplémentaire de succès de la démarche des maitres d'ouvrage.

##### Utilisation d'un SIG commun

Afin de rechercher une cohérence maximale des démarches engagées par les maitres d'ouvrage, le Système d'Information Géographique d'AGO pourra être mis à disposition de la DREAL pour y intégrer les données environnementales issues de la démarche de compensation et de suivi des deux maîtres d'ouvrage. Ceci permettrait par ailleurs de remonter des informations homogènes en format et en contenu à l'observatoire environnemental.

## IV.3 Modalités de suivi et de contrôle de la mise en œuvre des mesures pour la desserte routière

Les engagements pris dans le présent dossier sont mis en œuvre par l'Etat et sont répartis comme suit :

La DREAL Pays-de-la-Loire, maître d'ouvrage de la desserte routière met en œuvre les engagements pris concernant :

- des mesures d'évitement et de réduction dans le cadre de la conception ;
- des mesures de réduction dans le cadre de la réalisation des travaux et des suivis associés ;
- des mesures de transfert et de compensation ainsi que des suivis associés.

L'exploitation de la desserte routière étant assurée par la Direction interdépartementale des routes Ouest (DIRO), celle-ci mettra en œuvre les engagements pris dans le présent dossier concernant les modalités d'entretien de la desserte routière et de ses équipements.

Le suivi des mesures environnementales est organisé à plusieurs niveaux et fait intervenir différents acteurs, sous l'égide d'un comité de pilotage.

### IV.3.1 Répartition du suivi environnemental

Le schéma ci-après, issu du dossier des engagements de l'Etat décrit l'organisation et les liens prévus pour garantir la bonne exécution et l'efficacité des engagements pris.

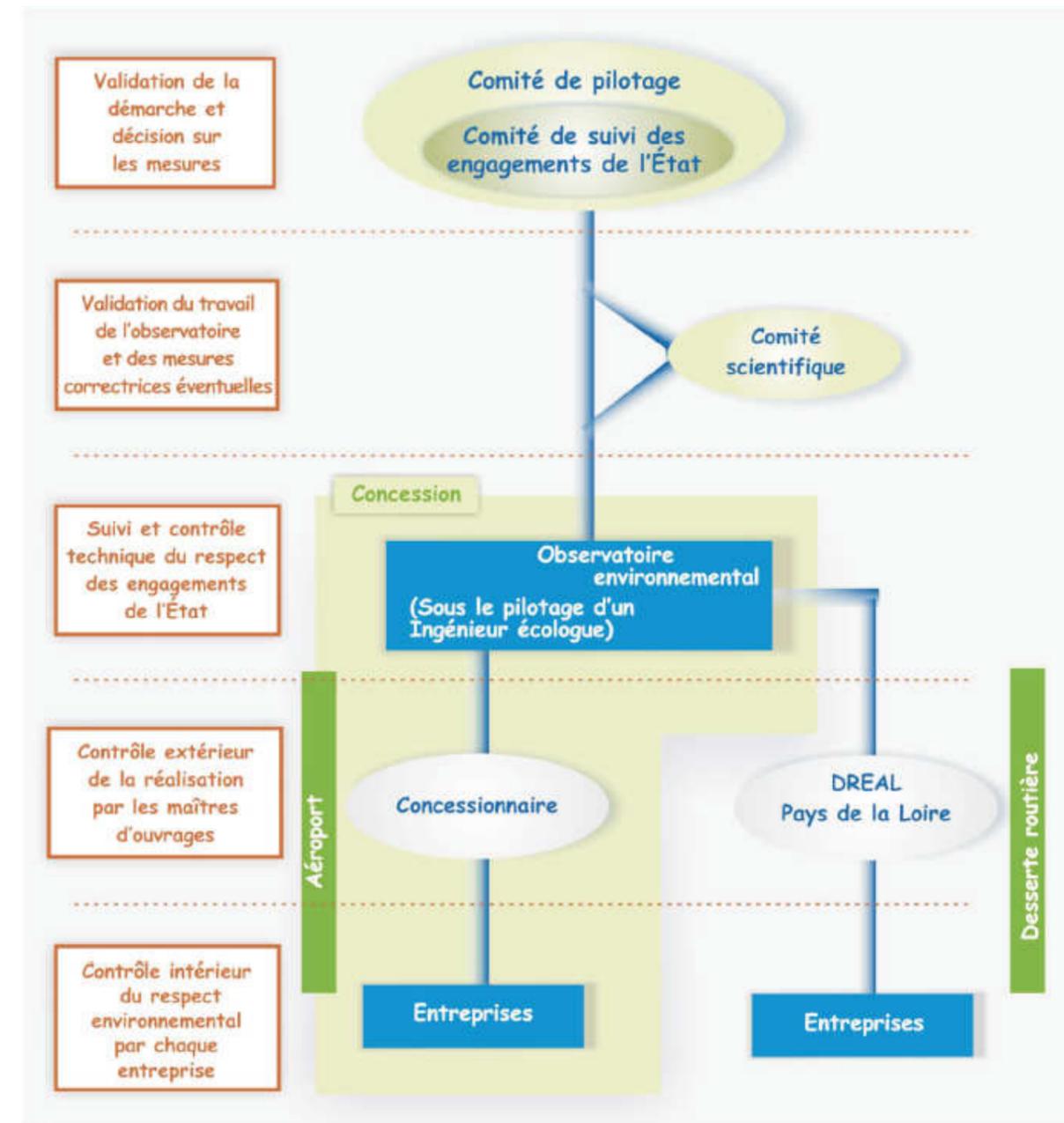


Figure 43. Schéma de la répartition du suivi environnemental

#### IV.3.1.1 Validation de la démarche et décisions sur les éventuelles mesures correctives

Cette validation est assurée tout au long de la vie du projet par :

- Un comité de pilotage, qui est le garant de l'exécution de l'ensemble des obligations du maître d'ouvrage vis à vis des citoyens à toutes les phases opérationnelles du projet, notamment lors des opérations de conception, d'études, de construction, de mise en service et de mise en œuvre des mesures d'accompagnement ;
- Un comité de suivi des engagements de l'État, tel que défini par la circulaire du 15 décembre 1992 du ministère de l'équipement, du logement et des transports, relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures, qui complétera le comité de pilotage en cohérence avec l'application de la dite circulaire.

Le préfet de la région des Pays de la Loire a créé et anime ces deux comités.

Les comités sont constitués notamment de représentants des services de l'État, d'élus des collectivités territoriales concernées, de responsables socio-économiques et de responsables associatifs. Les services déconcentrés (DDTM de la Loire-Atlantique et DREAL des Pays de la Loire) du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement assistent le préfet en tant que de besoin.

Le comité de suivi des engagements de l'État est en place jusqu'à la présentation du bilan économique, social et environnemental final, cinq ans après la mise en service de la desserte routière.

Le comité de pilotage, chargé de contrôler l'ensemble des obligations prévues dans le décret de déclaration d'utilité publique, a une pérennité plus longue, au moins dix ans après la mise en service de la desserte routière. Il peut s'appuyer sur le comité de suivi.

Ces deux comités s'appuient sur le travail de l'observatoire environnemental, validé par un comité scientifique, tels que définis ci-après.

#### IV.3.1.2 Validation du travail de l'observatoire environnemental et des mesures correctives

Cette validation est assurée par un comité scientifique indépendant désigné par le préfet des Pays de la Loire. Ce comité comprend notamment des experts scientifiques et universitaires reconnus, des représentants des ministères en charge de l'écologie et de l'aménagement, et associe des représentants des associations gestionnaires de milieux naturels.

A la date de dépôt du présent dossier, la composition du comité scientifique n'est pas arrêtée. Son travail s'appuie sur les productions de l'observatoire environnemental.

#### IV.3.1.3 Contrôle technique du respect des engagements de l'État

Sous l'égide du comité de pilotage, un observatoire environnemental est mis en place afin de suivre la définition précise puis la mise en oeuvre et l'efficacité des mesures d'insertion environnementale liées à la réalisation du projet d'aéroport et de sa desserte routière.

Le rôle de l'observatoire environnemental est de veiller au respect des engagements de l'État en matière environnementale en contrôlant toute évolution du projet susceptible d'avoir une incidence sur l'environnement à chacune de ses grandes étapes : avant le début des travaux, pendant la réalisation du chantier et durant la phase d'exploitation. Il veille également au suivi de la mise en oeuvre et à l'efficacité des mesures réductrices et compensatoires par les maîtres d'ouvrage.

L'observatoire environnemental regroupe quatre champs de compétences ou d'expertises multidisciplinaires en matière environnementale qui sont les suivants :

- la faune, la flore, les milieux naturels et le paysage,
- la qualité des eaux,
- le bruit routier (non développé dans le présent dossier),
- la qualité de l'air et de la santé (non développé dans le présent dossier).

L'observatoire environnemental veillera également à la bonne application des prescriptions issues des autorisations préfectorales suivantes :

- autorisation prise en application des articles L.214-1 du code de l'environnement, suite à l'instruction du présent dossier (dit « dossier loi sur l'eau ») ;
- autorisation prise en application de l'article L.411-2 du code de l'environnement, suite à l'instruction

du dossier de demande de dérogation pour la destruction et le déplacement d'espèces protégées.

L'observatoire environnemental a été mis en place début 2012 sous le patronage de l'Etat et se compose comme suit :

<b>OUEST AM'</b>  Bureau d'études spécialisé en environnement et aménagement du territoire, conseil et ingénierie développement local	
<b>ALHYANGE Acoustique</b>  Bureau d'étude acoustique	
<b>AIR BREIZH</b>  Air Breizh, association de type loi de 1901 à but non lucratif, est l'organisme agréé par le ministère chargé de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en Bretagne.	

Figure 44. Composition de l'observatoire environnemental

L'observatoire est piloté par un ingénieur écologue assisté d'experts par thématique des missions lui revenant. Il a en charge la supervision de l'avancement de la mise en oeuvre des mesures d'insertion environnementales (mesures d'atténuation et mesures compensatoires). Il vérifie la pertinence et l'efficacité des mesures et propose, le cas échéant, des adaptations de manière à répondre aux objectifs qui leur sont assignés, notamment en matière de fonctionnalités.

L'observatoire environnemental travaille de façon intégrée pour favoriser une approche systémique et globale indispensable à la préservation des intérêts environnementaux

L'indépendance et l'objectivité des travaux de l'observatoire seront garanties par les comités scientifique et de pilotage.

Le périmètre d'intervention de l'observatoire environnemental comprend :

- les sites impactés par les travaux de l'aéroport et de la desserte routière : site du futur aéroport du Grand Ouest, emprise de la desserte routière, programme viaire associé à la réalisation de l'aéroport ;
- un périmètre plus large de 16 000 hectares autour de l'aéroport correspondant aux zones enveloppes de prospection pour la mise en oeuvre de mesures compensatoires présentées au chapitre II.1.4.

L'observatoire est mis en place pour une durée de dix ans reconductibles sur la durée de la concession de la plate-forme aéroportuaire soit 55 ans.

Pour réaliser son travail, il s'appuie sur l'ensemble des mesures proposées dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, dans le dossier des engagements de l'État mais également dans les dossiers de

demande de dérogation au titre des espèces protégées et enfin du présent dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau. Il est chargé de collecter et de consolider les informations, données environnementales et indicateurs fournis par les maîtres d'ouvrage à chaque phase du projet (avant les travaux, pendant les travaux, après la mise en service). Il assurera une coordination dans un souci de pérennisation des méthodes employées par les maîtres d'ouvrage et des informations collectées

En collaboration avec les maîtres d'ouvrage, il mettra en place les outils suivants :

- des indicateurs pertinents, consolidés et durables pour apprécier l'efficacité des mesures mises en œuvre à l'échelle globale du périmètre d'intervention ;
- un mode de reporting sous la forme de tableaux de bord.

Afin de mettre en place des bases solides de fonctionnement, l'observatoire environnemental formalisera les modalités de reporting avec les maîtres d'ouvrage : définition du type d'informations et de données environnementales dont il aura besoin de la part des maîtres d'ouvrage, description du mode de remontée des informations et des données environnementales (format, fréquence,...), ainsi que des indicateurs et objectifs propres venant compléter ceux des maîtres d'ouvrage.

Ce travail a été engagé par l'observatoire avec les maîtres d'ouvrage début 2012 puis complété au regard des autorisations préfectorales.

Sur cette base, l'observatoire environnemental rédigera des bilans annuels à l'attention du comité de pilotage, sous la forme de rapports des suivis environnementaux qui alimenteront le comité de suivi des engagements de l'État et le comité de pilotage mis en place par le Préfet après validation par le comité scientifique. Ces bilans présenteront notamment le résultat des suivis réalisés par les maîtres d'ouvrage au cours de chaque phase du projet et une synthèse des différentes mesures mises en œuvre de manière à en apprécier l'efficacité.

L'observatoire environnemental s'assurera notamment de la bonne mise en œuvre des engagements des maîtres d'ouvrage et des dispositifs de contrôle et de suivi associés, sur la base des suivis, mesures et indicateurs fournis par les maîtres d'ouvrage.

Le travail de l'observatoire environnemental porte plus particulièrement sur les points suivants :

#### ★ *Le suivi de la qualité des eaux*

Un réseau de surveillance des milieux aquatiques concernés par le projet sera mis en place pour suivre la qualité du milieu récepteur durant les phases de travaux et d'exploitation, à partir d'un état initial réalisé par les maîtres d'ouvrage avant le début des travaux. Le format des données sera précisé entre l'observatoire environnemental et les maîtres d'ouvrage afin de garantir la transparence des informations fournies par les maîtres d'ouvrage.

Afin de pouvoir comparer l'évolution des milieux naturels liés à l'eau au cours des phases "état initial", "travaux" et "exploitation", les mêmes points et les mêmes paramètres de mesures seront suivis.

La mesure A5 - Suivi de la qualité de l'eau pendant les phases travaux et exploitation (cf. chapitre I.3.2) détaille les modalités de ce suivi.

Ce suivi fera l'objet de comptes-rendus transmis aux services instructeurs et à l'observatoire environnemental.

#### ★ *Le suivi de la faune, de la flore et des milieux naturels*

Le programme de suivi de l'observatoire environnemental permettra de valider les mesures prévues et l'évaluation des impacts associés, et d'apprécier l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation proposées pour la faune, la flore et les milieux naturels, de manière à s'assurer notamment de la pérennité des espèces protégées et des mesures compensatoires mises en œuvre à l'échelle globale du périmètre d'intervention.

Les modalités de suivi des mesures en faveur de la faune, de la flore et des milieux naturels sont précisées ci-après.

#### ★ *Le bruit routier, la qualité de l'air et de la santé*

Ces éléments ne relevant pas de la réglementation relative aux espèces protégées, ils ne sont pas développés dans le présent dossier.

## IV.3.2 Modalités de contrôle et de suivi au cours de la phase chantier

### IV.3.2.1 Contrôle extérieur des travaux

La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DREAL des Pays de la Loire, maître d'ouvrage de la desserte routière, se fera le porteur de la démarche environnementale exigée par l'État et consignée dans le dossier des engagements de l'État. Elle s'assurera de la bonne prise en compte par les entreprises des engagements et des mesures prises dans le présent dossier.

Elle informera et sensibilisera son maître d'œuvre et les entreprises soumissionnaires sur le fait que la protection de l'environnement sera un élément d'appréciation des offres et de la bonne exécution du marché.

Pour le compte du maître d'ouvrage, le service d'ingénierie des routes et des ouvrages d'art (SIROA) de Nantes de la direction interdépartementale des routes Ouest - DIRO, maître d'œuvre coordonnateur de la desserte routière veillera à la bonne exécution de la démarche environnementale. Pour ce faire, la DREAL a désigné le bureau d'études SEGED, indépendant et compétent dans le domaine de l'environnement, afin d'assurer le contrôle extérieur environnemental des travaux de la desserte routière.

Les principales missions assignées à SEGED sont les suivantes :

- dans le cadre de la phase de consultation des entreprises : la rédaction des prescriptions environnementales à respecter par les entreprises chargées des travaux et le jugement des offres des candidats suivant un critère environnemental ;
- la formation et la sensibilisation du personnel responsable du chantier ;
- la formulation d'avis sur les documents d'exécution des entreprises ;
- l'assistance au maître d'œuvre en phase chantier.

La mesure RT 4 (cf. chapitre I.3.2.2) détaille les missions du coordinateur environnemental.

Outre le suivi de la qualité des eaux pendant la phase chantier, des experts en écologie seront pour leur part chargés d'assurer les suivis écologiques prévus notamment sur les habitats remarquables situés en limite d'emprise de travaux. Ces suivis sont détaillés au chapitre I.3.2.

### IV.3.2.2 Contrôle intérieur des entreprises de travaux

Dans le cadre de l'organisation définie ci-dessus, la mise en œuvre d'un plan de respect de l'environnement (PRE) sera contractualisée pour chaque marché de travaux entre le maître d'ouvrage et les entreprises.

Chaque entreprise est responsable au cours de l'exécution des travaux de la bonne mise en œuvre de ses obligations, ainsi que de l'entretien et de l'efficacité des dispositifs mis en place pour la protection de l'environnement (balisage, installations de chantier, zones de stockage de matériaux, assainissement provisoire,...).

Chaque entreprise s'assurera du respect de ses obligations, par un contrôle intérieur et les maîtres d'œuvre (DIRO Ouest - SIROA, et EGIS Aménagement), assistés du bureau d'études en charge du contrôle extérieur environnemental, en assurera le suivi. Ce contrôle intérieur sera notamment assuré par un responsable environnement désigné par chaque entreprise.

La mesure RT 4 (cf. chapitre I.3.2.2) détaille les modalités de mise en œuvre des PRE et les missions du responsable environnement chargé du contrôle intérieur à chaque entreprise.

### IV.3.3 Modalités de contrôle et de suivi au cours de la phase exploitation

#### IV.3.3.1 Surveillance et entretien par le gestionnaire routier

A compter de sa mise en service, la surveillance et l'entretien de la desserte routière sera assurée par le Direction Interdépartementale des Routes de l'Ouest (DIRO).

Le personnel chargé de gérer l'infrastructure devra connaître et comprendre le fonctionnement des ouvrages (système de collecte et de traitement des eaux de plate-forme, ouvrages hydrauliques et passages petite faune, etc.), les entretenir et contrôler régulièrement leur fonctionnement.

L'exploitant disposera d'un document qui rassemblera toutes les informations sur les équipements dont il a la charge.

Le gestionnaire routier a en charge l'entretien des dispositifs d'assainissement, des ouvrages hydrauliques, des ouvrages pour la faune, des clôtures et des aménagements paysagers liés à la desserte routière.

Les modalités d'entretien courant et les modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle sont détaillées dans les fiches du chapitre I.3.2.

#### IV.3.3.2 Suivi de certaines mesures de réduction

Si certaines mesures de réduction directement liées à l'exploitation de la desserte routière sont suivies par la DIR Ouest, en tant que gestionnaire routier, les mesures décrites dans cette partie feront pour leur part l'objet d'une gestion et/ou d'un suivi particulier.

Cette gestion et ce suivi seront pilotés par l'opérateur spécifiquement en charge de la démarche de compensation. Il associera le personnel compétent nécessaire, notamment s'agissant des suivis écologiques. Des partenariats avec des associations environnementales, l'ONCFS, ou des conventionnements avec des exploitants agricoles seront également recherchés.

Sont concernés :

- L'entretien des aménagements paysagers et des dispositifs complémentaires en faveur de la faune (tas de bois, pierriers, ...) associés aux des deux passages supérieurs mixtes agricoles / faune ;
- L'entretien des banquettes et des dispositifs complémentaires en faveur de la faune (tas de bois, pierriers, ...) des ouvrages accueillant la petite faune sous la desserte routière
- Le suivi qualitatif et quantitatif de la fréquentation des passages de l'ensemble des passages à faune.
- L'entretien et le suivi des mouillères réalisées en sortie des drains de plate-forme routière, en sortie des filtres à sable des bassins de traitement, et à proximité des ouvrages de passage de la petite faune (suivi similaire à celui des mares de compensation) ;
- L'entretien et le suivi des haies implantées en limite d'emprise dans le cadre du remaillage bocager (le

- cas échéant par voie de conventionnement avec les exploitants agricoles à proximité) ;
- La gestion des zones de délaissés situées notamment entre la desserte routière clôturée et les différents rétablissements de voirie (gestion différenciée).
- Les modalités d'entretien et de suivi sont détaillées dans les fiches du chapitre I.3.2.

Les modalités d'entretien et de suivi des mouillères étant identiques à celles des mares créées dans le cadre de la compensation, elles sont détaillées dans la fiche CEM du chapitre II.3.1.1.

Les modalités d'entretien et de suivi des haies réalisées dans le cadre du remaillage bocager étant similaires à celles des haies qui seront plantées au sein des enveloppes de compensation, elles sont détaillées dans la fiche REHB du chapitre II.3.1.1.

#### IV.3.4 Gestion et suivi des mesures compensatoires

La gestion conservatoire des mesures compensatoires en faveur des espèces protégées et le cas échéant des zones humides sera conforme aux modalités définies dans les plans de gestion définis par l'opérateur en charge de la mise en œuvre des mesures compensatoires sur la base des fiches-type descriptives présentées au chapitre II.3.1.1.

Le pilotage de la gestion conservatoire et du suivi de l'efficacité des mesures sera assurée par un opérateur spécifique sur une durée de 30 ans suivant la mise en service de la desserte routière. Des partenariats avec le futur Conservatoire Régional des Espaces Naturels (CREN) et les associations environnementales seront recherchés comme précisé au chapitre IV.1.2 ci-avant.

Lorsque les parcelles sont exploitées ou confiées à des gestionnaires tiers (associations environnementales, exploitants agricoles, ...), les plans de gestion sont contractualisés par voie de conventionnement. Des points de suivi sont alors définis dans le cadre des plans de gestion. Des visites de terrain et des rencontres avec les gestionnaires seront réalisées annuellement.

S'il y a lieu, le plan de gestion sera révisé tous les cinq ans, sur la base de ces suivis et d'expertises naturalistes plus poussés.

Pendant la durée d'engagement du maître d'ouvrage (30 ans), la surface totale afférente aux mesures compensatoires sera maintenue. Ainsi, si une convention de gestion n'était pas reconduite, soit par décision de l'exploitant agricole soit par décision du maître d'ouvrage après expertise écologique ou suivi du respect des clauses du plan de gestion, d'autres parcelles seraient recherchées afin que de mettre en œuvre des mesures compensatoires complémentaires de manière à garantir le niveau d'équivalence écologique dû. Ces parcelles seraient recherchées par l'opérateur au sein des mêmes enveloppes de compensation telles que définies ci-avant.

Le suivi de l'efficacité des mesures compensatoires sera de deux ordres :

- un suivi écologique à la parcelle suivant les modalités définies dans les fiches descriptives des mesures compensatoires (cf. chapitre II.3.1.1) ;
- un suivi écologique à une échelle plus large, sur la base d'un échantillonnage au sein des enveloppes de compensation, afin d'apprécier l'évolution des espèces protégées au sein des secteurs d'intervention de compensation. Ce suivi global sera réalisé à partir d'indicateurs définis en lien avec l'observatoire environnemental. Les orientations sur ce type de suivi sont présentées au chapitre suivant (cf. chapitre IV.4).

Les comptes-rendus des suivis seront transmis aux services instructeurs et à l'observatoire environnemental.

### IV.3.5 Bilan environnemental

Parallèlement au dispositif de contrôle et de suivi mis en place sur la durée d'engagement du maître d'ouvrage (30 ans) pour la gestion et le suivi des mesures compensatoires, la loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs (LOTI) prévoit la production de bilans socio-économiques et environnementaux trois à cinq ans après la mise en service des grandes infrastructures de transport. Le bilan final prévu à cette échéance sera précédé d'un bilan intermédiaire un an après la mise en service. Les différents objectifs du bilan sont de :

- vérifier la réalisation effective des engagements de l'État ;
- évaluer les effets réels socio-économiques et environnementaux des infrastructures ;
- adapter, si nécessaire, les dispositifs afin de résorber les impacts non maîtrisés ;
- améliorer la connaissance des effets des infrastructures sur les territoires traversés, du point de vue humain, économique et environnemental ;
- contribuer à une politique de transparence par une démarche de communication.

Les indicateurs qui seront définis en lien avec l'observatoire environnemental pourront être utilisés pour l'établissement de ces bilans.

Pour l'eau et les milieux aquatiques, il s'agit :

- des analyses d'eau et de sédiments des cours d'eau concernés par le projet ;
- du fonctionnement des ouvrages hydrauliques ;
- de l'évolution morphologique des cours d'eau interceptés, en amont et en aval des ouvrages de rétablissement, mais également du contrôle de la bonne reconstitution de leurs lits mineurs dans les ouvrages ;
- des suivis qualitatifs et quantitatifs des puits ;
- du fonctionnement des bassins de traitement des eaux avec l'analyse de la qualité des eaux en sortie de filtre à sable ainsi qu'en amont et en aval du point de rejet dans le milieu récepteur ;
- du suivi spécifique des mesures compensatoires liées aux zones humides et de leur gestion ;
- du suivi spécifique des mouillères et des mares ;
- d'une manière générale, des prescriptions qui résulteront de l'autorisation préfectorale qui sera établie pour le présent dossier.

Les indicateurs concernant la biodiversité seront orientés sur :

la fonctionnalité effective des passages destinés à la faune : ouvrages mixtes en passage supérieur, ouvrages mixtes en passage inférieur, passages spécifiques destinés à la petite faune ;

le suivi spécifique des mesures compensatoires liées à la biodiversité et de leur gestion ;

d'une manière générale, des prescriptions qui résulteront de l'autorisation préfectorale relative au dossier de demande de dérogation pour la destruction et pour le déplacement d'espèces protégées.

## IV.4 Mesures de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires sur les populations d'espèces protégées

### IV.4.1 Suivi de la mise en œuvre des mesures

*Cf. chapitre IV.3.1 - Fonctionnement de l'observatoire environnemental.*

Il s'agit du suivi des moyens mis en œuvre :

- Géolocalisation des parcelles (SIG) ;
- Suivi du respect des engagements en termes de pratiques ;
- Contrôle de bonne gestion.

Le suivi des moyens mis en œuvre constitue l'un des objets de l'observatoire environnemental et du comité scientifique.

Le chapitre suivant concerne les engagements du maître d'ouvrage en termes de suivi de l'effectivité des mesures vis-à-vis des espèces protégées.

### IV.4.2 Mesures de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires sur les populations d'espèces protégées

#### IV.4.2.1 Démarche générale de suivi de l'effectivité des mesures compensatoires

Dans un cadre général, l'expertise de la plus-value effective apportée par une mesure compensatoire sur une espèce donnée nécessite, d'une part, une bonne connaissance de l'état initial (avant la mise en œuvre de la mesure) et, d'autre part, une appréhension de l'état des populations de l'espèce ciblée au sein de son territoire de vie (parcelles ciblées par les mesures compensatoires et autres habitats de vie associés).

En fonction des espèces et de leurs caractéristiques écologiques, l'appréhension d'un gain écologique en termes d'état de conservation des populations et/ou d'accroissement d'effectifs se mesure à l'échelle du territoire occupé par la population (ou par un échantillonnage suffisant au sein de ce territoire), ce qui peut demander des inventaires sur des surfaces pouvant aller au-delà des parcelles concernées par les mesures compensatoires.

La réalisation d'un état des lieux complet pour l'ensemble des groupes biologiques concernés par le dossier de demande de dérogation ne peut être envisagée par les maîtres d'ouvrage à l'échelle des enveloppes de compensation identifiées (16 000 hectares).

Ainsi, l'accent sera mis sur un suivi au niveau des secteurs ciblés par la mise en œuvre de mesures compensatoires et au sein des territoires associés, en fonction des espèces ciblées par les mesures compensatoires.

Au minimum, un diagnostic écologique, tel que prévu au chapitre IV.1.1, sera réalisé avant la réalisation des actions de compensation à l'échelle des parcelles concernées ainsi que de certaines parcelles adjacentes présentant des caractéristiques écologiques favorables à un ou plusieurs groupes biologiques concernés par la compensation.

Pour la majorité des groupes d'espèces protégées concernés, des suivis par échantillonnage au niveau de secteurs d'intervention sont proposés.

Les modalités, les objectifs, la localisation et le volume des sites suivis seront précisés par l'observatoire environnemental en fonction des sites d'intervention de compensation.

#### IV.4.2.2 Suivis spécifiques des insectes

##### Agrion de Mercure

L'Agrion de Mercure fera l'objet de suivi au niveau des secteurs ciblés par la mise en œuvre de mesures compensatoires et au sein des territoires associés, en cas d'intervention au niveau des cours d'eau où l'espèce est connue. Des interventions au niveau des ripisylves sont entre autres prévues dans le cadre des mesures compensatoires « zones humides » (démarche parallèle à la démarche compensatoire « espèces protégées »).

Il s'agit pour la DREAL des Pays de la Loire :

- Du ruisseau du Violain de sa partie amont jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de Curette, puis jusqu'à 1 km en aval du point de contrôle C5 sur le ruisseau de Curette ;
- Du ruisseau de la Grue, de sa partie amont jusqu'à sa confluence avec le Gesvre, puis jusqu'à la confluence avec le Choiseau.

Les zones d'étude identifiées sur la carte suivante constituent une indication de l'aire de présence potentielle des espèces. Les suivis menés en cas de mise en œuvre de mesures compensatoires à proximité des cours d'eau identifiés ne porteront pas nécessairement sur l'intégralité du linéaire mais cibleront les secteurs géographiques concernés par des actions de compensation.

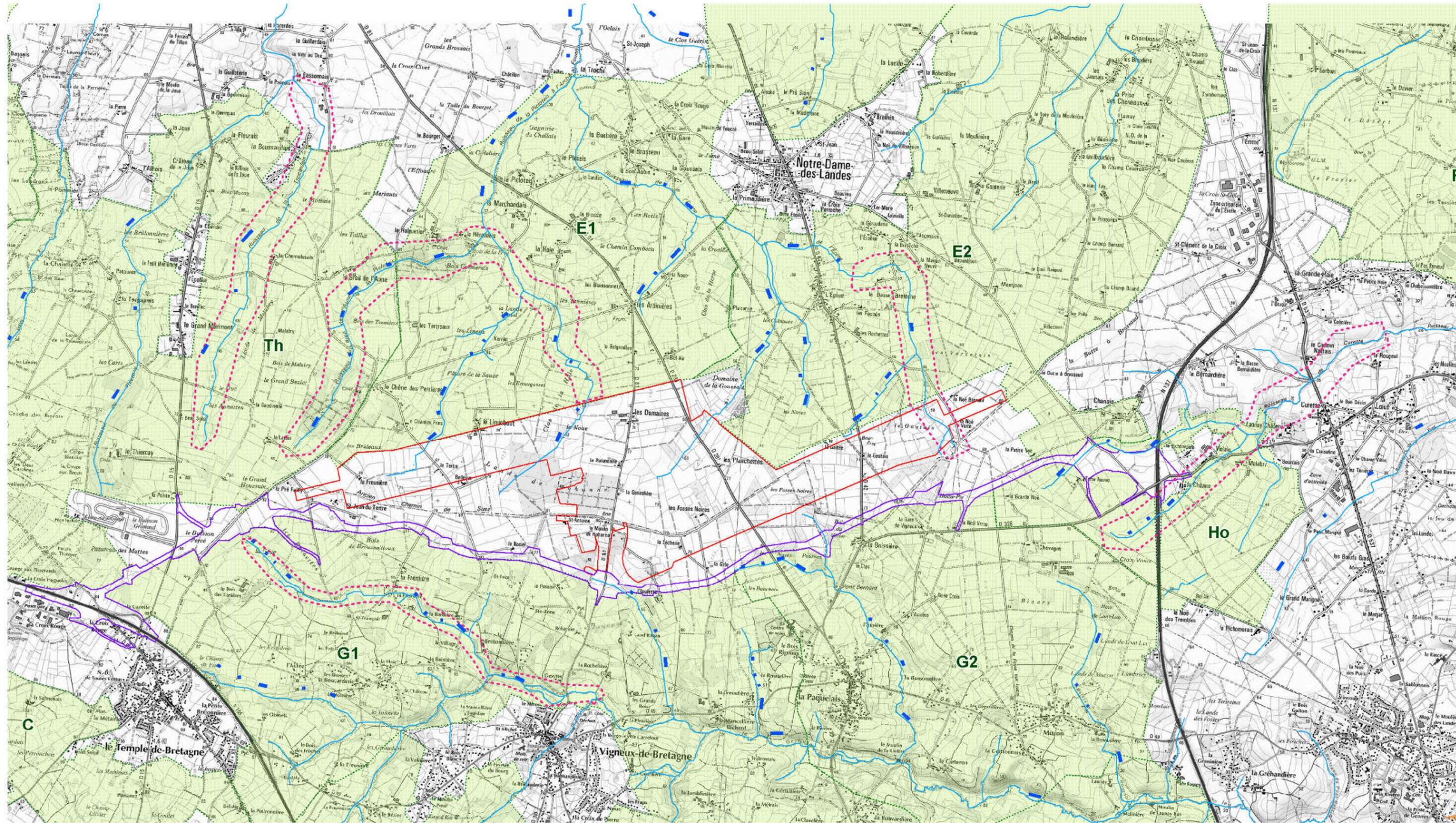
**Le protocole de suivi sera conforme aux éléments présentés dans le Plan National d'Actions 2011-2015 en faveur des Odonates (Annexe IV du PNA : Protocoles proposés pour l'évaluation de l'état de conservation de certaines espèces), avec globalement :**

- Une estimation des effectifs de la population locale ;
- Une évaluation de la qualité de l'habitat ;
- Une évaluation des facteurs de dégradation de l'habitat ;
- Une analyse des perspectives

Les modalités d'échantillonnage devront être précisées. Au moins deux passages seront réalisés pendant la période favorable (recherche d'imagos en période de vol soit juin - juillet).

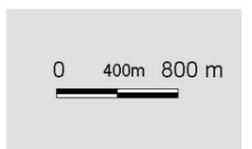
Le suivi sera réalisé tous les 5 ans à compter de la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Les efforts d'inventaire pourront être adaptés selon les populations trouvées sur ces tronçons.



### Légende

- Emprise du futur aéroport du Grand Ouest à l'ouverture
- Emprise de la desserte routière
- Réseau hydrographique
- Tronçons concernés par le suivi des populations d'Agrion
- Enveloppe de compensation



## Grand Capricorne

Le suivi spécifique lié au déplacement de fûts porteurs de larves de Grand Capricorne (cf. chapitre III.2.1 concernant les opérations spécifiques concernant le Grand Capricorne) sera intégré à un suivi plus global des populations de Grand Capricorne à l'échelle de zones d'intervention (gestion et renforcement de réseaux de haies bocagères).

Pour cela, le protocole mis en œuvre pour le suivi des arbres favorables situés à proximité des fûts déplacés sera appliqué à d'autres arbres favorables répartis au sein de l'ensemble des enveloppes de compensation.

Des haies à expertiser seront sélectionnées au sein des différentes enveloppes (linéaires de haies arborées favorables identifiées lors des diagnostics écologiques parcellaires des exploitations) afin d'établir un **état initial qui sera la base du suivi**. Ainsi, les haies sélectionnées seront expertisées, à la recherche de traces de présence de Grand Capricorne. Tous les indices seront notés, avec repérage des arbres (géolocalisation) et description exacte des arbres atteints (nombre de trous d'émergence observés notamment et photographie du tronc). L'expertise sera réalisée en juillet (pleine période de vol des adultes), afin également de rechercher les imagos en vol, au crépuscule.

A partir de l'état initial, **un suivi sera réalisé tous les 5 ans sur la durée d'engagement de gestion des mesures compensatoires du maître d'ouvrage**. Il concernera les secteurs où des transferts de fûts ont été réalisés ainsi qu'un échantillonnage de secteurs où des populations de Grand Capricorne ont été identifiées et où le maître d'ouvrage aura engagé des démarches compensatoires (création, gestion, conservation, cf. Fiche CRHB - Création et renforcement de réseaux de haies bocagères).

Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un échantillonnage de haies avec chênes têtards adultes et/ou sénescents repérées au cours de diagnostics écologiques sur des exploitations qui ont contractualisé pour mesures compensatoires et sur des exploitations qui, après réalisation du diagnostic, ont choisi de ne pas contractualiser.

Cet échantillon pourrait être suivi dans le temps pour évaluer l'effet du conventionnement sur les haies des parcelles contractualisées, sur les autres haies des mêmes exploitations ainsi que sur les haies d'exploitations qui n'ont pas conventionné.

Le volume, les objectifs et modalités du suivi seront précisés en lien avec l'observatoire environnemental.

## IV.4.2.3 Suivis spécifiques aux amphibiens

**NB** - Le présent chapitre vient en complément des suivis relatifs aux stations d'accueil des individus transférés (cf. chapitre III.2.2.5).

Dans le cadre des dispositions de l'observatoire environnemental, un suivi global des populations d'amphibiens permettra de mettre en relation les résultats des inventaires et suivis portés par chaque maître d'ouvrage et d'élargir l'appréhension des populations d'amphibiens au-delà des zones ciblées par des opérations de transfert.

Ainsi, les suivis des mares créées dans le cadre de la démarche compensatoire seront intégrés à un suivi plus général des peuplements d'amphibiens au niveau des zones concernées par la mise en œuvre effective de mesures compensatoires.

Une articulation sera également recherchée vis-à-vis de la démarche spécifique au Triton marbré (cf. chapitre III.2.3).

Dans le cadre de l'observatoire environnemental, des indicateurs de suivi et d'évaluation de l'efficacité de la démarche compensatoire seront élaborés. Le groupe des amphibiens fera l'objet d'études soutenues afin d'évaluer l'état de conservation des populations impactées et ciblées par les démarches de compensation.

**Il est donc proposé un suivi par échantillonnage au niveau des secteurs d'intervention de compensation localisés au sein des enveloppes de compensation.**

Un état des lieux a été lancé en 2012 par la DREAL, au sein des enveloppes situées au sud de la desserte, et par AGO, au nord du Futur Aéroport du Grand Ouest.

Une cinquantaine de réseaux de mares ont été préalablement identifiée par photointerprétation et sélectionnée pour l'expertise complémentaire menée en 2012 (23 au sud et 24 au nord - Cf. chapitre II.5.2.3).

La durée du suivi se fera sur la durée d'engagement du maître d'ouvrage relative à la gestion et au suivi des mesures compensatoires, avec une périodicité évolutive dans le temps : un suivi pour les années 1, 3, 5, puis tous les 5 ans (périodicité identique au suivi des mares créées) en lien avec les durées de contractualisation de 5 à 10 ans. Les suivis débuteront en parallèle de la mise en œuvre des premières mesures compensatoires.

Le choix de l'échantillonnage pour le suivi des populations à long terme se fera à partir des résultats d'inventaires au sein de ces réseaux de mares), avec deux possibilités :

- un suivi sur une sélection de réseaux de mares représentatifs de l'ensemble des complexes, avec l'ensemble des mares du complexe suivies ;
- un suivi sur une sélection de mares dans chaque réseau de mares, représentatives de l'ensemble des mares.

Les indicateurs de suivi proposés sont les suivants :

- Richesse spécifique par mare et par complexe fonctionnel (évolution à comparer sur la durée du suivi), sur la base de 3 passages de 20 minutes par année de suivi.
- Nombre d'individus contactés par espèce et par site suivi, rapporté à une durée standard d'observation (20 minutes).
- Caractéristiques des points d'eau : évolution des paramètres tels que pH, COD (composés organiques dissous), conductivité, hauteur de vase, présence d'espèces végétales à fort recouvrement).

Pour information, la Société herpétologique de France a élaborée des protocoles de suivis pour diverses espèces d'amphibiens (tritons, Crapaud commun, grenouilles - Cf. <http://lashf.fr/suivi-amphibiens.php>). Le protocole proposé ci-dessus constitue une adaptation de ces protocoles et n'est pas ciblé sur une espèce en particulier.

#### IV.4.2.4 Suivis spécifiques aux reptiles

Aucun transfert de reptiles n'est envisagé dans le cadre de la présente demande de dérogation. Toutefois, il est prévu de mettre en place un suivi des populations relictuelles autour des aménagements et un suivi des populations existantes à une échelle plus large (secteurs de mise en œuvre des mesures compensatoires au sein des enveloppes).

La SHF et le MNHN travaillent actuellement à l'élaboration d'un protocole de suivi « reptiles » (serpents et lézards). En 2011, une phase de test a été mise en place. Un premier protocole sera proposé en 2012. Les maîtres d'ouvrages envisagent de s'y conformer, car il permettrait une analyse supplémentaire des résultats par comparaison avec un réseau de suivi d'autres secteurs à l'échelle nationale.

Il s'agira globalement de sélectionner des transects (e.g. lisières exposées sud/sud-est) et d'y faire des observations à vue et sous des plaques.

**Les modalités et lieux de suivi restent à définir (échantillonnage, fréquence des relevés, etc.)** en lien avec l'observatoire environnemental.

Les suivis de sites témoins donneront une idée de l'évolution temporelle de la présence des espèces cibles, sur des secteurs localisés concernés ou non par la mise en œuvre de mesures compensatoires. Ces suivis ne fourniront pas une idée de l'activité des reptiles d'un point de vue spatial.

#### IV.4.2.5 Suivis spécifiques aux oiseaux

Le maître d'ouvrage envisage de faire réaliser des points d'écoute à l'échelle de zones d'intervention afin de caractériser les cortèges d'espèces présentes (notamment oiseaux nicheurs). Ces points d'écoute pourront notamment venir renforcer les points de Suivi temporel des oiseaux communs (STOC) présents au sein des enveloppes de compensation.

Deux passages seront réalisés conformément aux pratiques d'expertise habituelles (cf. Partie A - Méthodes d'inventaire) durant la saison de reproduction de manière à contacter les espèces nicheuses précoces et tardives. Les visites ont été réalisées dans les premières heures suivant le lever du soleil, période de plus grande activité des oiseaux.

Le nombre de points d'écoute et leur localisation reste à définir (échantillonnage représentatif).

Au niveau d'un secteur d'intervention retenu pour les suivis, le pas de temps entre les suivis pourrait être de 3 à 5 ans selon l'évolution des actions de compensation.

#### IV.4.2.6 Suivis spécifiques aux chiroptères

Les actions de compensation porteront en priorité sur les « cœurs de bocage » et zones d'extension de « cœurs de bocage ». Dans le cadre de la mise en œuvre effective de mesures compensatoires concentrées sur certains de ces secteurs, le maître d'ouvrage propose d'effectuer un suivi sous deux angles :

- identification/sélection de gîtes existants à proximité (en lien si possible avec associations environnementales, dans le but de déterminer les gîtes au niveau desquels des suivis seraient les plus intéressants à mettre en œuvre sur la base des connaissances de naturalistes locaux).
- suivi sur site par réalisation d'expertises au détecteurs d'ultrasons (automatisés et manuels) tous les 5 ans sur la durée de l'engagement de gestion des mesures compensatoires, avec 3 à 4 passages sur site sur l'année de suivi. La localisation et le volume de sites d'inventaire sera déterminée en concertation avec l'observatoire environnemental.

La sélection des sites se fera dans la mesure du possible en concertation avec des associations naturalistes, des scientifiques et/ou les services de la DREAL (service ressources naturelles et paysage).

Pour les suivis de gîtes, il s'agira d'un suivi par comptage en sortie de gîte pendant la période de reproduction (les individus sont dénombrés au crépuscule lorsqu'ils sortent du gîte). Ce dénombrement visuel sera accompagné de l'utilisation d'un détecteur à ultra-sons qui permettra de différencier les espèces. Deux passages sont réalisés entre mai et juillet.

Les suivis de sites témoins donneront une idée de l'évolution temporelle de la présence des espèces cibles, sur des secteurs localisés. Ces suivis ne fourniront pas une idée des déplacements des chiroptères à l'échelle du territoire.

# Conclusion générale

## ★ Rappel de l'expertise de l'état initial du site de projet

Le site concerné par l'aménagement du futur aéroport du Grand Ouest et sa desserte routière constitue un **site écologique remarquable, présentant un grand intérêt pour la faune, la flore et les milieux naturels**.

Les expertises réalisées en 2011 viennent confirmer très largement l'intérêt préalablement démontré en 2005/2006 et 2002. Certains groupes biologiques relativement peu étudiés jusqu'ici ont fait l'objet de prospections très conséquentes (chauves-souris notamment).

**L'intérêt du secteur étudié est à la fois local, en termes de taille de populations accueillies et de leur état de conservation, mais plus globalement régional pour de nombreuses espèces.**

Situé au nord des marais de l'estuaire de la Loire, au nord de la vallée du Gesvres, au nord-ouest des marais de l'Erdre et au sud de la vallée de l'Isac (canal de Nantes à Brest) et de la forêt du Gâvre, le site présente un **intérêt fonctionnel très important**. Il est situé sur des zones sources de tête de bassin versant et englobe l'ensemble de la ligne de partage des eaux entre le bassin versant du Gesvres, au sud, et le bassin versant de l'Isac (Vilaine) au nord. La qualité des milieux et leur caractère particulièrement préservé en font un espace de grande perméabilité écologique très attractif pour les déplacements et échanges de nombreuses espèces. Il s'agit donc pour la faune d'un espace permettant des échanges entre populations de bassins hydrographiques différents tant pour les volets aquatiques (situation en zone de sources, têtes de bassins versants) que pour les milieux prairiaux et boisés (densité de bocage préservé et de prairies humides).

Cet intérêt fonctionnel est renforcé par le cloisonnement des bocages relictuels de Notre-Dame-des-Landes (qui recouvre le site pour partie) et de Malville (au nord-ouest) entre les routes nationales RN165 et RN137. En effet, ces deux axes routiers situés à l'ouest et à l'est du site étudié forment un goulet d'étranglement en forme de pyramide inversée englobant la vallée du Gesvres et de nombreux secteurs d'intérêt écologique. La fragmentation des paysages et habitats naturels est ainsi forte sur les abords de la zone d'étude qui constitue actuellement une vaste zone de grande perméabilité écologique.

En dehors des zones de marais, il n'existe que très peu d'exemples en Loire-Atlantique et, plus largement, dans le Grand Ouest de la France, de complexes bocagers aussi denses et bien conservés.

Cette particularité apporte au site des **intérêts biologiques forts** (présence d'espèces rares et protégées en effectifs remarquables, milieux naturels peu communs) et un état de conservation globalement favorable au développement de ces espèces.

La **richesse faunistique, floristique et paysagère** (en termes d'écologie du paysage) est partiellement liée à l'ancienne zone d'aménagement différée qui a gelé certains usages des terres depuis 1974 en prévision du futur aéroport (mise en place d'une Zone d'aménagement différé). Toutefois, le caractère particulièrement humide du secteur explique en grande partie la forte prédominance de milieux exploités de façon extensive, notamment de prairies humides.

Même si de nombreuses parcelles sont exploitées en prairies intensifiées ainsi qu'en cultures, ces parcelles sont intégrées à des réseaux de haies bocagères denses. Ainsi, ces milieux exploités de façon généralement moins favorable à la faune notamment s'insèrent au final dans une mosaïque de milieux offrant des opportunités variées et en quantité importante à de nombreuses espèces, que ce soit pour la reproduction (gîtes) ou pour l'alimentation.

La richesse du site s'illustre par le **grand nombre d'espèces protégées, pour certaines rares, contactées sur le site. Ce sont ainsi plus de 100 espèces protégées qui sont certifiées sur le site :**

- une espèce végétale (le Flûteau nageant, *Luronium natans* - avec présence à proximité du Piment royal, *Myrica gale*),
- deux espèces d'insectes confirmées récemment (Grand Capricorne et Agrion de Mercure) et deux espèces connues de façon historique (Damier de la Succise et Sphinx de l'Epilobe),
- dix à onze espèces d'amphibiens,
- dix espèces de reptiles,
- environ 65 espèces d'oiseaux nicheurs dont une dizaine présentant des enjeux notables,
- seize espèces de chauves-souris,
- quatre espèces de mammifères terrestres.

**Parmi ces groupes biologiques, certains renferment des espèces pour lesquelles le site étudié présente un intérêt majeur pour la conservation à l'échelle départementale voire régionale.**

**Il s'agit principalement du Triton marbré, dont plusieurs milliers d'individus fréquentent les secteurs bocagers humides et les boisements humides du site, formant ainsi une population dense et bien préservée, notable à l'échelle du département de la Loire-Atlantique et de la région des Pays de la Loire.**

Le Lézard vivipare présente également des enjeux remarquables, en lien avec la présence de populations préservées au sein d'une zone intermédiaire entre les deux principaux noyaux relictuels de population de l'espèce en Loire-Atlantique (les marais de l'Erdre, à l'est, et la vallée de l'Isac, au nord). Les prairies bocagères humides, boisements et zones paratourbeuses présentes sur le site d'étude forment un ensemble rare hébergeant des effectifs conséquents de cette espèce de lézard.

La **Barbastelle d'Europe** présente également des enjeux remarquables. Cette chauve-souris typique des milieux bocagers a été contactée sur la majorité de l'aire d'étude en activité de chasse ou déplacement. Par ailleurs, le site est suspecté d'accueillir des populations reproductrices de cette espèce rare et menacée (nombreux arbres à cavités favorables au gîte des espèces de chiroptères arboricoles).

De nombreuses autres espèces présentent des populations très importantes qui confèrent au site un intérêt fort pour la conservation des communautés biologiques locales : Salamandre tachetée, Grenouille agile, Triton crêté, Couleuvre à collier, Bruant jaune, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine, Pipistrelles commune et de Kuhl, oreillard.

Enfin, des espèces sont plus localisées mais trouvent au sein du site étudié des milieux très adaptés. Il s'agit notamment du Flûteau nageant, qui colonise de nombreuses mares du secteur, mais également du Grand Capricorne, pour lequel le réseau bocager en cours de vieillissement est de plus en plus favorable.

Afin de caractériser l'intérêt du site et de mieux appréhender son rôle dans le fonctionnement écologique local, l'étude s'est intéressée à la **fonctionnalité de la zone**, associée à la présence des habitats naturels nécessaires au maintien des espèces et des effectifs des populations de ces espèces (viabilité à long terme) ainsi qu'aux échanges entre populations.

Les composantes naturelles du site étudié font de ce dernier une zone de perméabilité écologique et d'échanges favorables à la réalisation de l'intégralité des périodes du cycle biologiques de la majorité des espèces identifiées (insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres, la plupart des oiseaux et chiroptères).

A l'heure actuelle, étant donné les milieux présents et leur bon état de conservation, le site d'étude bénéficie de critères fonctionnels quasi-optimaux sur ce type de bocage. Les éléments les plus importants sont : le réseau hydrographique dense, le réseau de mares et milieux humides particulièrement dense, la densité du réseau de haies et l'intérêt fonctionnel des doubles haies bordant les chemins agricoles, du réseau de mares très dense, la présence de milieux de diversification (mégaphorbiaies, fourrés, ronciers).

#### ★ Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Les impacts principaux des aménagements envisagés résident, d'une part, dans la perte nette de vastes territoires d'intérêt écologique fort et, d'autre part, dans des atteintes fonctionnelles notables à la fois aux abords des zones aménagées mais également plus largement à l'échelle du vaste ensemble formé par le bassin versant du Gesvres, au sud, et le bassin versant de l'Isac, au nord.

Le choix du site de l'aéroport ayant été arrêté au terme de l'enquête publique réalisée en 2008, et les aménagements de l'aéroport occupant une emprise importante aucune mesure d'évitement conséquente n'a pu être envisagée.

Un certain nombre de mesures de réduction ont toutefois été définies et calibrées.

Une limitation des emprises de travaux a été recherchée par les maîtres d'ouvrage. Le tracé de la desserte routière a été calé au plus près de la zone aéroportuaire et les emprises de la desserte ont été ajustées, au sein du fuseau de 300 mètres initialement présenté au stade du dossier d'utilité publique, au plus près des aménagements à réaliser.

Afin de limiter les impacts fonctionnels et conformément au dossier des engagements de l'Etat, le maître d'ouvrage de la desserte routière a intégré la réalisation de plusieurs passages à faune, principalement sous forme d'ouvrages hydrauliques équipés de banquettes de 0,5 mètres de large. Deux passages supérieurs mixtes agricole / faune sont prévus sur la desserte au droit des extrémités est et ouest des pistes aéroportuaires.

Des aménagements écologiques ont été définis dans le but d'améliorer l'attractivité de ces passages (haies, petites mares). Par ailleurs, la majorité du linéaire de la desserte routière est concernée par la mise en place de grillage petite faune spécifique pour les batraciens, afin de limiter les risques de mortalité par collision. La desserte routière fait également l'objet d'un remaillage bocager par plantation de haies sur ses abords (fermeture des linéaires interceptés). L'aménagement de la desserte routière sera en outre suivi par un coordinateur environnemental en phase chantier et intègre plusieurs mesures générales de réduction des impacts environnementaux (mesures de bonnes pratiques, gestion des effluents). Une adaptation des plannings d'abattage des éléments boisés vise à réduire les impacts directs aux spécimens d'oiseaux et de chiroptères.

Le maître d'ouvrage routier s'engage par ailleurs à faire assurer une protection des éléments remarquables présents à proximité immédiate des zones de travaux (mares, habitats humides), via un balisage mis en place avant le démarrage des travaux. Ces éléments seront suivis dans le cadre du chantier.

#### ★ Impacts résiduels

L'analyse des impacts résiduels des aménagements aéroportuaires et routiers a été menée en intégrant les conséquences des deux aménagements. En effet, pour la majorité des espèces protégées impactées, seule une approche à l'échelle globale présente une réalité écologique, en raison des atteintes conjointes et complémentaires des aménagements à des ensembles écologiques cohérents.

Les impacts résiduels sont forts à très forts pour des espèces protégées en raison des atteintes de l'aménagement à leur état de conservation.

Le Triton marbré a été identifié comme l'espèce la plus fortement impactée. Les aménagements vont engendrer des atteintes résiduelles majeures à l'état de conservation des populations. Le site étudié constitue un noyau de population présentant des effectifs importants de Triton marbré (plusieurs milliers d'individus).

Plusieurs autres espèces protégées vont subir des atteintes très fortes à l'état de conservation de leurs populations : la Salamandre tachetée, pour laquelle le site d'étude constitue un secteur remarquable, le Lézard vivipare, dont le site étudié héberge l'un des derniers noyaux de populations de Loire-Atlantique ou la Barbastelle d'Europe qui présente des taux d'activité très importants à l'échelle locale et possède probablement de nombreux gîtes (temporaires ou de mise-bas).

De nombreuses autres espèces de faune protégées seront impactées fortement par les aménagements envisagés, qui engendreront des destructions directes de spécimens et des atteintes de surfaces importantes d'habitats fréquentés et très favorables.

Pour le cortège d'espèces d'amphibiens, les aménagements engendreront la destruction de sites favorables à ce groupe d'espèces et hébergeant des populations denses : destruction directe de plusieurs dizaines à centaines d'hectares de milieux très favorables (maillage bocager dense, nombreuses mares et zones humides) selon les espèces, de dizaines de sites de reproduction ainsi que la mortalité directe de nombreux spécimens (plusieurs dizaines à dizaines de milliers d'individus selon les espèces).

Préalablement aux travaux, les maîtres d'ouvrage s'engagent à la réalisation de transferts d'amphibiens (7 mares concernées pour la desserte routière et 12 mares pour l'aéroport). Cette mesure constitue une démarche expérimentale de sauvetage de spécimens d'amphibiens, dont les résultats seront suivis. Les mares d'accueil ne sont pas identifiées mais des expertises sont en cours (février - mai 2012) afin de caractériser les sites d'accueil les plus favorables et qui devront être sécurisés foncièrement. Eu égard au planning de travaux, les transferts seront menés en 2013 et 2014, et les créations de sites d'accueil seront initiées en 2012 et poursuivies en 2013.

Au-delà de ces atteintes directes, les altérations fonctionnelles de réseaux de mares en bordure des aménagements remettront potentiellement en cause la viabilité des populations résiduelles, en l'absence d'interventions visant à renforcer les milieux aquatiques et terrestres en lien avec les complexes altérés. Le secteur étudié constitue certainement une zone source pour de nombreuses espèces d'amphibiens, à petite échelle. Les aménagements aéroportuaires et routiers sont ainsi susceptibles d'engendrer des atteintes immédiates fortes et des atteintes à long terme à l'état de conservation des populations d'amphibiens au sein d'un vaste ensemble centré autour de la zone d'aménagement.

Les reptiles constituent également un groupe particulièrement présent à l'échelle locale. Parmi les nombreuses espèces présentes en effectifs importants, la Couleuvre à collier, la Couleuvre d'esculape, le Lézard vert, l'Orvet fragile seront fortement impactés (plusieurs centaines à milliers d'individus détruits, destruction de dizaines d'hectares d'habitats favorables, de près de 70 km de haies bocagères). Au-delà de ces atteintes directes, les altérations fonctionnelles de secteurs actuellement fonctionnels et intéressants remettront probablement en cause la viabilité des populations résiduelles, en l'absence d'interventions visant à renforcer les milieux terrestres, notamment bocagers humides. Le secteur étudié constitue certainement une zone source pour de nombreuses espèces de reptiles, à petite échelle. Les aménagements aéroportuaires et routiers sont ainsi susceptibles d'engendrer des atteintes immédiates très fortes et des atteintes à long terme à l'état de conservation des populations de reptiles au sein d'un vaste ensemble centré autour de la zone d'aménagement.

Les mammifères subiront également des impacts forts, en particulier les chiroptères. Ces impacts s'entendent à la fois en termes de perte d'habitats mais également en termes de perturbation des échanges fonctionnels entre les vastes ensembles du Gesvres, au sud, et du bassin versant de l'Isac, au nord. Une quinzaine d'espèces a été contactée, pour certaines en effectifs importants (Barbastelle, petits murins, Noctule commune,

pipistrelles). Par ailleurs, la zone concernée par les aménagements envisagés possède de nombreux habitats favorables à l'alimentation, au déplacement et au gîte des chiroptères.

Parmi les mammifères terrestres, le Hérisson d'Europe subira des atteintes fortes à l'état de conservation de ses populations. Le site étudié constitue un secteur aux caractéristiques optimales pour cette espèce, très présente. L'Ecureuil roux perdra également des milieux fréquentés. La Musaraigne aquatique et le Muscardin sont également probablement concernés (présence potentielle non certifiée).

Le groupe des oiseaux est surtout concerné par la destruction de milieux bocagers et boisés humides en bon état de conservation. Les impacts concernent surtout les oiseaux nicheurs, et tout particulièrement les espèces associées aux bocages, ourlets et friches. Il s'agit en effet du cortège d'espèces d'oiseaux le plus représentatif du site d'étude et pour lequel la zone possède une importance particulière. Parmi les espèces les plus fortement impactées par les aménagements, le Bruant jaune, la Fauvette grisette, l'Alouette lulu, le Pipit des arbres et la Linotte mélodieuse présentent des effectifs importants à l'échelle départementale. Le site d'étude constitue par ailleurs l'un des derniers sites de reproduction de Loire-Atlantique du Bouvreuil pivoine et les atteintes à ses habitats de prédilection (boisements alluviaux, fourrés humides) sont importants (plusieurs dizaines d'hectares de destruction). L'aménagement de la plateforme aéroportuaire va par ailleurs engendrer la perte d'un territoire de reproduction de la Bondrée apivore. Les rapaces nocturnes sont également impactés, notamment le Hibou moyen-duc. D'autres espèces sont concernées de façon secondaire : Pie-grièche écorcheur, Engoulevent d'Europe, Faucon hobereau.

Pour l'ensemble des espèces d'oiseaux nicheurs associées aux complexes bocagers, les aménagements aéroportuaires et routiers vont conjointement entraîner la perte directe de plusieurs centaines d'hectares de milieux très favorables. Par ailleurs, les perturbations sonores et visuelles liées aux types d'aménagement engendreront des atteintes fonctionnelles supplémentaires allant au-delà des emprises.

Parmi les insectes protégés, le Grand Capricorne subira des atteintes directes à ses habitats par destruction de haies bocagères utilisées et favorables à court terme. Cinq chênes avec présence avérée de l'espèce sont situés sous les emprises de la desserte routière et dix chênes sous les emprises aéroportuaires. Ces fûts seront transférés au sein des emprises de la concession aéroportuaire.

L'Agrion de Mercure est présent sur plusieurs cours d'eau à proximité du site d'étude. Les mesures de réduction prises pour limiter l'altération des réseaux hydrographiques que fréquente cette espèce conduisent à considérer les impacts comme relativement réduits.

Deux autres espèces protégées d'insectes ont été historiquement observées sur le site d'étude : le Damier de la Succise et le Sphinx de l'Epilobe. Des habitats favorables au développement de ces espèces sont disséminés au sein du secteur d'étude. Ces espèces n'ont toutefois pas été contactées depuis une dizaine d'années.

Deux stations de Flûteau nageant sont situées à proximité immédiate des zones aménagées pour la desserte routière et quatre à proximité de l'aéroport. Ces stations feront l'objet d'un suivi en phase chantier.

Les impacts résiduels globaux ont fait l'objet d'un traitement cartographique pour de nombreux groupes biologiques faunistiques. Par ailleurs, une caractérisation des impacts résiduels globaux a été menée sur la base d'une analyse des impacts résiduels aux amphibiens, reptiles et oiseaux. Les milieux bocagers constituent ainsi le socle de l'analyse des impacts résiduels globaux. Les surfaces impactées sont constituées à la fois des surfaces d'emprise mais également des surfaces concernées par des atteintes fonctionnelles notables après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction d'impacts : il s'agit notamment de la partie résiduelle des réseaux de mares impactés présentant un état de conservation défavorable suite aux aménagements, des zones identifiées comme les plus favorables aux reptiles et qui seront fortement déconnectées ou altérées, ainsi que des secteurs subissant les perturbations sonores et visuelles les plus fortes, susceptibles d'engendrer une aversion pour certaines espèces d'oiseaux ou chiroptères.

Les bilans surfaciques des impacts résiduels globaux (par rapport à leur intérêt pour les populations locales et départementales) sont les suivants :

- Les impacts résiduels d'emprise concernent 705,7 hectares dont 178,2 ha pour la desserte routière et 527,4 ha pour la plateforme aéroportuaire. Pour ces surfaces les impacts résiduels globaux assez forts, très forts et majeurs représentent plus de 400 hectares, dont les deux tiers en impacts très forts ou majeurs.
- Les impacts liés à des altérations fonctionnelles notables concernent 433 hectares dont 151 ha sous influence de la desserte routière, 80 ha sous influence de l'aéroport et 202 ha sous influence conjointe des aménagements.

Ce sont ainsi près de 1140 hectares qui sont concernés par des impacts résiduels globaux à l'échelle des aménagements envisagés.

#### ★ *Démarche de compensation*

Afin de répondre aux impacts résiduels conséquents des aménagements et ainsi garantir le bon état de conservation des espèces, une démarche compensatoire centrée sur les interventions par types d'habitats a été élaborée.

L'objectif de cette démarche compensatoire est de viser le renforcement, la gestion conservation voire la création de complexes bocagers fonctionnels. La démarche compensatoire se réfère à une approche « milieu » davantage qu'à une approche « espèce », même si les choix des actions éligibles en termes de compensation intègrent les exigences écologiques de nombreuses espèces protégées impactées. La création, le renforcement et la gestion conservatoire de complexes bocagers denses et fonctionnels permettent de répondre aux exigences écologiques de la majorité des espèces protégées impactées par l'aménagement. L'esprit de la démarche compensatoire consiste ainsi à rechercher la création de milieux similaires à ceux détruits.

La démarche de compensation vise à gérer, densifier, étendre et connecter des secteurs de bocage relictuels identifiés à proximité des zones d'aménagement et nommés « cœurs de bocage ». Plusieurs enveloppes de compensation ont été définies. Elles regroupent à la fois des « cœurs de bocage », des zones d'extension de « cœurs de bocage » (secteurs d'intervention privilégiée de renforcement ou de création des complexes bocagers) ainsi que des zones favorables à la mise en place de compensation au titre des atteintes aux zones humides (dossier loi sur l'eau, démarche similaire).

La stratégie compensatoire élaborée adopte une démarche « d'équivalence fonctionnelle ». Cette approche se symbolise par un volume de compensation non figé mais dépendant de l'intérêt écologique des actions de compensation mises en place : plus une action de compensation apporte de plus-value écologique et plus sa valeur en termes de compensation est importante.

Le besoin compensatoire a en conséquence été exprimé en unités de compensation (UC), correspondant à des surfaces qualitatives. Chaque mesure de compensation mise en place présente également une valeur en termes d'UC : les coefficients de réponse au besoin compensatoire exprimés en UC / ha.

Sur la base des coefficients de définition du besoin compensatoire proposés par les maîtres d'ouvrage, le besoin compensatoire de chaque porteur de projet est le suivant :

- 445,8 UC pour les zones impactées par la desserte routière ;
- 823 UC pour les zones impactées par l'aéroport du grand ouest (mise en service).

Des engagements spécifiques sont pris par les maîtres d'ouvrage concernant :

- la création de haies bocagères, à hauteur des linéaires détruits soit 52,8 km pour l'aéroport à la mise en service et 17,5 km pour la desserte routière ;
- la création de mares, à hauteur d'un minimum de deux mares créées pour une mare détruite soit un engagement minimum de création de 104 mares pour l'aéroport et de 42 mares pour la desserte routière (dont 4 situées au sein des emprises) ;
- un engagement de résultats en termes de gestion conservatoire et/ou de restauration de plusieurs habitats remarquables (aulnaies marécageuses, landes, prairies humides oligotrophes) suivant des ratios de compensation surfaciques spécifiques.

Des démarches de caractérisation foncière ont été engagées sur certaines de ces zones depuis 2011, au sein des enveloppes caractérisées. Au moment du dépôt de la demande de dérogation, le maître d'ouvrage routier a déjà initié une analyse des potentialités des 59,35 ha acquis ou en cours d'acquisition hors emprise.

La définition d'un cadre de référence, en partenariat avec la Chambre d'agriculture a été initiée début 2012, afin de partager les modalités de contractualisation avec les exploitants agricoles pour les parcelles agricoles faisant l'objet de mesures compensatoires, à l'extérieur des emprises de la concession.

Les maîtres d'ouvrages s'engagent à la mise en œuvre des mesures compensatoires dans un délai de 10 ans suivant l'autorisation sollicitée de dérogation au titre de l'article L 411-2 du Code de l'environnement soit une mise en œuvre entre 2012 et 2022.

La durée d'engagement de la DREAL, en tant que maître d'ouvrage de la desserte routière, pour la gestion des mesures compensatoires est de 30 ans.

Le maître d'ouvrage aéroportuaire s'engage par ailleurs au transfert de spécimens de Flûteau nageant à partir de la station qui sera détruite. Trois à cinq sites d'accueil seront sélectionnés au sein de la zone nord-est, dédiée à la mise en œuvre de mesures compensatoires environnementales (emprises de la concession). Des études de caractérisation seront menées en 2012 et 2013 en ce sens.

L'importance des impacts résiduels et la temporalité de mise en œuvre des mesures impliquent que les populations d'espèces protégées concernées par les aménagements subiront vraisemblablement des atteintes à leur état de conservation, au moins de façon temporaire dans l'attente des effets bénéfiques des mesures compensatoires.

Par ailleurs, les atteintes fonctionnelles à petite échelle entre le bassin versant du Gesvres et celui de l'Isac seront pérennes pour la grande majorité des espèces protégées concernées. Les aménagements vont en conséquence isoler de façon durable le bassin versant du Gesvres des territoires situés au nord de l'aéroport. Les implications à long terme de cette fragmentation du territoire restent toutefois difficiles à appréhender.

La mise en œuvre de la démarche compensatoire visant à compenser les pertes d'habitats ainsi que les atteintes fonctionnelles présentera des bénéfices réels qui seront fonction de la localisation des zones concernées par des démarches compensatoires, de leur pérennité, du regroupement des interventions et de l'efficacité des mesures en termes d'amélioration pérenne des caractéristiques écologiques de sites concernés.

Certaines espèces à forte plasticité écologique et largement présentes sont susceptibles de répondre de façon rapide à l'amélioration de conditions écologiques, même sur des surfaces de taille réduite.

*A contrario*, l'obtention d'une véritable amélioration des populations (en termes d'état des lieux ou effectifs) des espèces à fortes exigences écologiques et/ou à faible résilience, requière la mise en place de mesures de forte plus-value écologique, sur des surfaces suffisantes et sur des durées importantes.

Les suivis environnementaux viseront à apporter des bilans réguliers sur l'effectivité des mesures qui seront mises en œuvre et à prendre les mesures correctrices éventuelles qui pourront s'imposer.

Les modalités de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures compensatoires seront affinées en lien avec l'observatoire environnemental dont les travaux seront contrôlés par un comité scientifique en cours de constitution par le Préfet de la région Pays-de-la-Loire.

L'organisation mise en place par les maîtres d'ouvrage et les instances de suivi pour la mise en œuvre de la démarche de compensation définie dans le présent dossier, et notamment le respect des principes de cette démarche en termes de fonctionnalité des ensembles bocagers et de contractualisation sur la durée, montre la volonté des maîtres d'ouvrages d'assurer sur la durée le maintien en bon état de conservation des espèces impactées par les projets d'aménagement. Les suivis réalisés et les actions correctives qui pourront le cas échéant être mises en œuvre à l'initiative des maîtres d'ouvrage ou à la demande de l'observatoire environnemental ou du comité scientifique permettront notamment de suivre les effets de la démarche compensatoire sur les durées de l'engagement des maîtres d'ouvrage.

## Partie B-3: Formulaires Cerfa

## V. Formulaire Cerfa relatifs aux espèces animales

---



N° 13 614\*01

**DEMANDE DE DÉROGATION  
POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION  
DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : <b>DREAL Pays De La Loire</b> .....
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....
Adresse : <b>Siege : 34 place Viarme BP 32205</b>
Commune : <b>Nantes</b> .....
Code postal <b>44022</b> .....
Nature des activités : <b>Service de l'Etat – Aménagement d'infrastructure routière</b> .....
Qualification : .....

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS	
ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE	Description
Nom scientifique	Description
Nom commun	Description
<b>B1 -INSECTES</b>	
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	Destruction et altération directe de milieu de vie (5 arbres à cavités avec présence avérée, réseau de haies pour un total de 100 mètres).  Atteinte potentielle de 3 arbres à trous d'émergence à proximité immédiate de l'emprise (Mesures de balisage et évitement des habitats).  Risque de destruction accidentelle (hors de l'emprise du projet): cf. <b>chapitre B-1</b>
Sphinx de l'épilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	Destruction et altération directe d'habitat accueillant la plante hôte principale (2,5 ha).  Risque d'altération supplémentaire hors emprise : cf. <b>chapitre B-1</b>
<b>B2 -AMPHIBIENS</b>	
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Destruction et altération directe de milieux terrestres favorables (quelques hectares) et habitats associés favorables à l'espèce (corps de ferme) lieu-dit « Saint-Yves ».  Altération des milieux terrestres favorables résiduels par isolement ou fragmentation entre les lieux dits « Saint-Yves » et « la Freusièrre ».  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Destruction directe de 15 mares avec présence avérée (mares n° 178, 193, 198, 209, 210, 211, 218, 234, 238, 243, 251, 252, 257, 261, 262).

	Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce.  Altération de mares et de milieux terrestres favorables résiduels par isolement ou fragmentation (complexes B2, C6, C8, F1 et F2).  Altération probable de mares avec présence avérée (8 dont une en emprise). Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Rainette arboricole <i>Hyla arborea</i>	Destruction directe de 3 mares avec présence avérée (mares n° 210, 234, 252).  Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce.  Altération de mares et de milieux terrestres favorables résiduels par isolement ou fragmentation (complexes B, C6 « 150ha de milieu terrestre »).  Altération probable de mares avec présence avérée (4 dont une en emprise). Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Destruction directe de quelques hectares à dizaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce (complexes B, H).  Altération de mares et de milieux terrestres favorables résiduels par isolement ou fragmentation (complexes B, C6, H).  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	Destruction directe de 9 mares avec présence avérée (mares n° 178, 193, 198, 210, 234, 251, 252, 261, 262).  Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres fréquentés par l'espèce (complexes B, C, F, H).  Altération de mares et de milieux terrestres favorables résiduels par isolement ou fragmentation (complexes B, C6, C8, C10, F1, F2, H).  Altération probable de mares avec présence avérée (6 dont une en emprise). Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
<b>B3 -REPTILES</b>	
Couleuvre à collier <i>Natrix natrix</i>	Destruction directe d'au moins 50 hectares d'habitats de vie (Secteurs : 1, 3, 5, 8, 9).  Altération de milieux favorables relictuels par isolement ou fragmentation (Secteurs 3, 5, 8, 9).  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Couleuvre d'Esculape <i>Zamenis longissimus</i>	Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats de vie (Secteurs : 3, 5, 9).  Altération de milieux favorables relictuels par isolement ou fragmentation (Secteurs 3, 5, 9).  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	Destruction directe de dizaines hectares d'habitats propice à l'espèce (espèces associées aux bocages mésophiles).  Altération des habitats propice à l'espèce dans un rayon de quelques dizaines de mètres autour des emprises.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>

Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats de vie (Secteurs : 2, 3, 5).  Altération de milieux favorables relictuels par isolement ou fragmentation (Secteurs 2, 3, 5).  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Lézard vert occidental <i>Lacerta bilineata</i>	Destruction directe de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats de vie (Secteurs : 1, 2, 3, 8).  Altération de milieux favorables relictuels par isolement ou fragmentation (Secteurs 2, 3, 8).  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>B4 - OISEAUX</b>	
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Destruction directe d'un territoire identifié de 7 ha (saulaies marécageuses et friches humides). Altération potentiellement forte des milieux hors emprise par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	Destruction d'une dizaine à quelques dizaines d'hectares de territoires effectifs.  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.  Risques faible d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Destruction de quelques hectares de territoires effectifs.  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.  Risques modérés d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Destruction de quelques hectares de territoires effectifs (haies basses, bandes enherbées).  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	Destruction de quelques hectares de territoires effectifs dont les sites de reproduction (fidélité aux sites de reproduction).  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Destruction de quelques hectares de territoires effectifs (réseaux bocagers, prairies, fermes) dont les sites de reproduction (fidélité aux sites de reproduction).  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.

	Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Destruction de quelques hectares de territoires effectifs (friches, landes, buissons avec ajoncs).  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux identifiés pour le nourrissage et le repos (prairies et cultures).  Diminution de la taille du domaine vital du couple nichant au sein du Domaine de la Goussais. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	Destruction de quelques hectares de milieux favorables.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés au bocage</b>	
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> ) Chouette hulotte ( <i>Strix aluco</i> ) Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> ) Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> ) Hibou Moyen-Duc ( <i>Asio otus</i> ) Pic épeichette ( <i>Dendrocopos minor</i> )	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (17,5 km de haies, fourrés, bosquets, prairies) et plusieurs bâtiments favorables.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Bruant zizi ( <i>Emberiza cirius</i> ) Faucon hobereau ( <i>Falco subbuteo</i> ) Fauvette à tête noire ( <i>Sylvia atricapilla</i> ) Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> ) Grosbec casse-noyaux ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> ) Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> ) Hypolaïs polyglotte ( <i>Hippolais polyglotta</i> ) Loriot d'Europe ( <i>Oriolus oriolus</i> ) Mésange à longue queue ( <i>Aegithalos caudatus</i> ) Pic épeichette ( <i>Dendrocopos minor</i> ) Pouillot véloce ( <i>Phylloscopus collybita</i> ) Tarier pâtre ( <i>Saxicola torquatus</i> ) Verdier d'Europe ( <i>Carduelis chloris</i> )	Destruction de plusieurs dizaines d'hectares d'habitats terrestres utilisés (17,5 km de haies, fourrés, bosquets, prairies) et plusieurs bâtiments favorables.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces boisés</b>	
Mésange huppée ( <i>Lophophanes cristatus</i> ) Mésange nonnette ( <i>Poecile palustris</i> ) Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) Roitelet à triple bandeau ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	Destruction d'une dizaine d'hectares (environs 15 hectares) de territoires et de milieux favorables à la reproduction et à l'alimentation.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>

Sittelle torchepot ( <i>Sitta europaea</i> )	
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces bâtis et périurbains</b>	
Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> ) Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> ) Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> ) Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> ) Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	Destruction de milieux terrestres d'intérêt pour l'alimentation (une dizaine d'hectares).  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux ubiquistes</b>	
Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> ) Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> ) Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> ) Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ) Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> ) Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> ) Pic vert ( <i>Picus viridis</i> ) Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> ) Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> ) Troglodyte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	Destruction plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres d'intérêt pour la reproduction, l'alimentation ou le repos (50 à 70 hectares), ainsi que 17.5 km de haies.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés aux zones humides</b>	
Bouscarle de Cetti ( <i>Cettia cetti</i> ) Cisticole des joncs ( <i>Cisticola juncidis</i> ) Grèbe castagneux ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> ) Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> ) Locustelle tachetée ( <i>Locustella naevia</i> ) Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )	Destruction directe de quelques hectares de milieux humides favorables à la reproduction de ces espèces : abords d'étangs, fossés, fourrés humides.  Altération probable supplémentaires des milieux humides situés en zone de rabattement de nappe.  Risques d'altération des habitats hors emprises par perturbations sonores.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>B5 – MAMMIFERES</b>	
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Probabilité forte de destruction de gîtes (notamment arboricoles), à proximité des étangs.  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Probabilité forte de destruction de gîtes.  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Probabilité forte de destruction de gîtes.  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux d'intérêt chiroptérologique pour l'espèce. Trois des cinq zones (« l'Isolette », « les Noues Pourries », près de « la

	Gare de Vigneux ») où l'espèce a été identifiée sont touchées par le tracé de la desserte routière.  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Probabilité forte de destruction de gîtes.  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Probabilité de destruction de gîtes bâtis.  Atteintes fortes à des milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Probabilité faible de destruction de gîtes anthropiques de grande taille.  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Probabilité de destruction de gîtes (notamment arboricoles).  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Probabilité très forte de destruction de gîtes (en hameaux notamment).  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Probabilité de destruction de gîtes (en boisement notamment).  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle de Kuhl	Probabilité très forte de destruction de gîtes (en hameaux notamment).

<i>Pipistrellus kuhli</i>	Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : cf. chapitre B-1
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Probabilité de destruction de gîtes (en hameaux notamment).  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : cf. chapitre B-1
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Probabilité très forte de destruction de gîtes (arboricole et bâtiments agricole avec du bois).  Perte fortes de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux particulièrement intéressants pour l'espèce présentant des intérêts assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : cf. chapitre B-1
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Probabilité de destruction de gîtes (notamment arboricoles).  Atteintes fortes par destruction de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux fréquentés d'intérêt assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : cf. chapitre B-1
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Probabilité de destruction de gîtes bâtis.  Perte fortes de plusieurs dizaines d'hectares (plus de 60 hectares) de milieux particulièrement intéressants pour l'espèce présentant des intérêts assez fort à très fort (chasse, déplacement).  Rupture de nombreux axes de déplacement entre les secteurs bocagers. Forte fragmentation du territoire.  Détails : cf. chapitre B-1
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Forte probabilité de destruction de terrier.  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares d'habitat favorable (Boisements, haies, prairies humides, roncier) ainsi que de 17.5 km de haies.  Détails : cf. chapitre B-1
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Forte probabilité de destruction de gites.  Destruction de quelques d'hectares d'habitat favorable (boisements de feuillus, boisement de résineux).  Détails : cf. chapitre B-1
Muscardin <i>Muscardinus avellanarius</i>	Probable destruction de milieux terrestres fréquentés.  Destruction de plusieurs dizaines d'hectares d'habitat favorable (lisières de

	boisements) ainsi que de 17.5 km de haies.  Détails : cf. chapitre B-1
Musaraigne aquatique <i>Neomys fodiens</i>	Probable destruction de milieux terrestres fréquentés.  Destruction de dizaines d'hectares d'habitat favorable (Proximité de points d'eau, rivières, fossés).  Détails : cf. chapitre B-1

### C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION \*

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

**L'opération s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest. Elle se développe, de l'ouest vers l'est, sur sept territoires communaux que sont, Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines (département de la Loire-Atlantique). Cette desserte sera le point d'entrée de la plate-forme aéroportuaire et assurera le rétablissement avec les voiries de desserte locale. Elle permet par ailleurs la jonction entre deux voies express existantes ; la route nationale Nantes-Vannes (RN165-E60) et la route nationale Nantes-Rennes (RN137-E3).**

Voir description détaillée en partie A-1 du présent dossier.

### D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION \*

Destruction	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : <b>Destruction directe de milieux terrestres (boisements, prairies, zones bocagères) favorables aux cycles de vie (reproduction, développement larvaire, alimentation, repos, ...) de plusieurs espèces d'insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères présents.</b>
Altération	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : <b>Diminution des surfaces favorables à l'alimentation, au repos et à l'hivernage des amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères présents. Perturbation sonores, visuelles et fonctionnelles sur plusieurs centaines d'hectares à proximité des aménagements.</b>
Suite sur papier libre (voir Partie B-1 du présent dossier)		

### E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS \*

Formation initiale en biologie animale	<input type="checkbox"/>	Préciser : Non définie
Formation continue en biologie animale	<input type="checkbox"/>	Préciser : Non définie.....
Autre formation	<input type="checkbox"/>	Préciser : Non définie.....

**F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION**

Préciser la période : **Phase travaux principalement, programmé de 2013 à 2017 et phase opérationnelle (actuellement non limitée dans le temps) secondairement**  
ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION**

Régions administratives : **Pays de la Loire**.....  
Départements : **Loire-Atlantique (44)**.....  
Cantons : **Blain, La Chapelle-sur-Erdre, Saint-Étienne-de-Montluc**  
Communes : **Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines.**

**H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mesures de protection réglementaires	<input type="checkbox"/>	
Mesures contractuelles de gestion de l'espace	<input checked="" type="checkbox"/>	
Renforcement des populations de l'espèce	<input type="checkbox"/>	
Autres mesures	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : <b>Voir Partie B-2 du dossier</b>

.....  
Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : **voir les mesures et cartes associées Parties B-2 et C-1 du présent dossier**

**I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : **Rapport d'analyse générale des suivis menés dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet (atténuation et compensation)** -- (cf. Partie B-2 du dossier).

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à .....  
le .....  
Votre signature

**DEMANDE DE DÉROGATION POUR**  
 **LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT\***  
 **LA DESTRUCTION\***  
 **LA PERTURBATION INTENTIONNELLE\***  
**DE SPECIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**  
 cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

**A. VOTRE IDENTITÉ**

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : **DREAL Pays De La Loire** .....

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : **Siege : 34 place Viarme BP 32205**

Commune : **Nantes**.....

Code postal **44022** .....

Nature des activités : **Service de l'Etat – Aménagement d'infrastructure routière**.....

Qualification : .....

**B. QUELS SONT LES SPECIMENS CONCERNES PAR L'OPERATION**

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
<b>AMPHIBIENS</b>		
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Plusieurs individus à quelques dizaines	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Plusieurs centaines (à milliers) d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Rainette arboricole <i>Hyla arborea</i>	Plusieurs centaines d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Grenouille de Lessona <i>Pelophylax lessonae</i>	Indéterminé	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Plusieurs centaines d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Plusieurs dizaines (à centaines) d'individus	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	Plusieurs centaines d'individus (voire milliers)	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	Plusieurs milliers à dizaines de milliers	Tous les spécimens récupérés au sein des sites de collecte

nature des spécimens, sexe, signes particuliers

**C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION \***

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

L'opération s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest. Elle se développe, de l'ouest vers l'est, sur sept territoires communaux que sont, Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines (département de la Loire-Atlantique). Cette desserte sera le point d'entrée de la plate-forme aéroportuaire et assurera le rétablissement avec les voiries de desserte locale. Elle permet par ailleurs la jonction entre deux voies express existantes ; la route nationale Nantes-Vannes (RN165-E60) et la route nationale Nantes-Rennes (RN137-E3).

Voir description détaillée en **Partie A-1 du présent dossier**

L'objet de la capture est de préserver des individus d'amphibiens présents au sein de **7 mares** concernées directement par l'aménagement en les déplaçant hors de la zone de chantier.

Voir description détaillée en **Partie B-2, du présent dossier.**

**D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION \***  
 (renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

**D1. CAPTURE OU ENLEVÈMENT \***

Capture définitive  Préciser la destination des animaux capturés : mares qui seront nouvellement créées et mares existantes (non définies), au sein des enveloppes de compensation.  
 Capture temporaire  avec relâcher sur place  avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : **maintien dans des seaux de collecte en eau, conservation des seaux au sein de voiture climatisés, lâchers des individus au maximum 5 heures après la collecte.**

Voir description détaillée en partie B-2, du présent dossier.

**S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher :**

**Date :** entre mi-janvier et fin avril sur les années 2013 et 2014

**Lieu :** non défini précisément - **transfert au sein de mares qui seront nouvellement créées et de mares existantes (non définies), au sein des enveloppes de compensation**

**Voir description détaillée en partie B-2 du présent dossier.**

Capture manuelle  Capture au filet   
Capture avec époussette  Pièges  Préciser : Mise en place d'une barrière-piège (mise en place d'une bâche imperméable aux amphibiens autour de la mare avec disposition de seaux enfoncés dans le sol de part et d'autre de la bâche)

**Voir les détails Partie B-2 du dossier**.....

Autres moyens de capture  Préciser :

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : **marquage éventuel de Triton marbré transférés dans le cadre d'opérations de suivi à long terme (cf. détails au chapitre III.2.3) .....**

Suite sur papier libre

#### D2. DESTRUCTION \*

Destruction des nids  Préciser : .....

Destruction des oeufs  Préciser :

Destruction des animaux  Par animaux prédateurs  Préciser :

.....  
Par pièges létaux  Préciser : .....

Par capture et euthanasie  Préciser : .....

Par armes de chasse  Préciser : .....

Autres moyens de destruction  Préciser :

Suite sur papier libre

#### D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : .....

Suite sur papier libre

#### E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION \*

Formation initiale en biologie animale  Préciser : Non définie

Formation continue en biologie animale  Préciser : Bureau d'études spécialisé en écologie en cours de

désignation

Autre formation  Préciser : Non définie

#### F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE de l'OPÉRATION

Préciser la période : Entre mi-janvier et fin avril sur les années 2013 et 2014.....

ou la date : .....

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION	
Régions administratives : <b>Pays de la Loire</b> .....	
Départements : <b>Loire-Atlantique (44)</b> .....	
Cantons : <b>Blain, La Chapelle-sur-Erdre, Saint-Étienne-de-Montluc</b>	
Communes : <b>Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines</b> .....	

H. EN ACCOMPAGNEMENT de l'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *	
Relâcher des animaux capturés <input checked="" type="checkbox"/>	Mesures de protection réglementaires <input type="checkbox"/>
Renforcement des populations de l'espèce <input type="checkbox"/>	Mesures contractuelles de gestion de l'espace <input checked="" type="checkbox"/>
Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : <b>voir parties B-2 et C-1 du présent dossier</b>	
Suite sur papier libre	

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION	
Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....	
.....	
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : <b>Compte-rendu des opérations de transfert + Rapport d'analyse général des suivis menés dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet (atténuation et compensation).</b> – (cf. Partie B-2 du dossier)	

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.	Fait à .....
	le .....
	Votre signature

**DEMANDE DE DÉROGATION POUR**

**LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT\***

**LA DESTRUCTION\***

**LA PERTURBATION INTENTIONNELLE\***

**DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

**A. VOTRE IDENTITÉ**

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : **DREAL Pays De La Loire** .....

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....

Adresse : **Siege : 34 place Viarme BP 32205**

Commune : **Nantes** .....

Code postal **44022** .....

Nature des activités : **Service de l'Etat – Aménagement d'infrastructure routière** .....

Qualification : .....

**B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNES PAR L'OPÉRATION**

Nom scientifique	Quantité	Description (1)
Nom commun		
<b>INSECTES</b>		
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	Individus présents dans 5 fûts de chênes	Tous les spécimens présents au sein des 5 fûts de chênes qui seront transférés

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

**C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION \***

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

**L'opération s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest. Elle se développe, de l'ouest vers l'est, sur sept territoires communaux que sont, Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-**

**de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines (département de la Loire-Atlantique).**

**Cette desserte sera le point d'entrée de la plate-forme aéroportuaire et assurera le rétablissement avec les voiries de desserte locale. Elle permet par ailleurs la jonction entre deux voies express existantes ; la route nationale Nantes-Vannes (RN165-E60) et la route nationale Nantes-Rennes (RN137-E3).**

Voir description détaillée en **Partie A-1 du présent dossier**

L'objet de la capture est de préserver des individus de Grand Capricorne présents au sein de 5 fûts de chênes attaqués concernées directement par l'aménagement en les déplaçant hors de la zone de chantier. Les fûts seront transférés au sein de la zone nord-est de l'aéroport, répartis dans les haies et les boisements favorables à l'espèce à court et moyen termes.

Voir description détaillée en **Partie B-2 du présent dossier (chapitre III.2.1, notamment carte de localisation des secteurs pressentis pour accueillir les fûts transférés).**

**D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION \***  
(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

**D1. CAPTURE OU ENLEVÈMENT \***

Capture définitive  Préciser la destination des animaux capturés : zone nord-est de l'aéroport, à proximité de haies favorables à l'espèce à court et moyen termes

Capture temporaire  avec relâcher sur place  avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher

Voir description détaillée en **Partie B-2, du présent dossier.**

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher :

**Date** : entre novembre à mi-mars lors de la phase chantier (2013 – 2017).

**Lieu** : zone nord-est de l'aéroport, à proximité de haies favorables à l'espèce à court et moyen termes

**Conditions** : Voir description détaillée en **Partie B-2 du présent dossier**.....

Capture manuelle  Capture au filet

Capture avec époussette  Pièges

Autres moyens de capture  Préciser : Transfert des grosses branches et troncs occupés par l'espèce (élagage, abattage, chargement, transport puis dépôt au sein de sites adaptés) – voir détails Partie B-2 du dossier

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : **aucun marquage**.....

Suite sur papier libre

**D2. DESTRUCTION \***

Destruction des nids  Préciser : .....

Destruction des œufs  Préciser :

Destruction des animaux  Par animaux prédateurs  Préciser : .....

Par pièges létaux  Préciser : .....

Par capture et euthanasie  Préciser : .....

Par armes de chasse  Préciser : .....

Autres moyens de destruction  Préciser :

Suite sur papier libre

**D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \***

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : .....

Suite sur papier libre

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à .....  
le .....  
Votre signature

**E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES chargées de l'OPÉRATION \***

Formation initiale en biologie animale  Préciser : Non définie

**Formation continue en biologie animale**  Préciser : Non définie.....

Autre formation  Préciser : Non définie.....

**F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE de l'OPÉRATION**

Préciser la période : entre novembre et mi-mars lors de la phase chantier (2013 – 2017).....  
ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX de l'OPÉRATION**

Régions administratives : **Pays de la Loire**.....

Départements : **Loire-Atlantique (44)**.....

Cantons : **Blain, La Chapelle-sur-Erdre, Saint-Étienne-de-Montluc**

Communes : **Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines**.....

**H. EN ACCOMPAGNEMENT de l'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

Relâcher des animaux capturés  Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce  Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : **voir parties B-2 et C-1 du présent dossier**

Suite sur papier libre

**I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE l'OPÉRATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : **Compte-rendu des opérations de transfert + Rapport d'analyse général des suivis menés dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet (atténuation et compensation)** -- (cf. Partie B-2 du dossier)

\* cocher les cases correspondantes

**DEMANDE DE DÉROGATION POUR**

LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT\*

LA DESTRUCTION\*

LA PERTURBATION INTENTIONNELLE\*

**DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations

définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : <b>DREAL Pays De La Loire</b> .....
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....
Adresse : <b>Siege : 34 place Viarme BP 32205</b>
Commune : <b>Nantes</b> .....
Code postal <b>44022</b> .....
Nature des activités : <b>Collectivité territoriale – Aménagement d'infrastructure routière</b> .....
Qualification : .....

B. QUELS SONT LES spécimens concernés par l'opération		
Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
<b>B 1 -INSECTES</b>		
Grand Capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	Plusieurs individus	Destruction de plusieurs spécimens d'espèce (larves / nymphes), lors de la destruction des arbres-gîtes. Risques de destruction résiduelle d'individus (déplacement des arbres).  Risque de destruction accidentelle (hors de l'emprise du projet) : cf. <b>chapitre B-1</b>
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Quelques individus	Destruction de quelques individus (stade d'œuf ou phase larvaire) par atteinte au lit mineur du cours d'eau.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Damier de la Succise <i>Euphydrias aurinia aurinia</i>	Quelques individus	Destruction probable de quelques individus (stade d'œuf ou phase larvaire), lors de la destruction d'habitats favorables. Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Sphinx de l'épilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	Quelques individus	Destruction probable de quelques individus (stade d'œuf ou phase larvaire), lors de la destruction d'habitats favorables.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
<b>B2 -AMPHIBIENS</b>		
Alyte accoucheur	Plusieurs individus à	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction

<i>Alytes obstetricans</i>	quelques dizaines	de la zone d'habitat principale de l'espèce (quelques hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	Quelques milliers d'individus à plusieurs milliers	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 15 à 23 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Rainette arboricole <i>Hyla arborea</i>	Plusieurs centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 3 à 6 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des habitats terrestres de l'espèce (quelques hectares à dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Triton marbré <i>Triturus marmoratus</i>	Plusieurs centaines à millier d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 9 à 15 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Grenouille de Lessona <i>Pelophylax lessonae</i>	Effectifs indéterminés	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de sites de reproduction probables, et destruction des habitats terrestres favorables (dizaines d'hectares à plusieurs centaines d'hectares).  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Plusieurs centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 4 à 6 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (Plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Quelques individus à quelques dizaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des habitats terrestres (quelques hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 9 à 16 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (Plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	Plusieurs milliers à dizaines de milliers d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de 12 à 20 sites de reproduction avérés, destruction des habitats terrestres associés (Plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier.  Détails : cf. <b>chapitre B-1</b>
<b>B3 -REPTILES</b>		
Couleuvre à collier <i>Natrix natrix</i>	Plusieurs centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des milieux terrestres, milieux refuges

		(au moins 50 hectares) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Couleuvre d'Esculape <i>Zamenis longissimus</i>	Plusieurs dizaines à quelques centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des milieux terrestres, milieux refuges (de plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	Indéterminé	Destruction probable d'individus lors de la destruction des milieux propices à l'espèce (dizaines d'hectares de bocages mésophiles). Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des milieux terrestres, milieux refuges (de plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Lézard vert occidental <i>Lacerta bilineata</i>	Plusieurs centaines à milliers d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction des milieux terrestres, milieux refuges (de plusieurs dizaines d'hectares) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	Indéterminé	Destruction probable de quelques individus voire d'une dizaine lors de la destruction des milieux propices à l'espèce (plusieurs dizaines d'hectares de milieux humides). Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i>	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres, milieux refuges (secteurs : 3, 5, 8, 9) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	Plusieurs dizaines à centaines d'individus	Destruction et risques de destruction d'individus par destruction de plusieurs dizaines d'hectares de milieux terrestres, milieux refuges (secteurs : 3, 5, 9) et par circulation d'engins de chantier. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>B4 - OISEAUX</b>		
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Quelques individus	Risque faible mais possible de destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement sur les 7 ha du territoire identifié (en relation avec la durée des travaux). Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Fauvette grisettes <i>Sylvia communis</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>

Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Quelques individus	Destruction peu probable de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des dizaines d'hectares de milieux utilisables. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des quelques hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement des quelques hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	Quelques individus	Probabilité très faible de risque de destruction d'individus uniquement en cas de reproduction sur site et réalisation de travaux au moment où les juvéniles sont non mobiles. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Quelques individus	Probabilité très faible de risque de destruction d'individus uniquement en cas de reproduction sur site et réalisation de travaux au moment où les juvéniles sont non mobiles. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés au bocage</b>		
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> ) Chouette hulotte ( <i>Strix aluco</i> ) Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> ) Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> ) Hibou Moyen-Duc ( <i>Asio otus</i> ) Pic épeichette ( <i>Dendrocopos minor</i> )	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Bruant zizi ( <i>Emberiza cirlus</i> ) Faucon hobereau ( <i>Falco subbuteo</i> ) Fauvette à tête noire ( <i>Sylvia atricapilla</i> ) Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> ) Grosbec casse-noyaux ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> ) Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> ) Hypolaïs polyglotte ( <i>Hippolais polyglotta</i> )	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies. Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>

Loriot d'Europe ( <i>Oriolus oriolus</i> ) Mésange à longue queue ( <i>Aegithalos caudatus</i> ) Pic épeichette ( <i>Dendrocopos minor</i> ) Pouillot véloce ( <i>Phylloscopus collybita</i> ) Tarier pâtre ( <i>Saxicola torquatus</i> ) Verdier d'Europe ( <i>Carduelis chloris</i> )		
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces boisés</b>		
Mésange huppée ( <i>Lophophanes cristatus</i> ) Mésange nonnette ( <i>Poecile palustris</i> ) Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) Roitelet à triple bandeau ( <i>Regulus ignicapilla</i> ) Sittelle torchepot ( <i>Sitta europaea</i> )	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés aux espaces bâtis et périurbains</b>		
Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> ) Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> ) Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> ) Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> ) Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	Quelques individus	Destruction résiduelle possible d'individus en période de travaux au niveau des bâtiments.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux ubiquistes</b>		
Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> ) Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> ) Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> ) Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ) Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> ) Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> ) Pic vert ( <i>Picus viridis</i> ) Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> ) Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> ) Troglydte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de plusieurs dizaines d'hectares de milieux utilisables et notamment lors de l'abattage des 17.5 km de haies.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés aux zones humides</b>		
Bouscarle de Cetti ( <i>Cettia cetti</i> ) Cisticole des joncs ( <i>Cisticola juncidis</i> ) Grèbe castagneux ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> ) Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> ) Locustelle tachetée ( <i>Locustella naevia</i> ) Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )	Quelques individus	Possible destruction de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de quelques hectares de milieux utilisables dont 17.5 km de haies.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>Cortège des oiseaux associés aux zones sableuses artificielles</b>		

Petit Gravelot ( <i>Charadrius dubius</i> )	Quelques individus	Destruction peu probable de nichées et d'œufs lors de la phase d'aménagement de la zone de maraichage.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
<b>B5 – MAMMIFERES</b>		
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin d'Alcathoé <i>Myotis alcathoe</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Très probable – effectifs indéterminés	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	Très probable – effectifs indéterminés	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité faible de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Très probable – effectifs indéterminés	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : <b>cf. chapitre B-1</b>
Oreillard roux	Très probable –	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux,

<i>Plecotus auritus</i>	effectifs indéterminés	notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : cf. chapitre B-1
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Très probable – effectifs indéterminés	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes potentiels.  Détails : cf. chapitre B-1
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Très probable – effectifs indéterminés	Très forte probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des terriers.  Détails : cf. chapitre B-1
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction des gîtes.  Détails : cf. chapitre B-1
Muscardin <i>Muscardinus avellanarius</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction de milieux fréquentés par l'espèce.  Détails : cf. chapitre B-1
Musaraigne aquatique <i>Neomys fodiens</i>	Probable – effectifs indéterminés	Probabilité de destruction d'individus lors des travaux, notamment lors de la destruction de milieux fréquentés par l'espèce.  Détails : cf. chapitre B-1

### C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION \*

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

**L'opération s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la desserte routière du Futur Aéroport du Grand Ouest. Elle se développe, de l'ouest vers l'est, sur sept territoires communaux que sont, Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines (département de la Loire-Atlantique).**

**Cette desserte sera le point d'entrée de la plate-forme aéroportuaire et assurera le rétablissement avec les voiries de desserte locale. Elle permet par ailleurs la jonction entre deux voies express existantes ; la route nationale Nantes-Vannes (RN165-E60) et la route nationale Nantes-Rennes (RN137-E3).**

Voir description détaillée en **Partie A-1** du présent dossier

### D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION \*

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

#### D1. CAPTURE OU ENLEVEMENT \*

Capture définitive  Préciser la destination des animaux capturés : .....

Capture temporaire  avec relâcher sur place  avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle  Capture au filet

Capture avec épuisette  Pièges  Préciser : .....

Autres moyens de capture  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

#### D2. DESTRUCTION \*

**Destruction des nids**  Préciser : risque de destruction de nids (planning hors période sensibles sur les zones à enjeux)

**Destruction des œufs**  Préciser : risque de destruction des œufs d'oiseaux (planning hors périodes sensibles sur les zones à enjeux) – Risques résiduels de destruction d'œufs ou larves d'insectes (Grand Capricorne, Agrion de Mercure, Damier de la Succise, Sphinx de l'épilobe), amphibiens (10 espèces), reptiles (8 espèces)

**Destruction des animaux**  Par animaux prédateurs  Préciser :

.....

Par pièges létaux  Préciser : .....

Par capture et euthanasie  Préciser : .....

Par armes de chasse  Préciser : .....

Autres moyens de destruction  Préciser : réalisation des travaux – Risques de destruction directe d'individus d'insectes, d'amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères.

Suite sur papier libre (voir Partie B-1 du dossier)

#### D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : .....

Suite sur papier libre (voir Partie B-1 du dossier)

### E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES chargées de l'OPÉRATION \*

Formation initiale en biologie animale  Préciser : Non définie

Formation continue en biologie animale  Préciser : Non définie.....

Autre formation  Préciser : Non définie.....

**F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION**

Préciser la période : **Phase travaux programmée sur plusieurs années : 2013 - 2017**  
ou la date : .....

**G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION**

Régions administratives : **Pays de la Loire**.....  
Départements : **Loire-Atlantique (44)**.....  
Cantons : **Blain, La Chapelle-sur-Erdre, Saint-Étienne-de-Montluc**  
Communes : **Le Temple-de-Bretagne, Malville, Fay-de-Bretagne, Vigneux-de-Bretagne, Notre-Dame-des-Landes, Treillières, Grandchamp-des-Fontaines**.....

**H. EN ACCOMPAGNEMENT de l'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \***

Relâcher des animaux capturés  Mesures de protection réglementaires   
Renforcement des populations de l'espèce  Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : **voir Parties B-2 et C-1 du présent dossier**

Suite sur papier libre

**I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : **Compte-rendu de l'encadrement environnemental en phase chantier par un écologue + Rapport d'analyse général des suivis menés dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet (atténuation et compensation) – (cf. Partie B-2 du dossier)**

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à .....  
le .....  
Votre signature

# Bibliographie générale (Pièces A et B)

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F., 2003. Les Amphibiens, de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.

AMCOFF M., TJERNBERG M, and BERG A., 1994. Nest site choice of honey buzzard *Pernis apivorus*. *Ornis Svecica* 4:145-158.

ARNTZEN J.W., GOUDIE I.B.J., HALLEY J. & JEHLE R., 2004. Cost comparison of marking techniques in long-term population studies: PIT-tags versus pattern maps. *Amphibia-Reptilia* 25: 305-315.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2008. (com. pers.) in SETRA, 2008. Rapport bibliographique - Routes et chiroptères - Etat des connaissances. SETRA (Collection « les rapports »). 251 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), MNHN. 544 p.

ASCONIT, 2010. Constitution d'un ETAT « ZERO » de l'ENVIRONNEMENT du projet aéroportuaire du Grand-Ouest Notre-Dame-des-Landes.

ASCONIT, 2010. Campagne complémentaire de recherche d'éventuelle nouvelle station à Flûteau nageant (*Lurionium natans*).

BAKER B.J. & RICHARDSON J.M.L., 2006. The effect of artificial light on male breeding-season behaviour in green frogs, *Rana clamitans malanota*. *Canadian Journal of Zoology* : 1528-1532.

BAKER B.J., BEEBEE T., BUCKLEY J., GENT A. & ORCHARD D., 2011. Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth, UK. 39 pp.

BARATAUD *comm. pers.*, 2004 : Distance de perception des chiroptères avec un D 980 en milieu ouvert et sensibilité des espèces aux éoliennes.

BARATAUD M, 2003 - Variabilité acoustique et possibilités d'identification de sept espèces de chiroptères européens appartenant au genre *Myotis*. 27 p. (Inédit)

BARATAUD M., 1996 - Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Ed. Sittelle. Double CD et livret 49p.

BARATAUD M., 1992 - Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le point sur les possibilités actuelles. In : Actes du 16ème colloque francophone de mammalogie, Grenoble 1992. Muséum d'histoire naturelle, Grenoble : 58-68.

BARATAUD M., 1992b - L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de Chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Rhinolophe* 9 : 23-57.

BAUDRY, J. & JOUIN, A., 2003. De la haie au bocage. Organisation, dynamique et gestion. Paris, Editions de l'INRA (Coll. « Espaces ruraux), 435 p.

BAZYDŁO E., 2004. Effect of environmental conditions on the populations of *Lurionium natans* (L.) Raf. *Polish Journal of Ecology*, vol 52, number 2, pp 181-189.

BAZYDŁO E & SZMEJA J., 2004. Effect of pH, dissolved organic carbon and total phosphorus concentrations on selected life history traits for *Lurionium natans* (L.) RAF *Polish Journal of Ecology*, vol 52, number 2, pp 191-200.

BCEOM, 2006. Projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes Etude d'impact Lot 2 : Volet Eau.

BEIER P., 2006. Effects of artificial night lighting on terrestrial mammals. Pp. 19-42 in *Ecological consequences of artificial night lighting* (C. RICH & T. LONGCORE, eds.). Island Press: Washington D.C., 458 pp in SIBLET, 2008.

BELLMANN, H. & LUQUET, G., 1995. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 383 pp.

BENNETT A.F., 1991. Roads, roadsides, and wildlife conservation: A review. *Nature conservation: The role of corridors* 2:99-118.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., HAURY J., 2002. " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 pages.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVALDRET-LABORIE C., DENIAUD J., 2005. " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MED/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, volumes 1 et 2 : 445 pages et 487 pages.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., QUERE E., 2002. " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 pages.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MED/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 pages.

BENSON G. B. G., & WILLIAMSON K., 1972. Breeding Birds of a Mixed Farm in Suffolk. *Bird Study*, 19(1), 34-50.

BERGER L., SPEARE R., GREEN D.E., CUNNINGHAM A.A., GOGGIN C.L., SLOCOMBE R., RAGAN M.A., HYATT A.D., MCDONALD K.R., HINES H.B., LIPS K.R., MARANTELLI G. & PARKES H., 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95 : 9031-9036.

BERGER L., SPEARE R. & HYATT A., 1999. Chytrid fungi and amphibian declines: overview, implications and future directions. In Campbell A. (ed.), *Declines and disappearances of Australian frogs*, pp. 23-33. Environment Australia, Canberra, Australia.

BERTHELOT, P. (1992). Bondrée apivore. In *Les oiseaux de Loire-Atlantique du XIXe siècle à nos jours*. Groupe Ornithologique de Loire-Atlantique, Nantes, 91-92.

BICKMORE C. & WYATT L., 2003. Review of work carried out on the trunk road network in Wales for bats. Etude bibliographique, 65 p.

BICKMORE C. & WYATT L., 2006. Synthèse des travaux conduits pour les chauves-souris sur une route nationale au Pays de Galles (Country Council of Wales, juillet 2003). *Symbiose* n° 15 : 39-42.

BIOTOPE, 2002. Expertise écologique dans le cadre du projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes. 108 pages.

BIOTOPE, 2006. Etude environnementale pour le dossier de déclaration d'utilité publique du projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes - Volet faune, flore, milieux naturels - Tome I : état des lieux. 105 pages + annexes

BIOTOPE, 2006. Etude environnementale pour le dossier de déclaration d'utilité publique du projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes - Volet faune, flore, milieux naturels - Tome II : espèces protégées. 26 pages + annexes

BIOTOPE, 2006. Etude environnementale pour le dossier de déclaration d'utilité publique du projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes - Volet faune, flore, milieux naturels - Tome III : impacts et mesures. 98 pages + annexes

BIOTOPE, 2010 (Non publié). Compte-rendu des opérations de capture et transfert de spécimens d'espèces d'amphibiens protégées. Aménagement de la ZAC du Chêne Vert.

BIOTOPE - EGIS, 2008. Analyse écologique complémentaire aux études DUP, Notre-Dame-des-Landes.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International (Conservation Series No. 12).

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C. (coord.), 1997. *CORINE biotopes*. ENGREF, Nancy, 175 p.

BLAB J. & VOGEL H., 1996. Amphibien und Reptilien erkennen und schützen. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.

BLONDEL, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. 1)La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (EFP). *La Terre et la Vie*, 29 : 533-289.

BOESCH A., PELLET J. & MAIBACH. 2007. Reconversion de populières et biodiversité. *Schweiz Z Forstwes* 158 10 : 323-330.

BOIREAU J. (coord.), 2008 - Plan de restauration nationale chauves-souris. Observatoire des populations de chiroptères en Bretagne. Bilan des comptages estivaux et hivernaux de 2000 à 2007. Groupe Mammalogique Breton. 43p.

BOISSINOT, A., 2009. Influence de la structure du biotope de reproduction et de l'agencement du paysage, sur le peuplement d'amphibiens d'une région bocagère de l'ouest de la France. Mémoire de thèse.

BOLDOGH S. DOBROSI D. & SAMU P., 2007. The effects of the illuminations on house-dwelling bats and its conservation consequences. *Acta Chiropterologica* 9:527-534.

BOYLE D.G., BOYLE D.B., OLSEN V., MORGAN J.A.T. & HYATT A.D., 2004. Rapid quantitative detection of chytridiomycosis (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in amphibian samples using real-time Taqman PCR assay. *Dis. Aquat. Org.*, 60: 141-148.

BRUDERER B., PETER D. & STEURI T. (1999).- Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. *Journal of Experimental Biology* 2002 : 1015-1022.

BRUDERER B., 2002, Störung nächtlich ziehender Vögel durch künstliche Lichtquellen. Station ornithologique Suisse. Sempach.

BUCHANAN B.W., 2002. Observed and potential effects of artificial light on the behavior, ecology and evolution of nocturnal frogs. Part of the conference Ecological Consequences of Artificial Night Lighting.

CAUE du Lot. Planter une haie - Utiliser le végétal ([http://www.caue-mp.fr/uploads/documents/caue46/planter\\_haie.pdf](http://www.caue-mp.fr/uploads/documents/caue46/planter_haie.pdf)).

CBNBP, MNHN, 2010. Plan national d'actions 2011-2015 en faveur du Flûteau nageant, 185 pp.

CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE des Pays de la Loire, 2007. Guide pratique. La prairie multi-espèces. Groupe régionale Prairies des Pays de Loire. 20 pages.

CHOQUENE G.-L. (coord.), 2006. Les Chauves-souris de Bretagne. *Penn Ar Bed* 197-198. Bretagne Vivante. 68p.

COLLECTIF, 1999. Inventaire du Patrimoine Naturel. Liste régionale indicative des espèces déterminantes en Pays de la Loire. Validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel le 30 juin 1999. Espèces animales. DIREN des Pays de Loire / CSRPN, Nantes, 192 pages et ajouts.

COMITE DE BASSIN VERSANT du Léguer. Comment renouveler le bocage ? - Régénération et reconstitution (Plaquette d'information).

COMMISSION EUROPÉENNE/DG ENVIRONNEMENT. *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne*. Commission européenne, DG Environnement.

CORELA, 2002. Guide technique sur la reconversion en prairie permanente. 11 pages.

Cramp, 1998 alouette lulu

CRAMP S., SIMMONS K. E. L. & PERRINS C. M. (1977-1994) Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, The Birds of the Western Palearctic, Volumes I -IX, Oxford University Press.

CRAMP S. & PERRINS C.M., 1994 in CRAMP S., SIMMONS K. E. L. & PERRINS C. M. (1977-1994).

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L., 1980 in CRAMP S., SIMMONS K. E. L. & PERRINS C. M. (1977-1994).

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L., 1994 in CRAMP S., SIMMONS K. E. L. & PERRINS C. M. (1977-1994).

CROWE R.W., 1955. Parental care in the Whitethroat. *British Birds*, 48, 254-260.

CSCF, JUILLERAT L. & VÖGELI M., 2004. Gestion des vieux arbres et maintien des coléoptères saproxyliques en zone urbaine et périurbaine. 22 pages.

CUCHEROUSSET J., MARTY P., PELOZUELO L. & ROUSSEL J.-M., 2008. Portable PIT detector as a new tool for locating non-disruptively individually tagged amphibians in the field: a case study with Pyrenean brook salamanders (*Calotriton asper*). *Wildlife research* 35(8): 780-787.

DDE de la Loire Atlantique, 2006. Etude environnementale pour le dossier DUP, volet faune, flore et milieux naturels - Tome I : Etat des lieux et définition des enjeux - Tome II : Espèces protégées - Tome III : Evaluation des impacts, définition des mesures d'atténuation, de compensation et de suivis.

DDT d'Indre-et-Loire, 2011. Territoire « Natura 2000 Basses Vallées de la Vienne et de l'Indre ». Mesure territorialisée « CE-VI37-HE9 ». Campagne 2012. Reconversion de terres arables en prairies extensives avec mise en défens. 3 pages.

DECOUT S., MANEL S., MIAUD C. & LUQUE S., 2012. Integrative approach for landscape-based graph connectivity analysis: a case study with the common frog (*Rana temporaria*) in human dominated landscapes. *Landscape Ecology* 27(2): 267-279.

DEJEAN T., MIAUD C., SCHMELLER D.S., 2010. Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain. *Bulletin Société Herpétologique de France* 134 : 47-50.

DEJEAN T, MIAUD C, OUELLET M., 2010. La chytridiomycose : une maladie émergente des amphibiens. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*. 2010; 134: 27-46.

DES ABBAYES H., CLAUSTRÉS G., CORILLION R., DUPONT P., 1971,. *Flore et végétation du Massif armoricain, Tome I Flore vasculaire*. Presses Universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1227 p.

DESNOUHES L. et YOU T., 2008. Bouvreuil pivoine. In Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire : 172-173.

DIARD, L., 2005. Atlas de la flore vasculaire d'Ille-et-Vilaine. Editions Siloë, 670 pp.

DIESSELHORST G., 1949. Frühjahrsbeobachtungen an buntberingten Goldammern ; Orn. Berichte, Bd 2, 1-31.

DIESSELHORST G., 1968. Struktur einer Brutpopulation von *Sylvia communis*. *Bonner Zool. Beitr.*, 19, 307-321.

DIJKSTRA, K.-D. B., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé Ed., 320 pp.

Direction générale de l'aviation civile, 2006. Analyse du péril animalier rapport statistique 2001-2005, 27/09/2006.

DODD C.K.Jr. & SEIGEL R.A., 1991. Relocation, repatriation, and translocation of amphibians and reptiles: are there conservation strategies that work? *Herpetologica*. 47(3):336-350

DOMMANGET, J.-L., PRIOUL, B., GAJDOS, A., BOUDOT J.-P., 2008. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 pp.

DOWDESWELL W.H., 1987. Hedgerows and Verges. Allen & Unwin, London, UK.

DREAL Pays de la Loire, 2011. Desserte routière de l'aéroport du Grand Ouest Notre Dame des Landes - Projet.

DUCHENNE B., RENVOISÉ J.-Y. et TRANSON P., 2008. Chevêche d'Athéna. *In* Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire : 72-73.

DUNN J. C., HAMER K. C., & BENTON T. G., 2010. Nest and foraging-site selection in Yellowhammers *Emberiza citrinella* □: implications for chick provisioning. *Bird Study*, 57, 531-539.

DUPONT, P., 2001. Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Editions Siloë, Tome 1 et 2, 175 pp et 559 pp.

DUQUET M. et MAURIN H., 1992. *Inventaire de la faune de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle et Nathan Éditeur, 415 p.

EDGAR P., FOSTER J, BAKER J., 2010. Reptile habitat management handbook. Amphibian and reptile Conservation, Bournemouth. 84 p.

EDGAR P.W., GRIFFITHS R.A. & FOSTER J.P., 2005. Evaluation of translocation as a tool for mitigating development threats to great crested newts (*Triturus cristatus*) in England, 1990-2001. *Biological Conservation*, 122 (1), 45-52.

ELLENBERG, 1985 *in* DASNIAS, 1996 cité dans SETRA, 1997.

EYBERT M.-C., 1980. Dynamique de la reproduction de la Linotte mélodieuse (*Acanthis cannabina*) sur une lande bretonne, L'Oiseau et R.F.O., 50, 295-297.

EYBERT M.-C., 1985. Dynamique évolutive des passereaux des landes armoricaines. cas particulier : étude d'une population de Linotte mélodieuse *Acanthis cannabina* L., thèse d'état, Université de Rennes 1, Rennes.

FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. & coll., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, vol. 24. Paris, Service du patrimoine naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 225 p.

FREY M., 1989. Nahrungsökologie und Raumnutzung einer sub-alpinen population des Hänflings *Carduelis cannabina*. *Orn. Beob.*, 86, 291-305.

FROUD-WILLIAMS R.J. & Chancellor, J.D. 1984. A second survey

GAMAUF A, 1995. Does social hymenoptera influence the home range size of breeding Honey Buzzards (*Pernis apivorus*)- International Conference on Holarctic birds of prey. Badajoz, Extremadura (Spain)

GASCON C., COLLINS J.P., MOORE R.D., CHURCH D.R., MCKAY J.E. & MENDELSON J.R., 2007. Amphibian conservation action plan. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. 64 p.

GERMANO, J.M. & BISHOP P.J, 2008. Suitability of amphibians and reptiles for translocation. *Conservation Biology* 23:7-15.

GÉROUDET P., 1957. Les passereaux 3. Neuchâtel.

GIBBS R.G. & WIGGINTON M.J., 1973. A breeding bird census in a sessile oak wood at Aber, Caernarvonshire. *Nature in Wales*, 13(3), 158-163.

GRAITSON E., 2004. Résultats d'un inventaire des reptiles par la méthode des "plaques refuges" en région wallonne. *Natura Mosana*, 56 : 73-83.

GRAITSON, E. (2007) : Le Lézard vivipare (PDF-2275 ko), *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1758). Pages 234 - 243 *in* JACOB J.-P., PERCSY C., DE WAVRIN H., GRAITSON E., KINET T., DENOËL M., PAQUAY M., PERCSY N. & REMACLE A., 2007 : Amphibiens et Reptiles de Wallonie. Aves - Raîenne et Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW - DGRNE), Série "Faune - Flore - Habitats" n°2, Namur. 384 pp.

GRAITSON E., 2008. Éco-éthologie d'une population de vipères péliades.

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénopé, Biotope, Mèze, 480 pp.

GRAND D., MANNEVILLE O. & MIAUD C., 2010. Les mares prairiales à Triton crêté. Cahier Technique AVENIR / Conservatoire Rhône Alpes des Espaces Naturels, Vourles, France. 20 pp.

GRETIA 2011. Atals des coléoptères Cerambycidae du Massif armoricain.

GREULICH S., BORNETTE G. & AMOROS C., 2000. Persistence of a rare aquatic species along gradients of disturbance and sediment richness, *J. Veg. Sci.* 11 (2000), pp. 415-424.

GRILLET P., GAILLEDROT M., PRECIGOUT L. et THIRION J.-M., 1999. Répartition des gros Tritons en Poitou-Charentes. *Poitou-Charentes Nature*, Poitiers, Zamenis n° 3,5-7.

GROSSELET O., GOURET L. & DUSOULIER F., (coord.), 2011. Les Amphibiens et les reptiles de la Loire-Atlantique à l'aube du XXI siècle : identification, distribution, conservation. Editions De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire, 207 pp.

GUSTAFSON, D.H., 2011. Choosing the best of both worlds. Diss. (sammanfattning/summary) Skinnskatteberg : Sveriges lantbruksuniv., Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 1652-6880 ; 2011:87 ISBN 978-91-576-7631-3.

HAGER *et al.*, 2008.

HALUPKA K. et al., 2002. Habitat requirements of Whitethroats *Sylvia communis* breeding in an alluvian plain. *Bird Study* (2002), 49:297-299.

HANDTKE K. & WITSACK W., 1972. Beobachtungen an einer Brutkolonie des Bluthänflings (*Carduelis cannabina* L.) bei Halberstadt 1959-1962. *Naturkd. Mus. Heineanum*, 7, 21-41.

HARRISON C. J. O., & FORSTER J., 1959. Woodlark Territories. *Bird Study*, 6(2), 60-68.

HIGHWAY AGENCY, 1999. Nature conservation advice in relation to bats, Design manual for roads and bridges. Guide technique, 34 p.

HIGHWAY AGENCY, 2006. Best practice in enhancement of highway design for bats. Rapport bibliographique, 52 p.

HIRVONEN H., 2001. Impacts of highway construction end traffic on a wetland bird community. ICOET 2001 Proceedings. pp.369-372.

- HISS J.-P., 1979. Implantation et évolution d'une population de Linottes mélodieuses *Acanthis cannabina*. *Ciconia*, 3, 184-185.
- HOLDER E., 2004. Etude et gestion de la population de Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) du Venec (Finistère). Bretagne Vivante SEPNEB, Fondation Nature et Découvertes, 28 pp.
- HOLSBECK G., MERGEAY J., HOTZ H., et al., 2008. A cryptic invasion within an invasion and widespread introgression in the European water frog complex: Consequences of uncontrolled commercial trade and weak international legislation. *Molecular Ecology* 17, 5023-5035.
- HOTZ H., 1983. Genetic diversity among water frog genomes inherited with and without recombination. Universität Zurich, Zurich.
- HYATT A.D., BOYLE D.G., OLSEN V., BOYLE D.B., BERGER L., OBENDORF D., DALTON A., KRIGER K., HERO M., HINES H., PHILLOTT R., CAMPBELL R., MARANTELLI G., GLEASON F. & COLLING A., 2007. Diagnostic assays and sampling protocols for the detection of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Dis. Aquat. Org.*, 73 : 175-192.
- IEULL B., BEKKER G. J., CUPERUS R., DUFEK R., FRY J., HICKS G., HLAVAC C., KELLER V., ROSELL B., SANGWINE C., TORSLOV T., WANDALL N., LE MAIRE B., Eds., 2003. Wildlife and traffic : a European handbook for identifying conflicts and designing solutions. KNNV Publishers, 142 pages.
- INSEE Pays de la Loire, 2010. En Pays de la Loire, la ville déborde de plus en plus sur la campagne. Institut national de la statistique et des études économiques, Paris, Octobre 2010, 27 pages
- JACOB J. P., PERCSY C., de WAVRIN H., GRAITSON E., KINET T., DENOEL M., PAQUAY M., PERCSY N. & REMACLE A., 2007. *Amphibiens et reptiles de Wallonie*. Aves-Rainne, Série "Faune - Flore - Habitats", n°2, Gembloux, 384 p.
- JAEGER ET HAILMAN, 1973, Effects of intensity on the of the phototactic responses of adult anuran amphibians : a comparative survey in RAEVEL et LAMIOT, 1998, Incidence de l'éclairage artificiel des infrastructures routières sur les milieux naturels
- JAKOB C., MIAUD C., CRIVELLI A.J. & VEITH M., 2003. How to cope with periods of drought? Age at maturity, longevity, and growth of marbled newts (*Triturus marmoratus*) in Mediterranean temporary ponds. *Revue Canadienne de Zoologie* 81(11): 1905-1911.
- JEHIN et DEMOULIN, 2009, Protégeons la beauté du ciel nocturne ou comment lutter contre la pollution lumineuse
- JEHLE R. & ARNTZEN J.W., 2000. Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements, *Journal of Zoology*, London, 251 : 297-306.
- JENSEN H., 2002. Dobbelt kuld og polygami hos torsangeren *Sylvia communis* og rørspurven *Emberiza schoeniclus*. *Ornis Svecica* 12, 166-170.
- JOHNSTON, 1955, Mass bird mortality in Georgia, October 1954 in JEHIN et DEMOULIN, 2009, Protégeons la beauté du ciel nocturne ou comment lutter contre la pollution lumineuse
- JOLY P., MIAUD C., LEHMANN A. & GROLET O., 2001. Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation biology*, 15 : 239-248.
- KINNE O., 2006. Successful re-introduction of the newts *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*. Pb. Inter-Research Science Center and International Ecology Institute Nordbunte 21 & 23, 21385 Oldendorf/Luhe, Germany
- KLEM Jr D., 1990. Collisions between birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology* 61: 120-128.
- KLEM Jr D., 2009. Preventing bird-window collisions. *The Wilson Journal of Ornithology* 121(2): 314-321.
- KLEM Jr D., FARMER C.J., DELACRETAZ N., GELB Y. & SAENGER P.G., 2009. Architectural and landscape risk factors associated with birdglasscollisions in an urban environment. *Wilson Journal of Ornithology* 121:126-134.
- KOSTRZEWA A., 1987. Quantitative Untersuchungen zur Habitattrennung von Mäusebussard (*Buteo buteo*), Habicht (*Accipiter gentilis*) und Wespenbussard (*Pernis apivorus*). *Journal of Ornithology*, 128(2), 209-229.
- KOTTLER, 1984, Risk of predation and the structure of desert community in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique
- KUJAWA K., 2004. Importance of young shelterbelts for breeding avifauna in agricultural landscapes (Turew area, west Poland). *Polish Journal of Ecology*, 52(4), 433-443.
- KYEK M., ACHLEITNER S. & MALETZKY A., 2007. Large scale translocation and habitat compensation of amphibian and reptile populations in the course of the redevelopment of a waste disposal site. *Zeitschrift fur Feldherpetologie* 14: 175-190.
- KYRKOS A., WILSON J. D., & FULLER R. J., 1998. Farmland habitat change and abundance of Yellowhammers *Emberiza citrinella*: an analysis of Common Birds Census data. *Bird Study*, 45(2), 232-246.
- LABIDOIRE G., 1999. Alouette lulu *Lullula arborea*. In Oiseaux menacés et à protéger en France. Listes rouges et recherche de priorités. Population. Tendances. Menaces. Conservation. Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D., Société d'Etude Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 420-421.
- LACROIX P., LE BAIL J., BRINDEJONC O., 2006. Liste rouge de la flore vasculaire indigène rare et menacée de Loire-Atlantique. Conservatoire botanique national de Brest - Antenne régionale des Pays de la Loire - Conseil général de Loire-Atlantique, 12 pages + annexes.
- LACROIX P., LE BAIL J., HUNAUULT G., BRINDEJONC O., THOMASSIN G., GUITTON H., GESLIN J., PONCET L., 2008. Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest - Antenne régionale des Pays de la Loire - Région Pays de la Loire, 48 pages + annexes.
- LAFRANCHIS T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthenope, BIOTOPE Ed., 448 pp.
- LAFRANCHIS T., 2007. Papillons d'Europe. Diatheo Ed., 379 pp.
- LAMIOT in Actes des rencontres de l'éclairage public, 2005.
- LANGTON T.E.S., BECKETT C.L., FOSTER J.P., 2001. Great Crested Newt Conservation Handbook. Froglife, Halesworth, 48 pages.
- LATRAUBE F., 2011. Projet du Grand Aéroport du Grand Ouest - Notre Dame des landes. Synthèse des enjeux ornithologiques à partir des données préexistantes de la LPO 44. LPO délégation Loire-Atlantique, 16 pages.
- LEDANT J.P. & JACOB J.P., 1980. Statut et conservation de l'Alouette lulu en Haute-Belgique. *Le Gerfaut*, 70, 95-103.
- LIENARD, 1995 cité dans SETRA, 1997.
- LIMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005. Bats and road construction. Brochure about bats and the ways in which practical measures can be taken to observe the legal duty of care for bats in planning, constructing, reconstructing and managing roads. Published by Rijkswaterstaat, Dienst WegenWaterbouwkunde, Delft, the Netherlands and the Vereniging voor zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 pages. DWW-2005-033.

- LPO ANJOU, MÊME-LAFOND B., 2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères - Déclinaison régionale en Pays de la Loire. Préfecture de région Pays de la Loire, Direction régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire, 81 pages + annexes
- MACCLAREN C., 2009. Ponds: Creating and maintaining ponds for wildlife. National Trust Books, National Trust, UK, pp. 104.
- MACDONALD D., 1979. Notes on the Whitethroat in Sutherland, Scottish Birds, 10, 296-305.
- MACNEILL D., B., 2010. Translocation of a population of great crested newts (*Triturus cristatus*): a Scottish case study. PhD thesis. 180 p.
- MADROLLES F., 2009. La taille en têtard. Indre Nature. 4 p.
- MAESSEN M., ROELOFS J.G.M., BELLEMAKERS M.J.S. & VERHEGGEN G.M., 1992. The effects of aluminium, aluminium/calcium ratios, aluminium/calcium ratios and pH on aquatic plants from poorly buffered environments. Aquat. Bot. 43, 115-127.
- MAGNANON S., 1993. Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. E.R.I.C.A., n° 4 : 1-22.
- MAHEO R., 1969. La Linotte mélodieuse *Acanthis cannabina* L. en Bretagne méridionale : essai d'interprétation des observations et des résultats du baguage. Ar Vran, 2, 176-187.
- MARCHADOUR B. et SECHET E. (coords), 2008. Avifaune prioritaire des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 221 p.
- MARCHADOUR B. (coord), 2009. Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 pp.
- MARION L., 2008. Héron cendré. In Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire : 96-97.
- MARION L. & MARION P., 1975. Contribution à l'étude écologique du lac de Grand-Lieu. Bull. Soc. Sc. Nat. ouest-France (hors série), 611 p.
- MARTY P., ANGÉLIBERT S., GIANI N. & JOLY P., 2005. Directionality of pre- and post-breeding migrations of a marbled newt population (*Triturus marmoratus*): implications for buffer zone management. Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems: 15(3): 215-225.
- MESCHEDE A. & HELLER. K.-G., 2003 - Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe. n° 16.
- MEURGEY F. *et al.*, 2000. Atlas préliminaire des Odonates de Loire-Atlantique. Martinia, Suppl 1 : 1-28.
- MEZHHERIN S.V. & MOROZOV-LEONOV, S.Y., 1997. Gene introgression in hybrid populations of green frogs of *Rana esculenta* L., 1758 complex (Amphibia, Ranidae) from the Dnieper Basin. Russ. J. Genet. 33(1): 358-364.
- MIAUD C., TABERLET P. & DEJEAN T. (2012). ADN « environnemental » : un saut méthodologique pour les inventaires de la biodiversité. Sciences, Eaux & Territoires 06 : 92-95.
- MILSON, T.P. & HORTON N., 1995. Birdstrike. An assessment of the hazard on UK civil aerodromes 1976-1990, Central Science Laboratory, Sand Hutton, York, UK.
- MOLENAAR J.G., JONKERS D.A. & SANDERS M.E., 2000, Road illumination and nature. Local influence of road lights on a Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*) population. Wageningen, The Netherlands: Alterra.
- MONTFORT D., 1995. Faune régionale : Batraciens et Reptiles de la Loire Atlantique; quelques données récentes remarquables. Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France, nv. sér., 17 : 166-170.
- MORGAN R. A., & O'CONNOR R. J., 1980. Farmland habitat and Yellowhammer distribution in Britain. Bird Study, 27(3), 155-162.
- MULLER S. (coord.), 2004. *Plantes invasives en France*. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 167 p.
- NAULLEAU G. 1966. Etude complémentaire de l'activité de *Vipera aspis* dans la nature. Vie et Milieu 17 : 461-509.
- NAULLEAU G., 1997. La Vipère aspic. Eveil nature, Collection Approche, Saint-Yriex-sur-Charente, 72 p.
- NAULLEAU G., 2002. Bocage et dynamique des populations de reptiles - Les actes des journées d'études européennes sur les bocages : Ruralité, faune sauvage et développement durable. Le bocage, enjeux de territoire pour demain. Cerizay, 16 et 17 Octobre 2002 - 8 pages
- NAULLEAU G., 2003. Evolution de l'aire de répartition en France, en particulier en centre-ouest, chez trois serpents : extension vers le nord (la Couleuvre verte et jaune, *Coluber viridiflavus* Lacepède et la Vipère aspic, *Vipera aspis* Linné) et régression vers le nord (la Vipère péliade, *Vipera berus* Linné). Biogeographia 79 :56-69.
- NAUMANN J A., 1900. Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas 3. Ed. Hennicke, C R
- NEWTON I, 1972. The finches. London.
- NEWTON I., 1993. Studies of West Palearctic birds. 192. Bullfinch. British Birds, 86, 638-648.
- NIELSEN U.N., RIIS T. & BRIX H., 2006a. The importance of vegetative and sexual dispersal of *Luronium natans*. Aquat. Bot. 84 (2006) 165-170.
- NIELSEN U.N., RIIS T. & BRIX H., 2006b. The effect of weed cutting on *Luronium natans*. Aquatic Conserv : Mar. Freshw. Ecosyst. 16: 409-417.
- NIKOLOV S.T., & SPASOV S.D., (2005). Frequency, density and numbers of some breeding birds in the south part of Kresna Gorge (SW Bulgaria), *Acrocephalus 26* (124): 273-282.
- NOEL F., 2007. Hiérarchisation des sites d'importance pour les chiroptères en région Pays de la Loire, LPO Anjou et Région Pays de la Loire, 15 p.
- OLDHAM, R.S. & HUMPHRIES, R.N., 2000. Evaluating the success of great crested newt (*Triturus cristatus*) translocation. Herpetological Journal 10: 183-190.
- OUELLET M., MIKAELIAN I., PAULI B.B., RODRIGUE J., & GREEN D.M., 2005. Historical evidence of wide-spread chytrid infection in North American amphibian populations. Conserv. Biol., 19 : 1431-1440.
- OUEST AM', Axis Conseil, 2010. Etude d'aménagement foncier liée au projet d'aéroport pour le Grand Ouest Notre Dame des Landes et sa desserte routière.
- PAGANO A., DUBOIS, A., LESBARRERES, D. & LODE, T., 2003. Frog alien species : a way for genetic invasion ? C. R. Biologies.in press.
- Parc Interrégional du Marais Poitevin, 2008. Planter une surface en herbe en Marais poitevin. Guide technique pour répondre à des enjeux économiques et environnementaux. 6 pages.
- Parc naturel régional de Brière. 2006. Choisir les arbres et arbustes pour nos paysages de Brière. 25 p.

Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. 2005. Les arbres têtards -Intérêt, rôles et guide d'entretien. 16 p.

PARSONS J.G., BLAIR, DAVID, LULY, JON, and ROBSON, SIMON K.A., 2009. Bat strikes in the Australian aviation industry. *Journal of Wildlife Management*, 73 (4). pp. 526-529. ISSN 1937-2817.

PATRELLE C., 2010. Les complexes d'hybridation chez les grenouilles vertes : Identification génétique, exigences écologiques et capacités d'acclimatation. Doctorat de l'Université d'Angers, soutenu le 24 septembre 2010, 232 pp.

PÄTZOLD R., 1971. Heidelerche und Haubenlerche. Wittenberg Lutherstadt.

PERSSON B., 1971. Habitat selection and nesting of a south swedish Whitethroat *Sylvia communis* Lath. population. *Ornis Scand.*, 2, 119-126. PIEL DE CHURCHEVILLE, H. & PIEL DE CHURCHEVILLE, T., 1895. Matériaux pour servir à la faune des Neuroptères de la Loire-Inférieure. - Odonates ou Libellulidées. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 5 (2) : 42-52.

PERSUY A., 2002. La deuxième vie des arbres morts. CRPF de Poitou-Charentes.

PLOTNER *et al.*, 2008. Widespread unidirectional transfer of mitochondrial DNA: a case in western Palearctic water frogs. *J Evol Biol* 21:668-681.

POPESCU V.D., DE VALPINE P., TEMPEL D. & PEERY M.Z., 2012. Estimating population impacts via dynamic occupancy analysis of Before-After Control-Impact studies. *Ecological Applications*, *in press*.

PRADAL, 1859. Histoire et description des insectes coléoptères : du département de la Loire-Inférieure, 216 pp.

PREFECTURE de Loire-Atlantique, 2006. Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique du projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes, comprenant la présentation générale de l'opération (pièce A à D) et l'Etude d'impact (pièce E).

PREFECTURE des Pays de la Loire et de la Loire Atlantique, CETE de l'Ouest, 2009. Dossier des engagements de l'Etat, Projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes.

PROFFIT F., NEWTON I., WILSON J.D. & SIRIWARDENA G.M., 2004. Bullfinch *Pyrrhula pyrrhula* breeding ecology in lowland farmland and woodland: comparisons across time and habitat. *Ibis*, 146, 78-86.

Programme Life « gestion des landes du nord-ouest de l'Europe ». Séminaire international sur la gestion des landes du nord-ouest de l'Europe. 28-30 octobre 1998.

RAEVEL P. & LAMIOT F., 1998. Les incidences de l'éclairage artificiel sur les composantes biologiques des milieux naturels. 1er Congrès Européen pour la Protection du Ciel Nocturne, Paris-La Villette, 8 juin 1998.

RAMEAU, J.C., MANSION, D., DUME G. 1989. Flore Forestière Française, Guide écologique illustré. Tome 1 Plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier.

RANNAP R. & BRIGGS L., 2006. The characteristics of great crested newt *Triturus cristatus* breeding ponds. Project report "Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern Baltic Region", Tallinn.

RANNAP R., LÖHMUS A. & Briggs L., 2009. Niche position, but not niche breadth, differs in two coexisting amphibians having contrasting trends in Europe. *Diversity and Distributions* (in press). DOI 10.1111/j. 1472-4642.2009.00575

RECORBET B., 1992. Linotte mélodieuse. In *Les oiseaux de Loire-Atlantique du XIXe siècle à nos jours*. Groupe Ornithologique de Loire-Atlantique, Nantes, p 250.

REIJNEN, VEEBAAS, FOPPEN0,1995. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. DLO-Institute for forestry and Nature Research. The Netherlands.

REINHOLD, 1993 in RAEVEL et LAMIOT, 1998, Incidence de l'éclairage artificiel des infrastructures routières sur les milieux naturels

RETALLICK R.W.R., MIERA V., RICHARDS K.L., FIELD K.J. & COLLINS J.P., 2006. A non-lethal technique for detecting the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* on tadpoles. *Dis. Aquat. Org.*, 72: 77-85.

RICH T.C.G. & JERM, A.C., 1998. Plant Crib. Botanical Society of the British Isles, London.

RIVIERE G., 2007 Atlas de la Flore du Morbihan. Editions Siloë, 655 pp.

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste Rouge et priorités. Populations Tendances Menaces. Société d'Etudes Ornithologiques de France - Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 598 p.

ROUE S.Y. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, vol. spéc. n° 2.

SADORGE A., 2001. Atlas des coléoptères cerambycidae de Loire—Atlantique. Premier supp. Hors-série 2001 - Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, 131 pp.

SAFNER T., MIAUD C., GAGGIOTTI O., DECOUT S., RIOUX D., ZUNDEL S. & MANEL S., 2011. Combining demography and genetic analysis to assess population structure of an amphibian in a human dominated landscape. *Conservation Genetics* 12(1): 161-173.

SAINT GIRONS H. 1997. Utilisation de l'espace vital par *Vipera aspis* (Reptilia, Viperidae) dans une région de bocage de l'Ouest de la France. *Bull Soc Herp Fr* 84 : 4-14.

SAINT GIRONS H., CASTANET J., BRADSHAW S.D. & BARON J.P. 1989. Démographie comparée de deux populations françaises de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768). *Revue Ecologie (Terre et Vie)* 44 : 361-386.

SAINT GIRONS H. & BRADSHAW S.D. 1989. Sédentarité, déplacements et répartition des individus dans une population de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) (*Lacertilia, Lacertidae*). *Bijdragen tot de Dierkunde* 59 : 63-70.

SZAŃKOWSKI M. & KLOSOWSKI S., 2001. Habitat conditions of the phytocenoses dominated by *Luronium natans* (L.) Rafin. In Poland - *Hydrobiologia* 455:213-222 in CBNBP, MNHN, 2010.

SCHAUB A.J., OSTWALD & SIEMERS B.M., 2008. Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* 211: 3174-3180.

SCHMELLER D.S., PAGANO A., PLENET S., VEITH M., 2007. Introducing water frogs - Is there a risk for indigenous species in France ? *Comptes Rendus Biologies* 330: 684-690.

SCHOBBER W. & GRIMMBERGER E., 1987 - Guide des chauves-souris d'Europe. D & N. 223 p.

Schoorl J. & Zuiderwijk A. (1980): Ecological Isolation in *Triturus cristatus* and *Triturus marmoratus* (Amphibia: Salamandridae). *Amphibia-Reptilia* 1(3-4) : 235-252.

Segelbacher, G., Cushman S.A., Epperson B.K., Fortin M.J., François O., Hardy O.J., Holderegger R., Taberlet P., Waits L.P. & Manel S. (2010): Applications of landscape genetics in conservation biology: concepts and challenges. *Conservation Genetics* 11(2): 375-385.

SEIGEL R.A. & DODD Jr, C.K., 2002. Translocations of amphibians: proven management method or experimental technique? *Conservation Biology* 16: 552-554.

SELL H. & ODDERSKAER P., 1990. Tornsangerens *Sylvia communis* ynglebiologi i danske laegegn. Dansk Ornithol. Foren. Tridsskr., 84, 21-29.

SEMLITSCH R.D. & ROTHEMEL B.B., 2003 in Boissinot 2009. A Foundation for conservation and management of amphibians. Pages 242-259. In Semlitsch R.D. (ed) - Amphibian Conservation. Smithsonian, London: 242-259.

Service technique de l'Aviation civile, 2010a. La lutte contre le péril animalier en France - Guide technique, mars 2010.

Service technique de l'Aviation civile, 2010b. Régulations des populations animales sur les aérodromes - Guide technique, Janvier 2010.

SETRA, CERTU, 1997. Projets routiers interurbains - Les études d'environnement dans les projets routiers - Guide méthodologique. 312 pages

SETRA, 2004. La pollution des sols et des végétaux à proximité des routes - Les éléments traces métalliques (ETM). Service d'études techniques des routes et autoroutes, Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, 9 pages

SETRA, CARSIGNOL J., 2005. Guide technique - Aménagements et mesures pour la petite faune. Service d'études techniques des routes et autoroutes, Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, 250 pages

SETRA, 2006. Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires. Loutre et Vison d'Europe - Note d'information, décembre 2006, 14 pages

SETRA, CARSIGNOL J., 2006. Route et passages à faune - 40 ans d'évolution. Guide SETRA, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 57 pages.

SETRA, PINEAU C. et BILLON V., 2007. Natura 2000. Principes d'évaluation des incidences des infrastructures de transports terrestres. Guide SETRA, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 13 pages.

SETRA, 2008. Routes et chiroptères - Etat des connaissances. Bilan bibliographique. Collection « Les rapports », SETRA, Bagnaux, France, 251 pages

SETRA, CETE de l'Est, 2009. Eléments de coût des mesures d'insertion environnementales. Exemple de l'est de la France. Note d'information, SETRA, 24 pages

SHARROCK, J T R, 1976. The atlas of breeding birds in Britain and Ireland. Tring.

SHIRIHAI H., GARGALLO G., HELBIG A., HARRIS A., & COTTRIDGE D., 2001. *Sylvia* Warblers: Identification, Taxonomy and Phylogeny of the Genus *Sylvia*. Christopher Helm Publishers Ltd, 576 p.

SHIRLEY M.D.F., ARMITAGE V.L., BARDEN T.L., GOUGH M., LURZ P.W.W., OATWAY D.E., SOUTH A.B. & RUSHTON S.P., 2001. Assessing the impact of a music festival on the emergence behaviour of a breeding colony of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology* 254: 367-373.

SIBLET J.-P., 2008. Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique. Convention MEEDDAT/MNHN 2008 - fiche n°2 - Rapport SPN 2008/8, 29 p.

Société herpétologique de France, 2010. « Nouveau protocole d'hygiène pour les études de terrain » Article publié le 13 février 2010 sur le blog de la Commission de conservation de la SHF.

SOGREAH, 2012

SORK V.L. & WAITS L. (2010): Contributions of landscape genetics - approaches, insights, and future potential. *Molecular ecology* 19(17): 3489-3495.

SPITZNAGEL A., 1978. Zur Brutbiologie einer süddeutschen Population der Dorngrasmücke *Sylvia communis*. *Anz. Orn. Ges. Bayern* 17, 99-123.

STOATE C., & SZCZUR J., 2001. Whitethroat *Sylvia communis* and Yellowhammer *Emberiza citrinella* nesting success and breeding distribution in relation to field boundary vegetation. *Bird Study*, 48, 229-235.

TAST J., 1970. Group nesting and the breeding season of the Linnet *Carduelis cannabina* in Finland. *Ornis Fennica* vol.47, 2, 74-82.

TELA BOTANICA. Flore électronique: Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF) version 4.02. [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)

THÉVENOT M., 1982. Contribution à l'étude écologique des passereaux forestiers du Plateau Central de la corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'oiseau et RFO*, 52, 97-152.

THIEBOT J., LE BRIGANT A., 2010. Agriculture et Biodiversité. Pâturer des sites naturels pour maintenir la biodiversité. *L'Echo du CEDAPA*. N° 89. Page 3.

THIOLLAY ET BRETAGNOLLE, 2004. Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Nestlé, 176 pages.

THIRION J.-M., 2003. N°10 - Novembre 2003 de la Revue Herpétologique du réseau Atlas Amphibiens et Reptiles de Poitou-Charentes Nature : p.2.

TRAPP, 1998, Bird kills at towers and other man-made structures : an annotated partial bibliography (1960-1998) in SIBLET, 2008, Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité - Synthèse bibliographique

TRENHAM P.C. & MARSH D.M., 2002. Amphibian translocation programmes: reply to Seigel and Dodd. *Conservation Biology* 16: 555-556.

TUCKER G. M., HEATH M. F., 1995. Birds in Europe. Their conservation status. Cambridge, U.K. : BirdLife International, BirdLife Conservation Series No. 3, 523 pages.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. Dossier électronique (<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-oiseaux.html>).

ULFSTRAND S. & HÖGSTEDT G., 1976. Hur manga faglar hacker i Sverige ? *Anser*, 15, 1-32.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coords), 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope) ; Muséum nationale d'Histoire naturelle, Paris, 554 p.

VAN DER ZANDE A.N., TER KEURS W.J. & VAN DER WEIJDEN W.J., 1980. The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat - evidence of a long-distance effect. *Biol.Conserv.* 18, 299-321.

VERBOOM J. (ed), 1995. Project Versnippering 23A. Dispersal of Animals and Infrastructure. A model study: summary. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Delft, Netherlands.

VERMEULEN H.J.W. & OPDAM P.F.M., 1995. Effectiveness of roadside verges as dispersal corridors for small ground-dwelling animals: A simulation study. *Landscape and Urban Planning* 31 (1995), 233-248

VIGIE NATURE, 2011. Site internet du Muséum National d'Histoire Naturel présentant les résultats du Suivi Temporel des Oiseaux Communs : <http://vigienature.mnhn.fr/page/especes-d> (en ligne).

VIGNON V., DOUGUET A., DOARE C., LE CHATREUX C., Yerles C., 2005. Documents d'objectifs du site Natura 2000 FR5202004 : Bocage à *Osmoderma eremita* au nord de la forêt de Perseigne (Sarthe).

VIGNON V., 2006. Les trognes : un habitat de substitution remarquable pour les coléoptères saproxyliques. 1er colloque européen sur les trognes, Vendôme, 26, 27 et 28 octobre 2006.

VORBURGER C. & REYER H.U., 2003. A genetic mechanism of species replacement in European waterfrogs ? *Cons Genet* 4:141-155.

VÖRÖS J., SZALAY F. & BARABÁS L., 2007. A new method for quantitative pattern analysis applied to two European *Bombina* species. *The Herpetological Journal* 17(2): 97-103.

WAKE D.B., & VREDENBURG V.T., 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction ? A view from the world of amphibians. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 105 (Suppl.1) : 11466-11473.

WALLGREN H., 1956. Zur Biologie der Goldammer, *Emberiza citrinella* L. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 71, 1-44.

WELLS K.D., 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago.

WILLBY N. & EATON J.W., 1993. The Distribution, Ecology and Conservation of *Lurionium natans* (L.) Raf. in Britain. *J. Aquat. Plant Manage.* 31 : 70-76.

ZABLITSKAYA M M., 1982. Akusticheskaya kommunikatsiya konoplyanki *Acanthis cannabina* (L). Pushchino.

ZIESEMER F., 1997. Home range and behavior of honey buzzard (*Pernis apivorus*) during brood rearing and at the beginning of autumn migration - a radio telemetry study. *Corax* 17:19-34.

ZUFFEREY A. & FEBBRARO I., 2005. Analyse Spatiale des Obstacles à la Colonisation de la Plaine du Rhône par des Espèces Cibles. Master's Thesis, EPFL.