1.10.12. IMPACTS DU PROJET ET MESURES DE RÉDUCTION

1.10.12.1. ANALYSE DES IMPACTS SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Dans ce chapitre, les impacts sont appréciés sur plusieurs points :

- la nature de l'impact : dégradation, destruction, perturbation, fragmentation ;
- sa durée, en distinguant les impacts temporaires en phase travaux des impacts permanents en phase exploitation ;
- son type : direct, indirect, induit.

En outre, le niveau d'impact est pondéré, soit revu à la baisse, soit élevé, en fonction :

- des capacités de résilience des espèces vis-à-vis de l'impact : c'est la propension des populations d'espèces à se reconstituer après l'impact et à recoloniser les milieux perturbés ;
- des capacités de déplacements et de reports des individus ou des populations sur les zones adjacentes aux travaux et non perturbées : zones proximales restant fonctionnelles ;
- la quantification surfacique d'habitat favorable impacté au regard des surfaces d'habitats favorables disponibles dans le même secteur (au sein de l'aire d'études et des milieux adjacents) ;
- de l'état de conservation des populations : même si la nature, la durée et le type d'impact reste le même quel que soit les populations, son niveau peut être pondéré selon que la population considérée est en bon état de conservation (suivant son niveau, l'impact pourra être à modérer), ou en mauvais état de conservation (l'impact sur cette population pourrait être irrémédiable).

Cette analyse multicritères permet de justifier, dans les chapitres décrivant les mesures à mettre en œuvre, la nécessité ou non de la mise en place de mesures compensatoires.

De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts du projet de la mise à 2x2 voies de la RN164 dans la section 1 (commune de Plouguernével) sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont :

- le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, principalement celles peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment la période de reproduction) lors du passage des engins de chantier : impacts directs et permanents ;
- la destruction ou la dégradation des habitats de vie d'espèces animales protégées, impacts direct et permanents par la perte nette d'habitat par modification du milieu après les travaux ;
- la perturbation du fonctionnement écologique de milieux naturels situés aux abords immédiats de la zone de travaux ;
- le dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux pouvant induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles.

Les impacts temporaires seront globalement limités à l'emprise des travaux situés hors emprise définitive, quel que soit le milieu traversé. Les impacts permanents sur la faune et ses habitats sont dus aux emprises définitives qui vont détruire de manière durable une partie de ses habitats.

1.10.12.1.1. IMPACTS POUR LES MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

Les impacts concernant le groupe des mammifères terrestres et semi-aquatiques concernent d'une part leurs habitats de vie (reproduction, chasse, repos), et d'autre part les individus eux-mêmes. Ces impacts sont listés ci-dessous :

- destruction d'habitats dans les secteurs boisés et humides du fait de la nécessité de défrichement et de perte nette de surface humide ;
- altération des habitats favorables lors du chantier par compaction du sol et modification des faciès végétatif (habitats refuge ou de repos) ;
- risque de destruction d'individus par écrasement par les engins de chantier (notamment les espèces peu mobiles tel le Hérisson d'Europe) ;
- coupure des voies de déplacement par les zones de travaux.

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Il s'agit de perte d'habitats de vie pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques : boisements, haies, bosquets, écotone…

À noter que la ripisylve bordant le ruisseau du Petit Doré ne sera pas impactée par le projet. Ainsi, cet habitat de vie du Campagnol amphibie et de la Loutre d'Europe sera préservé.

Durant la phase exploitation

Le principal impact pour le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux est la destruction permanente d'habitats favorables sur l'emprise définitive.

Néanmoins, cet impact sera limité car seule une petite partie des zones favorables sera touchée au regard de leurs habitats au sein de la zone d'étude. Le milieu restera globalement attractif pour les individus. Leur milieu de vie est en effet constitué de boisement, de lisières, de clairière, de zones bocagères, des zones ouvertes et semi-ouvertes… Pour les espèces utilisant les zones humides, seul le Campagnol amphibie est concerné. En effet, aucun impact supplémentaire n'est attendu sur les habitats de vie de la Loutre d'Europe dans le vallon du Doré. Pour le Campagnol amphibie, l'impact est à relativiser car le projet tend à minimiser les emprises définitives sur ces habitats particuliers.

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Tableau 44 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupe	Espèces protégées	Surfaces impactées (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos)	Autres habitats non soumis à réglementation (alimentation, transit…)
Mammifères terrestres et semi-aquatiques	Campagnol amphibie	**0.6 ha**	0.6 ha
	Écureuil roux	**0.7 ha**	-
	Hérisson d'Europe	**0.9 ha**	-
	Loutre d'Europe	**0 ha**	-

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

L'ouvrage hydraulique existant du ruisseau du Petit Doré ne nécessite pas de modification. De fait, aucune dégradation d'habitats de vie, ni de risque de perte de leur fonctionnalité pour les mammifères semi-aquatiques n'est noté dans ce secteur.

En revanche, dans les secteurs de traversées des boisements, du bocage et lors d'interception de corridor de déplacement de la grande faune, l'installation et la réalisation des travaux créeront un obstacle aux déplacements, ceci reste néanmoins à relativiser car la RN164 actuelle constitue déjà une zone de fragmentation. La fonctionnalité des habitats linéaires sera cependant temporairement réduite, le temps des travaux et des installations de chantier, jusqu'au recouvrement des habitats initialement présents (temps de repousse de la végétation). Pour les espèces à grand rayon d'action comme la grande faune, n'utilisant pas des zones très précises pour leurs déplacements mais transitent de façon plus « large » au sein des habitats proximaux, le niveau d'impact est à nuancer.

Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

Pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques, des risques de dérangement des individus pendant les opérations de chantier sont à prendre en considération pour ce groupe. La phase d'aménagement du projet et sa construction impliquent l'usage d'équipements bruyant et des trafics d'engins (pour ces derniers, bruits ponctuels d'intensité sonore élevée liés notamment au recul d'engins sur site). Il convient néanmoins de préciser que les travaux sont situés en bordure des voies de circulation et de transport de la RN164 à trafic important existant à l'heure actuelle, et des zones urbaines et péri-urbaines, générant d'ores et déjà des intensités sonores élevées.

La faune présente est donc déjà influencée par ces sources de nuisances sonores. Néanmoins, l'ambiance acoustique du chantier pourra ponctuellement déranger les populations animales présentes à proximité. Ceci pourra induire une désertion totale ou partielle des sites de reproduction. Cet impact est cependant à relativiser compte tenu de l'ambiance acoustique environnante. Pour les espèces à mœurs principalement crépusculaires et nocturnes comme la Loutre d'Europe, les activités de chantier auront un effet négligeable sur le comportement des individus, car ceux-ci restent tapis au sein de leurs catiches ou au sein de l'ensemble du linéaire du ruisseau du Petit Doré et ses cours d'eau annexes. Pour les espèces à mœurs diurnes, les activités de chantier pourront représenter un dérangement et ainsi éloigner les individus des zones habituellement fréquentées (Écureuil roux). Ceci reste néanmoins à nuancer du fait de la présence de nombreuses zones favorables à ces espèces au sein de la zone d'étude, et que les zones concernées par le chantier sont très peu voire non favorables.

En outre, des risques de destruction des individus présents dans les emprises sont réels ; les activités de chantier, notamment les allées et venues des engins, les ouvertures d'emprises, les terrassements sont autant de risque d'écrasement et de destruction d'individus naviguant dans les zones de travaux. Les espèces farouches fuiront rapidement ces zones dès les premières arrivées de véhicules ou personnels (Campagnol amphibie, Écureuil roux, Loutre d'Europe). Ainsi, le risque de destruction est considéré comme négligeable. En revanche, pour les espèces moins mobiles (Hérisson d'Europe), ce risque est plus élevé.

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique durant le chantier

Pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques, sont ici concernées le Campagnol amphibie et la Loutre d'Europe, pour lesquels les cours d'eau et zones humides sont nécessaires à leur mode de vie.

Lors du chantier, deux grands types d'incidences peuvent être définis :

- l'érosion des sols mis à nu au cours de l'aménagement des emprises de travaux : les terrains décapés et les dépôts de terre peuvent faire l'objet de ravinements et d'écoulements boueux qui parviennent aux points bas. Ces boues peuvent provoquer des engorgements, voire des obstructions, et sont de nature à polluer le cours d'eau. Ils provoquent une modification de la granulométrie des fonds et un colmatage du lit et des berges par le dépôt de particules fines. La conséquence de cet ensablement est la réduction des habitats pour la faune aquatique et l'altération de la qualité biologique du cours d'eau ;

- les pollutions chroniques ou accidentelles des eaux superficielles : les fuites, chroniques ou accidentelles, d'huiles, de carburants ou d'autres substances, sont possibles depuis les lieux de

stockage ou depuis les engins en évolution ou à l'arrêt. Les fuites peuvent être accidentelles au moment des vidanges ou de manipulation des diverses substances utilisées dans ce type de chantier. Des rejets directs dans le milieu naturel des eaux de lavage des engins et de résidus de soudure (laitier) peuvent également se produire.

En outre, les zones humides jouent le rôle de tampon vis-à-vis des risques de crues, d'habitats et de reproduction pour les espèces protégées concernées. Le franchissement et le remblayage de ces zones peuvent avoir plusieurs impacts modifiant les conditions physiques et écologiques du milieu :

- compactage du sol par le passage répété d'engins de chantier ou de mise en place des déblais et remblais techniques ;
- drainage du sol et assèchement des zones humides pouvant entrainer leur disparition ;
- réduction du bassin versant d'alimentation à l'aval du projet lors de la mise en place des terres ou de leur excavation.

L'ensemble de ces impacts, sur les cours d'eau et sur les zones humides, peuvent avoir plusieurs incidences pour les mammifères semi-aquatiques :

- dégradation des zones d'alimentation (pollution des cours d'eau et raréfaction des espèces aquatiques, proies de la Loutre d'Europe) ;
- dégradation des zones de repos ou d'élevage des jeunes par une pollution ou une perte temporaire de fonctionnalité du milieu aquatique ou humide.

Ces impacts peuvent être forts étant donné l'étendu du faible réseau hydrographique de la zone d'étude (uniquement le Doré).

Risque de collision avec le trafic en phase exploitation

> *Étant donné la présence actuelle de la RN164, le risque de collision des individus d'espèces protégées avec le trafic routier n'est pas considéré comme un impact brut du projet, étant donné qu'il existe à l'heure actuelle.*
>
> *Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 sur la commune de Plouguernével n'aggrave pas la situation actuelle, l'infrastructure existante ayant déjà un effet de barrière important.*

En effet, pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques, les espèces semi-aquatiques (Campagnol amphibie et Loutre d'Europe) suivent le cours d'eau du Petit Doré ou sont présents dans les prairies humides. Le ruisseau du Petit Doré présente déjà un ouvrage hydraulique avec banquette, favorable à la transparence aux déplacements de la Loutre d'Europe.

Ainsi, ces espèces ne risquent pas de traverser les talus routiers ou traverser les voies pour rejoindre la berge de l'autre côté. Pour le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, ce risque est également à relativiser puisque ces espèces utilisent divers types d'habitats (boisés, lisières, prairies) uniformément présent de part et d'autre de l'infrastructure et ne s'aventurent guère sur les voies. En revanche, de façon globale, la petite, méso et grande faune est susceptible de traverser les voies, notamment dans des secteurs de traversées avérées (notamment grande faune).

Photographie 36 : Ouvrage de rétablissement actuel du cours d'eau du Petit Doré sous la RN164 actuelle et sa banquette

Risque de perte de fonctionnalité des habitats en phase exploitation

Pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques, la partie en tracé neuf fragmente une nouvelle zone, non impactée à l'heure actuelle. Ceci a deux conséquences notables :

- La fragmentation d'habitats de vie et de zones de corridors de la faune : création de nouveaux points de conflits ;
- L'éloignement des zones favorables situées alors de part et d'autre de la nouvelle infrastructure, enclavement et perte de leurs fonctionnalités.

En outre, la partie en élargissement de la RN164 actuelle rallonge les distances à traverser pour les espèces, limitant les potentialités et possibilités d'accès de la faune à ses différents habitats de vie. Ceci est particulièrement le cas dans les secteurs de traversée de la petite, méso et grande faune (chevreuil, cerf élaphe principalement).

De façon à limiter l'impact de la fragmentation de cette zone et de rétablir les fonctionnalités habitats et des corridors de la faune, des ouvrages de transparence écologique sont nécessaires.

1.10.12.1.2. IMPACTS POUR LES CHIROPTÈRES

Les impacts concernant le groupe des chiroptères concernent d'une part leurs habitats de vie (reproduction, chasse, repos), et d'autre part les individus eux-mêmes. Ces impacts sont listés ci-dessous :

- destruction d'habitats de gîtes dans les secteurs boisés ;
- altération des habitats favorables à la chasse lors du chantier par compaction du sol et modification des faciès végétatif ;
- risque de destruction d'individus présents dans les arbres constituant des gîtes de repos estival ou d'hibernation ;
- coupure des corridors de transit par la traversée des trames paysagères et lisières boisées.

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Les impacts concernent d'une part les gîtes, d'autre part les habitats favorables à la chasse et les corridors de transit. Étant donné que des observations de gîtes arboricoles ont été faites dans la zone d'étude du projet, il n'est pas à exclure la présence de gîtes de ce type dans les emprises des travaux. En effet, il est relativement difficile d'obtenir une exhaustivité des recensements de gîtes effectivement occupés par les espèces. Les ouvertures d'emprise dans les zones boisées pourront ainsi induire un impact direct consistant en la destruction de gîtes pour les espèces sylvocavernicoles par abattage d'arbres. Cette destruction de gîtes joue sur deux types d'impacts :

- un risque de destruction d'individus présent dans ces gîtes lors de l'abattage pour toutes les espèces de chiroptères qui peuvent utiliser les arbres de manière récurrente ou occasionnelle ;
- une destruction d'habitats favorables potentiels pour le repos et/ou la reproduction.

Si la période de travaux intervient en période de reproduction, les adultes mais surtout les jeunes non émancipés peuvent être présents dans les cavités des arbres, ce qui intensifie l'impact. L'abattage des arbres pourrait également entraîner la perte de perchoirs depuis lesquels certaines espèces guettent leurs proies. De plus, la disparition des grands arbres pourrait éventuellement participer à la diminution de l'attractivité des territoires de chasse. Il s'agit de la déstructuration des lisières, mais aussi de la disparition de grands arbres isolés susceptibles de fixer les animaux durant une longue période pendant la nuit. Dans la zone alluviale du ruisseau du Petit Doré, la ripisylve et les petits boqueteaux constituent des couloirs ou des relais utilisés par les chauves-souris pour se déplacer.

Cet impact peut potentiellement affecter toutes les espèces et, participer à la diminution des accès possibles aux zones de chasse. Il est ainsi jugé fort. Pour les espèces à affinité d'habitats anthropiques, moins sensibles à cet impact car pouvant largement se contenter des zones urbaines, l'impact est jugé faible.

Durant la phase exploitation

Pour les chiroptères, les emprises définitives du projet entraineront une perte permanente de surface d'habitats favorables dans les secteurs boisés et bocagers.

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Tableau 45 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupe	Espèces protégées	**Surfaces impactées** (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos)	Autres habitats non soumis à réglementation (chasse, transit…)
Chiroptères	Chiroptères sylvo-cavernicoles : Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton	**0.4 ha**	0.2 ha
	Chiroptères à affinité d'habitats anthropiques : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune	**0 ha**	0.2 ha

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

Pour les chiroptères, les traversées de haies bocagères ainsi que des lisières boisées constituent une coupure des corridors et axes de transit des espèces. Cela est particulièrement préjudiciable aux chauves-souris nécessitant une trame précise pour se déplacer. De plus, la disparition des grands arbres pourrait éventuellement participer à la diminution de l'attractivité des territoires de chasse. Il s'agit de la déstructuration des lisières, mais aussi de la disparition de grands arbres susceptibles de fixer les animaux durant une longue période pendant la nuit. Dans les zones bocagères et boisées, les haies et lisières constituent des couloirs ou des relais utilisés par les chauves-souris pour se déplacer. Cet impact affecter particulièrement les espèces sylvocavernicoles et participe à la

diminution des accès possibles aux zones de chasse. Néanmoins, au vu de la trame paysagère du secteur et des zones impactées par le projet, l'accessibilité des espèces aux terrains de chasse reste possible aux proches abords du projet (les espèces pouvant aisément se reporter sur les terrains adjacents).

Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

Il s'agit ici de risque de dérangement d'individus lié aux opérations de chantier. Même si le chantier se déroule principalement de jour, et même si les chiroptères sont actifs la nuit, il ne faut pas exclure le risque de dérangement pendant la journée au moment où, justement, les chiroptères sont en repos. Un dérangement durant cette phase particulière de leur cycle biologique journalier peut entraîner une dépense d'énergie supplémentaire, et obliger les individus à changer de gîtes. Durant la nuit, il existe un risque de dérangement des espèces lucifuges du fait de l'éclairage nocturne du chantier (pour questions de sécurité). Ceci peut occasionner un bouclier lumineux répulsif pour les espèces, qui se reportent alors sur d'autres zones accessibles (dépense énergétique augmentée, report sur des zones de chasse plus éloignées et potentiellement moins riches…).

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique durant le chantier

Cet impact concerne les zones d'alimentation des espèces. En effet, une partie de leurs proies, majoritairement des insectes, sont tributaires d'une phase aquatique de leur cycle de vie. La pollution et la dégradation des milieux humides et aquatiques peuvent diminuer les effectifs d'insectes à l'éclosion, et ainsi diminuer le potentiel alimentaire, via la chaîne trophique, des chiroptères. Ceci reste néanmoins négligeable au vu des surfaces disponibles pour le développement des insectes-proies des chauves-souris.

Risque de perte de fonctionnalité des habitats en phase exploitation

Les espèces concernées utilisent les trames paysagères et les corridors naturels (haies, lisières) ou anthropiques (ouvrages inférieurs, bordure des passages supérieurs) pour effectuer leurs déplacements. Ainsi, une modification des telles zones au sein desquelles les chiroptères transitent peut avoir une incidence sur leur fonctionnalité.

La mise en 2x2 voies de la RN164 aura pour conséquence un allongement des zones à franchir de part et d'autre de l'infrastructure par les chauves-souris dans le secteur d'élargissement entre Kermaudez et Kervalentou. En outre, cela implique un allongement des ouvrages des passages inférieurs (PI) de rétablissement de voiries pouvant être utilisés par les espèces lors de leur transit :

- PI existant à doubler à Kermaudez ;
- PI existant de la RD49 à doubler à Saint-Yves.

Enfin, le projet éloigne les lisières forestières entre elles (entre les deux côtés des voies) Ceci reste à relativiser car ces lisières ne sont pas présentes sur tout le linéaire du projet. Néanmoins, cela implique un risque de perte de fonctionnalité des habitats de transit, bien que là aussi cela reste à relativiser étant donné que l'infrastructure est déjà existante et que les espèces n'auront pas de mal à franchir une dizaine de mètres supplémentaires. De plus, dans la zone d'étude et plus globalement dans tout le secteur anthropisé de Plouguernével, les espèces transitent déjà au travers d'éléments fragmentant les espaces naturels (principalement la RN164 actuelle et les zones d'habitats diffus).

1.10.12.1.3. IMPACTS POUR LES AMPHIBIENS

Les impacts concernant les amphibiens concernent d'une part leurs habitats de vie (reproduction et hivernage) et les corridors de déplacement des migrations pré- et post-nuptiales, et d'autre part les individus eux-mêmes. Ces impacts sont listés ci-dessous :

- destruction et/ou assèchement temporaire d'habitats favorables (points d'eau, ornières, fossés, bords des cours d'eau) ;
- risque de destruction d'individus divagant dans les emprises chantier par écrasement (passage d'engins notamment) ;
- coupure des couloirs de migration par la traversée des trames paysagères et lisières boisées.

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Les sites de reproduction avérés, au sein de la zone d'étude sont majoritairement les points d'eau (bassins existants principalement) et les zones humides (prairies, landes à molinies) ainsi que les abords du ruisseau du Petit Doré. Ces sites sont faiblement concernés par les emprises au regard de l'ensemble des zones favorables au sein de la zone d'étude. Les abords du ruisseau du Petit Doré ne sont pas concernés par des emprises durant les travaux et l'exploitation. Ainsi, les sites de reproduction restent fonctionnels hors emprises, et l'impact ne se limite qu'à une surface restreinte au regard de l'ensemble de chaque site concerné.

En outre, des nouveaux sites de reproduction créés par le chantier (ornières et fossés temporaires en eau, non détectables avant les travaux et de fait inchiffrables) peuvent, au gré de l'avancée des engins, être détruits. Ceci concerne particulièrement les espèces pionnières et celles privilégiant les points d'eau temporaires. Le risque d'impact de destruction d'individu est alors également à prendre en compte dans ce cas. Les adultes ainsi que les premières pontes seraient alors concernés. Ce sont donc les reproducteurs et la nouvelle génération qui seraient impactés, d'où un risque très fort de perte d'une grande partie de la population locale.

Durant la phase exploitation

Les emprises définitives du projet n'entraineront pas de perte permanente de surface d'habitats d'amphibiens. Les bassins d'orage existants en bordure de la RN164 actuelle qui seront redimensionnés par le projet ne sont pas favorables aux amphibiens : Saint-Yves, Kergornou Ouest, Kervalentou Nord. Les bassins de Toul-an-Dol/Kermaudez et Kergornou Est, favorables aux amphibiens, ne feront pas l'objet de redimensionnement.

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Tableau 46 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupe	Espèces protégées	**Surfaces impactées** (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos, hivernage)	Autres habitats non soumis à réglementation (migration)
Amphibiens	Crapaud épineux, Grenouille rousse	**0.9 ha**	0 ha
	Grenouille agile	**0 ha**	0 ha
	Triton alpestre, Triton palmé	**0 ha**	0 ha

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

La coupure des corridors de transit pré- et post-nuptiaux s'entend pour les espèces transitant entre leurs lieux d'hivernage et leurs lieux de reproduction. Le chantier n'entraînera pas de fragmentation des habitats exploités par les amphibiens dans la zone d'étude. En effet, ces espèces sont déjà cantonnées de part et d'autre de l'infrastructure, et les populations restent viables. En outre, les installations de chantier n'induiront pas de coupure fonctionnelle supplémentaire entre les sites de reproduction et les sites d'hivernage. Ainsi, le chantier du projet n'entrainera pas de coupure de corridors de transit pré- et post-nuptiaux.

Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

Durant les opérations de travaux, notamment les circulations des véhicules de chantier au sein des emprises, il existe une probabilité de présence d'individus en phase terrestre, ceux-ci pouvant être accidentellement écrasés. L'impact est évalué pour les espèces transitant au sein de leurs habitats. Néanmoins, les espèces et leurs habitats de prédilection sont majoritairement localisés au nord de la RN164 actuelle. Or, pour la partie concernée par l'aménagement sur place, l'élargissement se fait par le côté sud des voies. L'impact sera donc fortement limité.

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique durant le chantier

Pour les amphibiens, les travaux peuvent engendrer la dégradation temporaire de zones humides, de points d'eau et de dépressions en eau localisées dans la zone de chantier ou à proximité. Ces dégradations sont induites par la proximité du chantier qui peut modifier le fonctionnement hydraulique des habitats, perturber les sols autour de l'habitat ou dégrader la qualité physico-chimique de celui-ci. Ceci peut entrainer des impacts ponctuels et temporaires sur les zones de reproduction, de ponte et de développement des larves des amphibiens :

- dégradation temporaire d'habitats humides ;
- risque de pollution par relargage de matières en suspension ;
- perturbation temporaire de l'écoulement et des charges physico-chimiques des eaux.

Les activités de chantier risquent donc de polluer les zones de vie des amphibiens, en phase aquatique, mais ceci est à mettre au regard de la qualité des habitats de reproduction présents au sein de la zone d'étude, majoritairement dans les bassins d'orages déjà existants. Ceux-ci sont potentiellement déjà soumis à de nombreuses pollutions anthropiques (récupération des eaux de plateforme routière de la RN164 existante). L'impact, sur les populations d'amphibiens présentes, d'un risque de pollution supplémentaire du fait du chantier est ainsi à modérer.

Risque de collision avec le trafic en phase exploitation

> *Étant donné la présence actuelle de la RN164, le risque de collision des individus d'espèces protégées avec le trafic routier n'est pas considéré comme un impact brut du projet, étant donné qu'il existe à l'heure actuelle.*
>
> *Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 sur la commune de Plouguernével n'aggrave pas la situation actuelle, l'infrastructure existante ayant déjà un effet de barrière important.*

Les amphibiens suivent déjà les corridors actuels pour leurs migrations. De plus, les habitats de reproduction sont localisés au sein de l'aire d'étude, le plus souvent contigus avec les habitats d'hivernage. La mise en 2x2 voies et ses équipements nécessaires n'induiront pas un risque de rupture de corridor supplémentaire et donc de collision de ces espèces en phase terrestre avec le trafic routier.

Risque de perte de fonctionnalité des habitats en phase exploitation

Pour les amphibiens en phase terrestre, la partie en tracé neuf fragmente une nouvelle zone, non impactée à l'heure actuelle. Ceci a deux conséquences notables :

- La fragmentation d'habitats de vie et de zones de migration : création de nouveaux points de conflits ;
- L'éloignement des zones favorables situées alors de part et d'autre de la nouvelle infrastructure.

En outre, la partie en élargissement de la RN164 actuelle rallonge les distances à traverser pour les espèces, limitant les potentialités et possibilités d'accès des espèces à ses différents habitats de vie (reproduction et hivernage).

1.10.12.1.4. IMPACTS POUR LES REPTILES

Les impacts concernant les reptiles peuvent être listés en trois catégories :

- risque de destruction et altération d'habitats favorables (haies arbustives, fourrés, lisières boisées, zones humides…) ;
- risque de destruction d'individus divagant dans les emprises chantier par écrasement (passage d'engins notamment).

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Les lisières boisées, les zones de bocage et les prairies humides représentent des secteurs favorables, dont une partie est concernée par les emprises. Il s'agit alors de la destruction de sites de reproduction, d'alimentation, de repos et de thermorégulation.

Durant la phase exploitation

Les emprises définitives du projet entraineront une perte permanente de surface d'habitats favorables : recul des lisières boisés, traversée du bocage et zones humides... C'est une perte nette d'habitats de reproduction, de repos, d'alimentation et de thermorégulation. Néanmoins, ces espèces ont la possibilité d'utiliser les milieux proximaux, voire même les nouvelles zones réaménagées par le projet (talus, délaissés…).

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Tableau 47 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupe	Espèces protégées	Surfaces impactées (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos)	Autres habitats non soumis à réglementation (thermorégulation)
Reptiles	Couleuvre à collier, Lézard des murailles, Lézard vivipare	**0.2 ha**	0.3 ha

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

Les espèces concernées utilisent de manière disparate l'ensemble des habitats favorables de la zone d'étude. Ainsi, les installations de chantier n'occasionneront pas de coupure des voies de déplacement entre les différents habitats utilisés (thermorégulation, repos, reproduction, alimentation). En effet, la couleuvre et les lézards utilisent les zones ouvertes, les lisières, les friches, les talus… et peuvent donc se reporter sur les milieux similaires adjacents hors emprise.

Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

Lors de l'ouverture des emprises, le risque de destruction d'individus en déplacement, en thermorégulation ou en repos est à considérer. Le risque est cependant à nuancer pour les espèces craintives et qui fuient du fait des vibrations créées par les premiers passages des engins de chantier. Les reptiles fuient à la moindre occasion et ne sont pas enclins à rester dans les zones de chantier, si ce n'est lors des arrêts journaliers des travaux. Ils recolonisent les emprises en fin de journée et quittent ces zones lors des reprises de chantier journalières, dès l'arrivée du personnel et du redémarrage des machines. Les espèces ne sont donc que peu concernées par cet impact. L'effet du dérangement est aussi à minimiser, car ne remettant pas en cause les possibilités d'utilisation d'habitats nécessaires à leur cycle biologique, ceux-ci étant beaucoup plus favorables au sein des habitats adjacents aux emprises.

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique durant le chantier

Les travaux du projet pourront entrainer des impacts ponctuels et temporaires sur les zones de reproduction, d'alimentation, de repos et de thermorégulation de des espèces utilisant les bordures des zones aquatiques et les zones humides : Couleuvre à collier et Lézard vivipare :

- risque de pollution par relargage de matières en suspension ou de polluants au sein des zones de présence des espèces (bordure du ruisseau du Petit Doré et zones humides) ;
- perturbation temporaire de l'écoulement et des charges physico-chimiques des eaux.

Cet impact est à mettre à relativiser au regard de la qualité des milieux humides favorables aux reptiles.

Risque de collision avec le trafic en phase exploitation

> *Étant donné la présence actuelle de la RN164, le risque de collision des individus d'espèces protégées avec le trafic routier n'est pas considéré comme un impact brut du projet, étant donné qu'il existe à l'heure actuelle.*
>
> *Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 sur la commune de Plouguernével n'aggrave pas la situation actuelle, l'infrastructure existante ayant déjà un effet de barrière important.*

La mise en 2x2 voies et ses équipements nécessaires n'induiront pas un risque de collision supplémentaire pour les reptiles, au regard des habitats favorables pour ces espèces, ceux-ci étant localisés au sein de l'aire d'étude. Néanmoins, des individus en dispersion peuvent emprunter les abords des voies et divaguer sur la chaussée.

1.10.12.1.5. IMPACTS POUR LES OISEAUX

Les impacts concernant les oiseaux concernent, tout comme pour les groupes précédemment cités, d'une part leurs habitats de vie (nidification et chasse), et d'autre part les individus eux-mêmes (pontes, nichées). Ces impacts sont listés ci-dessous :

- destruction d'habitats favorables (haies, boisements, zones humides…) ;
- destruction permanente des sites de nidification et d'élevage des jeunes pour les oiseaux forestiers du fait de la suppression de surfaces boisées pour la réalisation des travaux et du projet ;
- risque de destruction d'individus présents dans les nids (œufs, poussins, oisillons) et étant encore incapables de voler ;
- dérangement des individus en nidification lors des travaux.

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Les effets d'emprises concernent l'ensemble des cortèges : les zones boisées et de bocage. Néanmoins, les surfaces restent à la marge vis-à-vis des habitats présents au sein de la zone d'étude et ses abords. Les espèces n'auront pas de mal à se reporter sur les habitats adjacents lorsque ceux-ci sont favorables. Il en reste néanmoins un impact brut, notamment dans les zones boisées et les traversées de bocage.

Durant la phase exploitation

Les emprises définitives du projet entraineront une perte permanente de surface d'habitats favorables à la nidification, à l'alimentation, au repos et à l'hivernage des espèces : boisements, haies, prairies, landes… C'est une suppression nette d'habitats de vie.

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

Le chantier peut entrainer une diminution des zones favorables à la nidification, et ainsi altérer les fonctionnalités des habitats subsistant. En effet, les oiseaux sont territoriaux et défendent leurs zones de nidification et d'élevage des jeunes, et concurrencent des individus d'une même espèce ainsi que d'espèce différente. De fait, la dégradation des habitats de vie ainsi que la perte de fonctionnalité de ceux-ci peuvent être préjudiciables à l'installation des couples. Néanmoins, les espèces sont sensibles aux effets sonores et visuels de la RN164 actuelle, et les oiseaux n'utilisent que de manière très disparate les habitats situés au niveau des bas-côtés des voies. De plus, la zone de perturbation s'étend de 150 m à 400 m depuis les voies, ce qui limite l'exploitation de tels milieux par les oiseaux.

Les habitats situés aux abords des voies actuelles ne sont pas favorables aux oiseaux. Étant donné que les travaux auront lieu au sein de ces zones, l'impact est clairement à nuancer.

Tableau 48 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupe	Espèces protégées	Surfaces impactées (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos)	Autres habitats non soumis à réglementation (stationnement, gagnage…)
Oiseaux	Oiseau du cortège des milieux aquatiques et humides : Bergeronnette des ruisseaux	**0 ha**	0 ha
	Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts à ouverts : Bruant jaune, Bruant zizi, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse	**0.1 ha**	**5.9 ha**
	Oiseaux du cortège des milieux boisés : Accenteur mouchet, Alouette lulu, Autour des palombes, Bouvreuil pivoine, Buse variable, Coucou gris, Fauvette à tête noire, Gobemouche gris, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange boréale, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pinson des arbres, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	**1.3 ha**	**6.5 ha**
	Oiseaux du cortège des habitats anthropiques : Choucas des tours, Hirondelle rustique, Moineau domestique	**0 ha**	0 ha

Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

La perturbation, voire la destruction des individus, pontes ou nichées est ici évaluée. Cet impact concerne principalement les zones de nidification, notamment pour les espèces forestières et des zones arbustives.

L'ouverture des emprises (défrichement, abattage d'arbres, arasement de haies) peut directement :

- perturber les individus en nidification, abandonnant une nichée alors vouée à la mort ;
- perturber les zones de nidification conduisant au repli des individus en reproduction hors des zones favorables (perte d'une partie du potentiel reproducteur d'une population locale) ;
- détruire directement des individus (juvéniles ne sachant pas voler, œufs présents au nid).

Les adultes seront amenés à fuir la zone d'emprise lors des premiers travaux. Ainsi, seule une perturbation de ces individus est à noter, leur destruction étant peu probable, notamment du fait que les habitats à proximité immédiate de la RN164 actuelle ne sont que peu favorables aux espèces (zone tampon au sein de laquelle les oiseaux ne nichent pas). Cet impact est donc à mettre au regard des zones boisées et bocagères impactées et leur probabilité de présence d'individus nidificateurs : les emprises travaux concernent des franges boisées et des lisières, à proximité du dérangement des activités actuellement existantes.

Pour les espèces à grand domaine vital (rapaces) ou utilisant les forêts anciennes présentant de vieux arbres, cet impact est largement à relativiser. Pour les autres espèces forestières, l'impact doit cependant être considéré à son niveau le plus haut (possibilité de destruction de nichées présentes en lisière), mais uniquement dans les zones d'habitats favorables éloignées de la RN164 actuelle. Pour les espèces nichant à mi-hauteur dans des zones arbustives ou directement au sol, l'impact concerne toutes les espèces. Concernant les espèces des zones humides ou aquatiques, elles ne sont pas concernées par cette évaluation d'impact, du fait que ces zones ne sont pas perturbées par les travaux. Enfin, les espèces nidifiant dans les zones urbaines ne sont pas concernées.

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique durant le chantier

Cet impact s'applique particulièrement aux espèces liées au milieu aquatique et aux zones humides, utilisant ces milieux aussi bien pour l'hivernage, l'alimentation et la reproduction, soit dans la zone d'étude la Bergeronnette des ruisseaux. Les impacts ponctuels et temporaires sur ces zones pourront être :

- dégradation temporaire d'habitats humides ;
- risque de pollution par relargage de matières en suspension ;
- perturbation temporaire de l'écoulement et des charges physico-chimiques des eaux.

En outre, cet oiseau d'eau utilise les milieux aquatiques toute l'année, l'impact pouvant, de fait, être fort.

Risque de collision avec le trafic en phase exploitation

> *Étant donné la présence actuelle de la RN164, le risque de collision des individus d'espèces protégées avec le trafic routier n'est pas considéré comme un impact brut du projet, étant donné qu'il existe à l'heure actuelle.*
>
> *Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 sur la commune de Plouguernével n'aggrave pas la situation actuelle, l'infrastructure existante ayant déjà un effet de barrière important.*

Les oiseaux évitent les traversées de la route lors de passage des véhicules : bruit, vibrations et arrivée d'un danger étant dissuasifs pour ces espèces farouches. La mise en 2x2 voies n'induira pas un risque de collision supplémentaire pour les espèces, au regard de la situation actuelle.

1.10.12.1.6. IMPACTS POUR LES POISSONS

Sur le Petit Doré, les impacts concernant plus particulièrement la Truite fario seront liés à un risque de pollution du milieu aquatique et mise en suspension de fines pouvant diminuer les capacités de filtration de l'eau des espèces et entrainer un risque de colmatage des frayères;

L'affluent rive gauche Chapelle David du Petit Doré pouvant présenter un intérêt piscicole, les impacts du projet seront essentiellement limités à la phase de travaux pour la réalisation de l'OH11. Le phasage des travaux prévoyant d'utiliser l'ouvrage actuelle de Ø 1200 comme dérivation provisoire, les travaux seront réalisés à sec limitant ainsi les impacts à des impacts indirects par altération de la qualité de l'eau (MES, pollution accidentelle de chantier...) et par colmatage des substrats par les MES. Sur les éventuelles zones de frayères potentielles à poissons dans le lit mineur du cours d'eau de Chapelle David, aucune modification du substrat initial n'est donc attendue.

Perte surfacique et altération d'habitats favorables (emprises chantier et exploitation)

Durant les travaux

Pour les poissons (seule la Truite fario est concernée), les travaux pourraient dégrader des zones favorables ou potentiellement favorables au frai.

Néanmoins, étant donné que la modélisation hydraulique du Doré a permis de mettre en évidence que l'ouvrage existant était suffisamment dimensionné, même à l'état projet, cet ouvrage ne sera pas réaménagé. Les emprises travaux et exploitation ne concerneront pas directement le cours d'eau du Petit Doré ni sa ripisylve, ce qui exclue un risque de perte surfacique d'habitat de frai de la Truite fario. L'impact est donc nul sur le cours d'eau du Petit Doré.

Concernant l'affluent rive gauche Chapelle David du Petit Doré, les travaux de réalisation de l'OH11 se feront à sec au moyen de l'utilisation de l'ouvrage actuel comme dérivation provisoire du cours d'eau..

Durant la phase exploitation

Pour la Truite fario, aucun impact surfacique n'est noté pour cette espèce sur les cours d'eau concernés par le projet (Petit Doré et son affluent rive gauche Chapelle David).

Surfaces concernées par l'impact

Les travaux entraineront une perte temporaire de surface d'habitats favorables et nécessaires à l'accomplissement du cycle biologique des espèces concernées suivantes, à hauteur de (cf. tableau suivant, unités exprimées en ha) :

Tableau 49 : Impact surfacique brut (chantier + exploitation, en ha) sur les habitats de vie des espèces protégées concernées

Groupes	**Espèces protégées**	**Surfaces impactées** (ha)	
		Habitats soumis à réglementation (reproduction et repos)	Autres habitats non soumis à réglementation (alimentation, transit…)
Poissons	Truite fario	**0 ha**	0 ha

Risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

Concernant la Truite fario, aucune rupture de continuité piscicole n'est notée :

- Pour le Petit Doré : aucun aménagement de l'ouvrage existant n'est nécessaire, ce qui exclue les besoins de travaux en rivière ou sur les berges.
- Pour son affluent rive gauche Chapelle David : la continuité piscicole sera assurée durant les travaux de réalisation de l'OH11 par l'utilisation de l'ouvrage actuel comme dérivation provisoire.

Risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique

Pour la Truite fario et la faune piscicole présente dans le Petit Doré et potentiellement présente dans le Chapelle David, les travaux peuvent engendrer la dégradation temporaire des habitats connexes aux berges, Ces dégradations sont induites par la proximité du chantier qui peut modifier le fonctionnement hydraulique des habitats, perturber les sols autour de l'habitat ou dégrader la qualité physico-chimique de celui-ci (pollution accidentelle par hydrocarbures par exemple). Les travaux du projet pourront entrainer des impacts ponctuels et temporaires sur les habitats favorables et les

individus exploitant le Petit Doré ou potentiellement présents sur Chapelle David, situés à proximité du chantier :

- risque de pollution par relargage de polluants (hydrocarbures notamment) ;
- perturbation temporaire de l'écoulement et des charges physico-chimiques des eaux.

Les activités de chantier risquent donc de polluer les zones de vie de la Truite fario (et des espèces recensées : Chabot et Vairon), ces perturbations pouvant se retrouver jusqu'en aval hydraulique et in fine dans une partie du réseau hydrographique. L'impact d'un risque de pollution supplémentaire du fait du chantier sur les populations présentes, est jugé fort, notamment au vu des particularités écologiques des espèces de poissons présentes (reproduction sur fond de graviers).

En outre, pour les poissons, un risque de remise en suspension de fines durant les travaux situés à proximité du Doré est à considérer. La remise en suspension de fines durant le chantier ou des évacuation des eaux issues des emprises de chantier dans le milieu récepteur, peut créer une dégradation de la qualité des eaux (abaissement de la concentration en oxygène, augmentation de la turbidité), affecter directement la faune aquatique (asphyxie des pontes, érosion des branchies) et colmater des zones de granulométrie plus grossière en aval du chantier (frayère à Truite fario avérée sur le Petit Doré en aval hydraulique de la RN164 existante, frayère potentielle sur l'affluent rive gauche Chapelle David du Petit Doré). L'incidence de cette remise en suspension dépend de la nature des fonds (proportion de matériaux graveleux), de l'ampleur des rejets et de la période des travaux. En pratique, l'impact est négligeable pour des fossés agricoles creusés à l'étiage. Il peut être important pour des travaux réalisés en hiver à proximité du ruisseau du Petit Doré présentant un contexte ichthyologique à enjeux notables. L'impact brut, sans mise en œuvre de mesures, peut être considéré comme fort pour les populations locales de Truite fario.

La réalisation de l'ensemble des travaux se présente donc comme une source potentielle de pollution pour les milieux aquatiques récepteurs et sur les usages de l'eau : ces impacts négatifs sont temporaires et liés à la durée du chantier, mais leur incidence peut dépasser cette durée et devenir irréversible. En effet, le cours d'eau est sensible à la pollution par les matières en suspension (MES) : turbidité, colmatage des habitats piscicoles… L'arrivée d'eaux chargées en particules en provenance du chantier peut avoir des incidences importantes et durables sur ces milieux.

1.10.12.2. MESURES DE RÉDUCTION MISES EN ŒUVRE

1.10.12.2.1. DURANT LA PHASE TRAVAUX

Pour réduire la perte surfacique et l'altération d'habitats favorables (phases travaux et exploitation)

Accès au chantier depuis le réseau existant

Les accès au chantier s'inscriront à l'intérieur des emprises de travaux envisagées. Ils se feront ainsi via la plateforme de la RN164 actuelle et le réseau de voiries existants.

Limitation stricte des emprises définitives

Malgré l'étude de mesures d'évitement des habitats, et au vu des contraintes techniques du projet, si des habitats sont tout de même situés sous emprise définitive, par définition aucune mesure spécifique ne peut être mise en œuvre de façon à réduire cet impact.

Délimitation physique stricte des emprises chantier

La perte surfacique d'habitats de vie des espèces protégées sera limitée par une délimitation physique stricte et des panneaux informatifs de sensibilités écologiques, ceci permettant de respecter strictement les emprises du chantier.

Ceci sera particulièrement important dans les zones d'habitats à enjeux et propices à la chasse et aux axes de transit, ainsi qu'à la reproduction et la nidification, les abords du cours d'eau, les fourrés, les lisières boisées, les haies, les zones arbustives…

En outre, il sera primordial de préserver les habitats des espèces situés hors-emprise. En effet, les habitats adjacents à la zone d'emprise (prairies, boisements, bocage…) sont des secteurs nécessaires au bon accomplissement du cycle de vie des espèces protégées et peuvent en accueillir d'autres d'intérêt. Ces habitats proximaux aux zones de chantier peuvent également constituer des zones de chasse et de transit important, voire de nidification pour les oiseaux. Les espèces ubiquistes comme le Hérisson d'Europe, le Lézard des murailles, etc. pourront également se rencontrer dans les zones urbains et les bourgs, mais ceux-ci ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.

De façon à délimiter physiquement les zones d'emprises, une barrière de chantier sera implantée en limite du périmètre du chantier. Aucun personnel ni engin ne sera autorisé à la franchir. La circulation des engins n'y sera pas non plus autorisée.

Une attention particulière sera portée aux abords immédiats des zones déboisées, où les massifs forestiers représentent des habitats pour tous les espèces protégées (gîtes, chasse, zones de transit, zones de nidification…). Ces espaces attenants aux déboisements peuvent en effet être facilement utilisés pour le stockage de matériaux ou les rotations d'engins. L'ensemble des secteurs sensibles sera confiné et conservé pour réduire l'impact de perte surfacique temporaire d'habitats favorables.

En outre, les déboisements conditionnent un recul des lisières : la perte reste donc uniquement surfacique dans ce cas, la fonctionnalité de la lisière étant préservée puisque malgré tout présente.

Balisage des sites de reproduction et confinement des zones d'emprise

De façon à limiter l'impact du chantier sur les sites de reproduction des amphibiens, particulièrement les points d'eau (mares temporaires détectées au début du chantier, zones humides, abords du ruisseau du Petit Doré ou bassins existants réaménagés), un repérage préalable aux ouvertures d'emprises et un balisage des sites de reproduction ponctuels sera réalisé, avec l'appui de l'état initial écologique établi dans le présent dossier.

Ce balisage se fera sous forme de piquet bois avec peinture fluorescente (ou code couleur) permettant le repérage des sites par les engins et le personnel. Avant tout terrassement des sites, une pêche de sauvetage sera mise en œuvre (cf. chapitre « Risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier »).

Photographie 37 : Barrière-type de délimitation d'emprise de chantier (© Egis)

◎ **Intervention à sec pour la réalisation des ouvrages hydrauliques**

L'OH10 de franchissement du Petit Doré étant conservé, le projet n'aura aucune incidence sur la continuité écologique (eau, sédiments et organismes) du cours d'eau.

Les écoulements des bassins versants naturels interceptés par les OH9 , OH12 et OH11 étant intermittents, leur continuité sera assurée par la réalisation à sec des ouvrages de franchissement.

Concernant plus particulièrement l'OH11, la réalisation de l'ouvrage hydraulique se fera selon les prescriptions suivantes que l'entreprise en charge des travaux détaillera dans une procédure environnementale spécifique qui pourra être transmis à la DDTM pour avis et validation :

- Réalisation des travaux en période d'étiage et en dehors des périodes de reproduction des éventuelles espèces piscicoles.

- Isolement du chantier de réalisation du nouvel OH11 par conservation du busage actuel de Ø 1 200 comme dérivation provisoire du cours d'eau et réalisation de dispositifs physiques (bouchons) de protection en amont et aval (merlons, …). Les travaux seront ainsi réalisés à sec et permettront de maintenir la continuité écologique tout au long de la durée des travaux.

- Objectifs de résultats des entreprises de mettre en œuvre tous les moyens adaptés et nécessaires pour protéger le lit naturel du cours d'eau des risques de pollution mécaniques, accidentelle, … : protection physique du cours d'eau (clôtures géotextiles, …), assainissement provisoire, interdiction du stationnement, du ravitaillement et de l'entretien des engins ainsi que du stockage de produits polluants à proximité du cours d'eau, …

- Calage du radier à au moins 30 cm sous la côte du fond naturel du lit du cours d'eau et au plus près de la pente naturelle du cours d'eau.

- Reconstitution à sec à l'intérieur de l'ouvrage sur le radier d'un lit d'étiage de physionomie dissymétrique en fond (de manière à concentrer les débits en un chenal clairement identifié et éviter l'étalement de la lame d'eau en période de basses eaux) présentant les caractéristiques les plus proches possibles du lit naturel en termes de largeur moyenne, de profil en long, de pente moyenne et de composition et structure du substrat (granulométrie et imperméabilité notamment pour éviter toute infiltration et perte de débit).

- Reconstitution à sec en tête d'ouvrage des rescindements selon les mêmes prescriptions qu'à l'intérieur de l'ouvrage avec conservation des deux bouchons amont et aval afin d'isoler la zone de travaux. L'aménagement comprend le traitement des berges rescindées par génie végétal et leur raccordement à la banquette unilatérale aménagée à l'intérieur de l'ouvrage : enherbement et plantation d'une ripisylve (essences indigènes) actuellement absente, les berges du cours d'eau Chapelle David correspondant actuellement majoritairement à des talus remaniés embroussaillées (notamment par des ronces). Ces aménagements par génie végétal permettront de guider la petite faune vers l'OH11.

- Rétablissement du cours d'eau dans l'OH11 qui se fera nécessairement en période d'étiage et en dehors des périodes de reproduction des éventuelles espèces piscicoles. Dans l'hypothèse où de l'eau et/ou une faune piscicole potentielle serait présente, une pêche de sauvegarde sera réalisée si nécessaire et après avis de l'AFB. Les éventuels individus capturés seront libérés dans le cours d'eau plus en aval. La mise en eau dans l'ouvrage de l'ancien lit vers le nouveau lit sera nécessairement effectuée de manière progressive (enlèvement du bouchon aval du rescindement puis du bouchon amont) afin de ne pas entrainer de modification brutale du régime des eaux et afin de limiter le risque de pollution par MES.

- Fermetures amont et aval du lit initial du cours d'eau et comblement de la buse existante de Ø 1 200 sous la RN164 avec des matériaux adaptés.

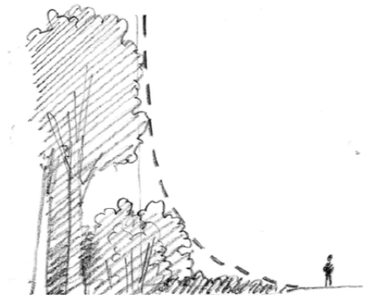
◎ **Remise en état du milieu à la fin des travaux**

Cette mesure intervient pour diminuer le risque d'érosion dû à la perte de l'habitat végétal ou boisé. La terre restera à nue lors du premier hiver, mais au printemps suivant, le couvert graminéen devrait être déjà suffisant pour limiter l'érosion.

En outre, les zones dénudées seront végétalisées, de façon à limiter l'apparition d'espèces exotiques envahissantes et ainsi réduire au maximum la modification de l'habitat. Les zones boisées et les zones bocagères seront reconstituées par le biais de plantations, dans le respect des essences initialement présentes.

Aussi, les lisières feront l'objet d'un traitement permettant leur reconstitution écologique : par leurs structures verticales et horizontales hétérogènes, les lisières présentent une diversité de micro-habitats, de gradients de température et d'humidité favorables à bon nombre d'espèces. Cette diversification est favorisée par l'hétérogénéité de la structure des peuplements arborés et la diversification des espèces d'arbres et d'arbustes.

Figure 13 : Principe de reconstitution de lisière de massifs boisés



En général, la circulation des espèces ne s'opère véritablement que si les différentes strates sont présentes et surtout continues, en particulier l'ourlet herbacé. La largeur de l'ourlet herbacé peut être variable mais néanmoins jamais inférieure à 1 mètre pour permettre la dispersion des espèces. A termes, le milieu se reconstituera comme à l'état initial et sera favorable aux différents groupes faunistiques.

Pour réduire le risque de dégradation des habitats de vie et perte de leur fonctionnalité durant les travaux

Maintien de corridors fonctionnels dans les zones de transit

Dans les zones de déplacements quotidiens des espèces, notamment pour les espèces utilisant les trames bocagères, les lisières et les zones boisées connectées aux zones humides ou aquatiques, les corridors fonctionnels seront maintenus par la délimitation d'un accès d'un mètre de large depuis les bordures de lisières et de haies. Ainsi, entre les premiers arbres et la limite d'emprise travaux, un mètre de large sera respecté. Pour les zones connectées entre boisement et zone de reproduction, les espèces pourront contourner le dispositif de barrière de délimitation d'emprise et rejoindre leurs habitats. Cet espacement entre la limite des travaux et les zones de corridors est suffisant pour permettre aux espèces de cheminer, notamment les espèces nocturnes.

Réalisation de mares de substitution pour les amphibiens

Des mares de substitution, dont la réalisation pourrait être initiée avant même les premiers travaux d'élargissement, au sein des emprises foncières acquises par le maître d'ouvrage pour la réalisation du projet, ont été étudiées de manière à rendre favorable des secteurs aujourd'hui peu fonctionnels pour les amphibiens. En outre, ceci permettra aux espèces de trouver des zones de quiétude, de repos et de reproduction, et de fixer les individus en dehors des zones à aménager.

Les localisations des mares de substitution ont été définies afin de créer un nouveau milieu d'attrait pour ces espèces, en connexion avec des habitats aujourd'hui considérés comme favorables, tout en s'assurant de leur alimentation en eau (proximité du cours d'eau du Petit Doré, de zones humides, et au regard de la topographie locale permettant une alimentation suffisante pour le maintien d'une lame d'eau favorable au développement larvaire lors de la période estivale).

Le positionnement tient compte également de la végétation présente sur le site d'implantation de manière à ce que le degré de luminosité soit suffisant au développement des larves d'amphibiens, tout en préservant la mare d'un comblement trop rapide par les feuilles. Dans la mesure du possible, les mares sont implantées à proximité de lisières et de zones humides, tout en tenant compte des corridors empruntés ou pouvant être empruntés par les espèces. En outre, l'intégration des mares au terrain naturel est privilégiée.

D'une manière générale les caractéristiques des mares sont :

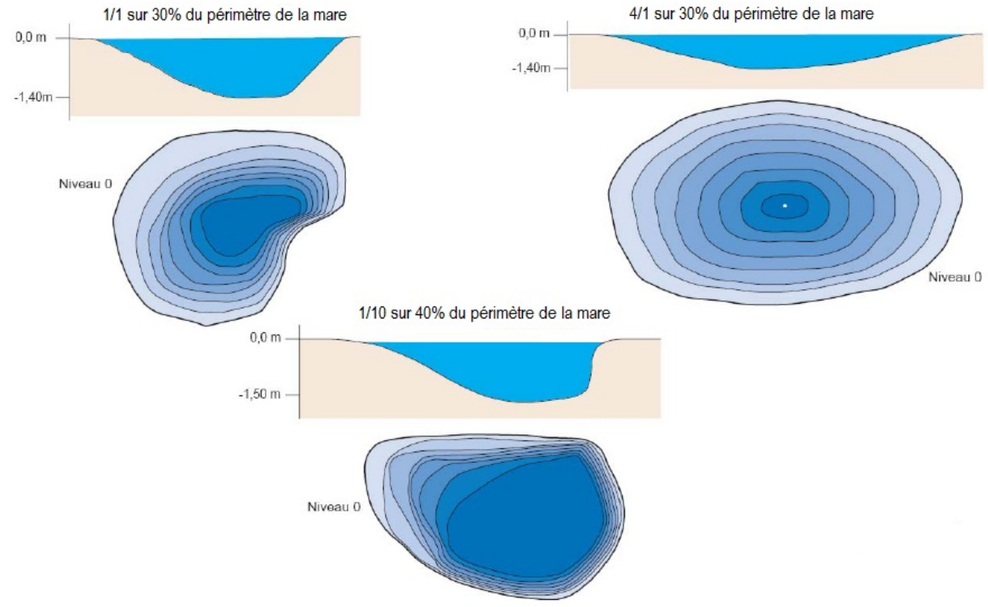
- une pente douce (<45° mais proche de 20°) ;
- une pente abrupte sur un petit linéaire (favorisant ainsi certaines espèces d'amphibiens et d'insectes) ;
- une profondeur en milieu de mare jusqu'à 1 m avec une moyenne de 50 cm ;
- une superficie de l'ordre de 100 m² minimum par mare ;
- la réalisation d'une constellation de mares plutôt que des mares isolées.

Le schéma ci-après illustre les principes d'aménagement des mares.

De fait, au regard des différentes contraintes et nécessités techniques d'implantation, un réseau de 6 mares peut être implanté au sein de 2 secteurs (au nord de la RN164 à Kervalentou, et au sud-est à proximité du bassin de rétention), tous situés aux abords du ruisseau du Petit Doré.

Les paragraphes suivants exposent la justification, les possibilités techniques et les fonctionnalités des mares étudiées.

Schéma de principe d'aménagement de mares



Justification des secteurs envisagés et localisation des mares

De manière à pérenniser les mares à implanter, celles-ci seront situés dans les emprises foncières acquises par le maître d'ouvrage. En outre, les secteurs concernés sont des zones au sein desquelles des bassins de rétention existant ne sont pas favorables aux amphibiens. La réalisation des mares permettrait alors aux espèces de pouvoir coloniser les secteurs, situés à proximité du ruisseau du Petit Doré. En outre, on note la présence d'habitats d'hivernage et de zones de reproduction le long du ruisseau en partie sud RN164 actuelle ; ceci étant nécessaire pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens, avec un renforcement possible des zones de reproduction.

Enfin, les secteurs sont concernés par des axes de déplacements avérés des amphibiens, nécessaire pour la colonisation des mares de substitution envisagées.

L'étude des secteurs d'implantation a donc tenu compte de plusieurs paramètres, notamment :

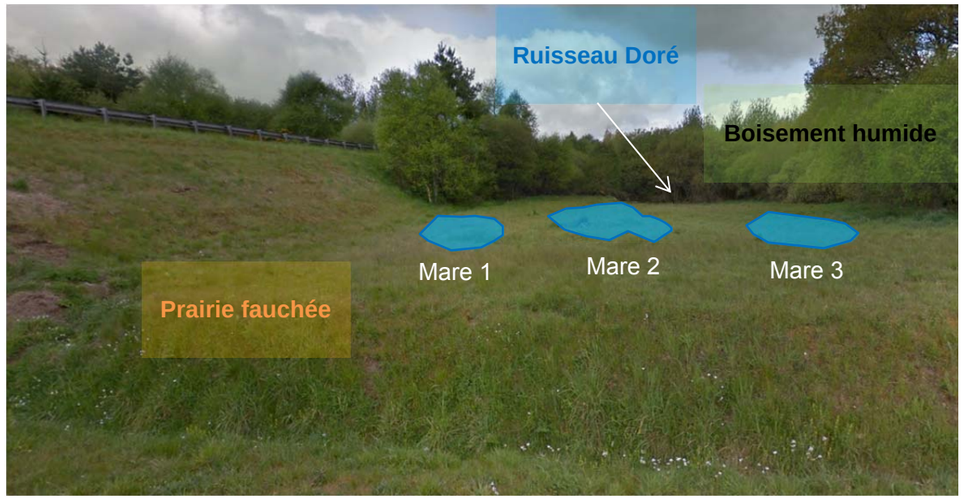
- surface disponible pour les implantations ;
- localisation dans les emprises foncières du projet ;
- espèces d'amphibiens présentes (d'après les études de l'état initial) et/ou présence de populations à proximité pouvant coloniser ces nouveaux milieux ;
- présence de corridors de déplacements migratoires nuptiaux des amphibiens ;
- topographie et contexte paysage des secteurs d'implantation ;
- mode d'alimentation en eau et pérennité des niveaux d'eau.

La connaissance de ces caractéristiques permet de pouvoir optimiser le positionnement des mares tout en maintenant leur fonctionnalité (niveau d'eau constant, éléments structurants servant de corridor de déplacement) et de reconstituer des milieux adaptés aux espèces concernées (

Les 2 secteurs d'implantation sont décrits ci-après.

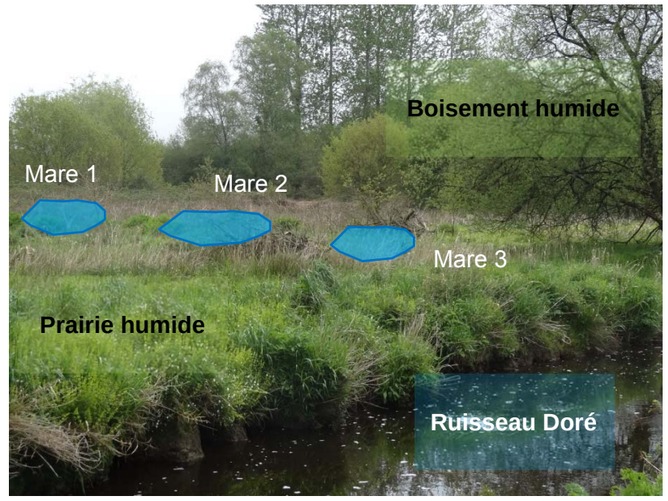
⊙ *Secteur nord de la RN164 à Kervalentou*

Implantation de 3 mares dans les habitats suivants : prairie fauchée insérée dans le lit majeur du Doré, et en bordure d'un boisement humide connecté au ruisseau. Mares implantées dans les points bas topographiques de la parcelle.

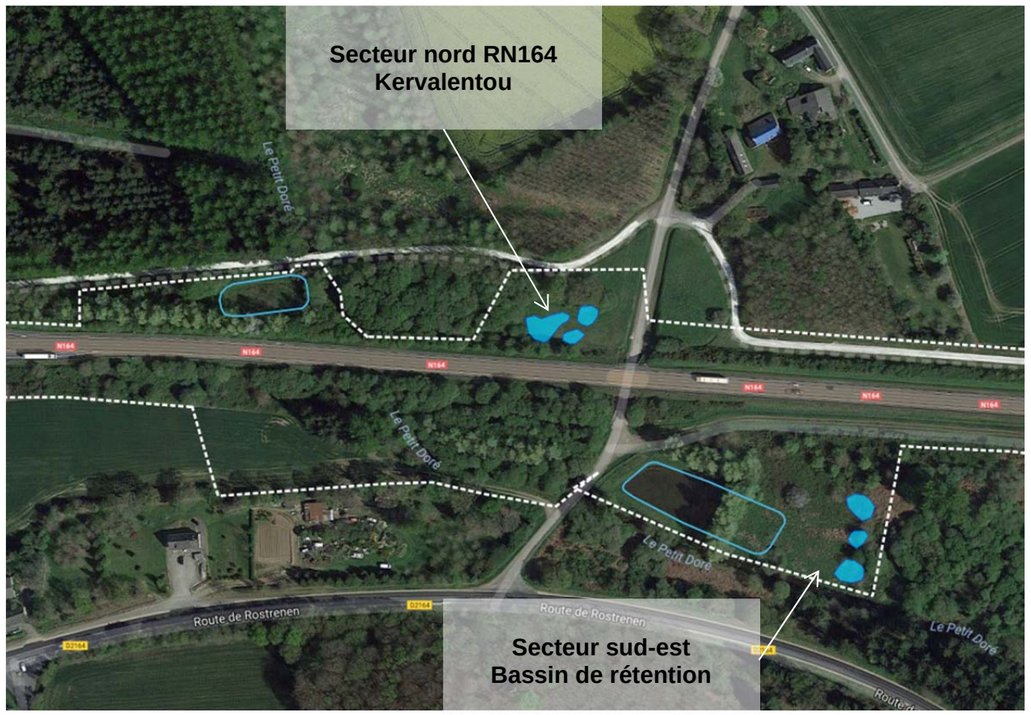


⊙ *Secteur sud-est proximité du bassin de rétention*

Implantation dans une prairie humide et en bordure de boisement humide, insérée dans le vallon du Doré et présent à proximité immédiate du cours d'eau.



Carte de localisation des mares



Alimentation en eau et pérennité des mares

Les parcelles concernées sont toutes situées dans le lit majeur du vallon du Doré, ainsi qu'au sein ou à proximité immédiate de zones humides.

La justification de la surface et du mode d'alimentation des mares est la suivante.

Secteur nord de la RN164 à Kervalentou

Ces trois mares se localisent sur une parcelle de prairie fauchée présentant des dépressions topographiques faiblement marquées. Néanmoins, la proximité des boisements humides alluviaux du ruisseau du Petit Doré, la localisation des mares au sein des points bas ainsi leur positionnement en pied de talus de la RN164 actuelle permettent une alimentation double des mares prévues : par ruissellement des eaux pluviales et de sub-surface), ainsi que par remontée de nappe (mares situées dans le lit majeur et à proximité immédiate du lit mineur).

La parcelle prairiale considérée fait près de 1 100 m², ce qui est suffisant pour garantir une alimentation en eau (en prenant pour valeur 900 l/m²/an d'eaux pluviales).Ainsi, un approvisionnement par écoulements et ruissellements (voire par remontée de nappe) permet de s'assurer d'un remplissage a minima initial des mares. Il sera néanmoins nécessaire de maintenir la gestion par fauche de la prairie présente sur la parcelle. Ceci pour favoriser les écoulements de l'eau au sein de la parcelle et éviter qu'elle ne soit récupérée par les plantes, dans un souci de maintien des niveaux d'eau des mares. Une fauche annuelle sera suffisante pour éviter la consommation d'eau par la végétation herbacée.

Secteur sud-est proximité du bassin de rétention

Les trois mares prévues se localisent sur une parcelle de prairie humide, concernée directement par le vallon humide du ruisseau du Petit Doré. La parcelle présente des sols et une végétation attestant de la présence d'une zone humide, vraisemblablement concernée par la nappe alluviale du ruisseau.

En outre, la parcelle concernée se trouve en légère pente depuis le talus de la RN164 actuelle jusqu'à la berge du Petit Doré, ce qui laisse fortement présager d'un ruissellement des eaux de surface et de sub-surface vers le cours d'eau. De par leur positionnement, les 3 mares bénéficieront de cet apport hydrique. L'alimentation des 3 mares peut donc se faire par le double mécanisme physique des eaux de ruissellement ainsi que de la remontée de nappe du lit majeur du Doré.

La parcelle de prairie humide considérée fait près de 4 000 m², ce qui est suffisant pour garantir une alimentation en eau de ruissellement (en prenant pour valeur 900 l/m²/an d'eaux pluviales). Ainsi, un approvisionnement par écoulements et ruissellements, et par remontée de nappe permet de s'assurer d'un remplissage a minima des mares. Il sera néanmoins nécessaire de maintenir la gestion par fauche de la prairie humide présente sur la parcelle. Ceci pour favoriser les écoulements de l'eau au sein de la parcelle et éviter qu'elle ne soit récupérée par les plantes, dans un souci de maintien des niveaux d'eau des mares. Une fauche annuelle sera suffisante pour éviter la consommation d'eau par la végétation herbacée humide. En outre, il conviendra de limiter le développement des ligneux du secteur.

Enfin, la dernière recommandation est d'implanter ce réseau de trois mares légèrement vers le bassin vis-à-vis de la lisière boisée à l'est pour éviter une chute massive de feuilles à l'automne qui pourrait soit les obstruer, soit les eutrophiser.

Aspects fonctionnels

L'ensemble des mares est localisé au nord et au sud du projet, à proximité de l'OH10 et l'OA13 permettant le transit des individus de manière sécurisée sous l'infrastructure et en bordure du Petit Doré. Ces emplacements permettent la reconnexion, grâce aux mares et aux zones de transit préservées, des populations de part et d'autre du projet, sans effet de fragmentation.

La constitution de ces constellations de mares nouvelles permettra d'offrir aux populations d'amphibiens des habitats de reproduction, relativement rare dans les secteurs étudiés (intérêt fonctionnel de l'ajout de zones de reproduction complémentaires).

Les amphibiens suivants, inventoriés dans l'aire d'étude du projet, pourront profiter de ces aménagements complémentaires : Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille rousse, Triton alpestre, Triton palmé.

En outre, ces mares sont réalisées au sein de zones humides ou à proximité immédiate. Toutes les précautions adéquates lors de la réalisation des travaux seront prises pour éviter, notamment, de dégrader les zones humides concernées.

Aménagements et gestion

Au total, 600 m² de mares seront créés (à raison de 100 m² en moyenne par mare). Elles sont localisées au sein ou à proximité immédiate de zones humides, dans le lit majeur et le vallon du ruisseau du Petit Doré, dans des cônes de réception d'eau de ruissellement, en zone topographique basse ou à proximité d'une zone de remontée de nappe afin d'assurer l'alimentation hydraulique des mares.

Aucune végétalisation des berges n'est prévue. En effet le profil des berges doit permettre une recolonisation spontanée rapide par des végétaux herbacés.

Le maintien de l'eau pourrait nécessiter la mise en place d'un revêtement imperméable sur le fond des mares. De l'argile trouvée sur place pourra jouer ce rôle. Cependant, si l'alimentation est suffisante et/ou le substrat suffisamment imperméable, cela ne sera pas nécessaire. Une vérification de la nature du sol superficiel sur les profils géotechniques locaux pourra apporter des éléments de réponse lors de l'aménagement des mares.

Le phasage des travaux de réalisation des mares est un point clé de la réussite du dispositif. Il est important qu'elles soient réalisées avant la période de reproduction des amphibiens. Leur réalisation sera donc préférentiellement effectuée durant l'automne ou au début de l'hiver (avant le mois de mars) afin d'apporter aux espèces un milieu propice au moment de la migration prénuptiale et de la ponte au printemps.

Réalisation de refuges provisoires pour les reptiles

Les reptiles fréquenteront les abords du chantier de manière anecdotique, mais la mesures suivante permet de fixer les populations en dehors des emprises de chantier, au sein d'habitats favorables. Il s'agit de créer des refuges provisoires hors emprise (tas de bois ou de cailloux récoltés sur le chantier), ceci dans les zones à fortes concentrations de reptiles ou dans des zones d'habitats favorables à la reproduction et à la thermorégulation : bordure de haies, lisières de boisement, bordure herbacée de prairie et de fourrés. L'écologue de chantier pourra statuer de la nécessité de création de tels abris à reptiles.

Photographie 38 : Exemples d'abris : tas de bois et tas de cailloux-parpaings-tuiles (© Egis)

Mesures relatives à la prévention de l'apparition et au développement d'espèces exotiques envahissantes

Au niveau national, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a transposé partiellement le règlement européen en droit français, avec l'article 149 qui dispose d'une section relative au contrôle et à la gestion de l'introduction et de la propagation de certaines espèces animales et végétales. Le décret n° 2017-595 du 21 avril 2017 définit les dispositions règlementaires d'application des articles L. 411-5 à L. 411-9 du Code de l'environnement qui portent sur les EEE, précisant notamment les conditions concernant les dérogations et les autorisations administratives associées.

Toujours au niveau national, le Ministère en charge de l'Environnement a publié en mars 2017 une stratégie nationale relative aux EEE.

Si l'introduction des espèces exotiques envahissantes est essentiellement liée au développement du commerce et des échanges à l'échelle planétaire, les activités anthropiques locales participent fortement à leur extension. Parmi ces derniers, les travaux publics représentent trois facteurs particulièrement favorables à l'installation et à la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) :

- la mise à nu de surface de sol qui peut favoriser l'implantation et le développement d'EEE pionnières ;
- le transport de fragments de plantes ou de graines par les engins de chantier ;
- l'import et l'export de terres contaminées par les plantes invasives.

Un plan d'action de gestion des espèces exotiques envahissantes sera imposé dans le cahier des charges des entreprises et mis en œuvre tout au long du chantier. La prise en compte des espèces exotiques envahissantes interviendra dès la phase préparatoire du chantier, se poursuivra tout au long de la phase de travaux mais également au-delà par la mise en place d'un plan de contrôle lors de la phase d'exploitation.

Le plan d'action aura pour objectif de traiter les foyers d'espèces exotiques envahissantes localisés dans les zones d'influence du projet. Pour une meilleure efficacité, les méthodes de gestion seront nécessairement adaptées à chaque espèce et/ou groupe d'espèces selon leur biologie, à chaque site et à chaque type d'envahissement. Les moyens de lutte préconisés seront hiérarchisés en fonction notamment :

- de la surface impactée ;
- du contexte environnemental ;
- des enjeux sur la zone concernée (sécurité,…) ;
- des enjeux liés aux espèces elles-mêmes (espèces réglementées).

En cas de menace par une nouvelle espèce exotique, il sera nécessaire d'appliquer des mesures de gestion rapides afin de prévenir les cas d'une première implantation de limiter son expansion.

Le plan d'action s'articulera autour de trois phases et concernera plus particulièrement la Vergerette du Canada et la Balsamine de l'Himalaya et la Renouée du Japon présente en limite de voie circulée d'accès aux emprises travaux au droit du bassin BR5. Le Laurier palme est en

revanche situé hors emprise, dans une zone non concernée (directement ou indirectement) par les travaux.

Le Rhododendron pontique ayant été localisé en bordure de la RN164 dans un secteur qui sera déboisé, il fera l'objet d'un dessouchage qui permettra de supprimer le risque de rejet à partir des souches.

◎ **En phase préparatoire des travaux :**

- Mise à jour de la cartographie des foyers des espèces exotiques envahissantes présentée à l'état initial par un écologue afin de tenir compte des potentialités d'évolution des espèces les plus envahissantes comme la Renouée du Japon ou le Rhododendron pontique.
- Délimitation précise et balisage physique des foyers localisés dans ou à proximité immédiate des emprises. Ce balisage s'accompagnera de panneaux de chantier précisant le nom de(s) espèce(s) en présence. Bien que le foyer soit situé en dehors des emprises travaux, ce balisage concernera particulièrement la Renouée du Japon afin d'éviter tout risque de stationnement et de circulation à proximité immédiate de la station.
- Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux environnementaux. Le(s) chargé(s) Environnement des entreprises auront entre autres pour mission et tout au long de la durée des travaux de procéder :
    - o à l'identification et à la signalisation des secteurs contaminés ;
    - o à la coordination d'une intervention le plus précocement possible avant la période de floraison des espèces ciblées afin d'éviter la dissémination du pollen/graines/… Le retour d'expérience montre que plus un foyer de colonisation est traité rapidement, moins il faudra mobiliser de ressources pour le gérer.
    - o à la mise en œuvre de mesures préventives plutôt que curatives.

◎ **Tout au long de la durée des travaux**

Les chargés Environnement des entreprises auront entre autres pour objectif de supprimer tout risque de développement et la colonisation des emprises par les espèces exotiques envahissantes. Dans cet objectif, ils devront procéder **:**

- à l'identification et à la signalisation des secteurs contaminés ;
- à une intervention le plus précocement possible avant la période de floraison des espèces ciblées afin d'éviter la dissémination du pollen ;
- à la mise en œuvre de mesures préventives plutôt que curatives.

Mesures préventives

Dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par les espèces exotiques envahissantes, les entreprises devront prendre les mesures préventives suivantes (liste indicative) :

- plans d'installations et d'accès au chantier évitant les foyers d'espèces envahissantes situés dans ou à proximité des emprises.
- pour une mise en concurrence, végétaliser le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu. Les retours d'expérience montrent que la propagation des espèces exotiques envahissantes est limitée lorsqu'un couvert végétal diversifié et dense est en place.
- la plantation d'espèces compétitrices se fera notamment à travers la végétalisation systématique et le plus rapidement possible des stocks et dépôts de terre végétale durant les travaux et lors de la remise en état des terrains. La végétalisation se fera par ensemencement avec un mélange grainier (qui sera soumis à l'agrément du maitre d'œuvre et qui sera adapté à chaque type d'occupation du sol :
- de manière générale par la réimplantation d'espèces indigènes compétitrices donc hors espèces envahissantes dont certaines qui restent encore des espèces prisées pour les exploitations sylvicoles ou l'ornementation.
- restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier.
- vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement, enrochements, ….) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées ou d'espèces envahissantes dans les secteurs à risques.
- nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures,….) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier.

Mesures curatives

De manière générale, en cas de découverte d'espèces exotiques envahissantes dans l'emprise, il faudra intervenir le plus rapidement possible pour avoir le plus de chance d'éradiquer les plantes, de limiter leur propagation et d'éviter l'apparition de nouveaux foyers. Le retour d'expérience montre que plus un foyer de colonisation est traité rapidement, moins il faudra mobiliser de ressources pour le gérer.

- o **Sur les jeunes foyers**

Plus efficace et plus précis pour les jeunes stades et les petites surfaces nouvellement infestées, l'arrachage manuel sera privilégié et préféré aux moyens de lutte mécanique (par exemple fauche).

- o **Sur les foyers déjà bien installés**

Dans le cas où les foyers s'étendent sur de grandes surfaces, des moyens de lutte mécanique seront mis en œuvre en privilégiant la fauche. En effet, le broyage ne constitue pas un moyen de lutte adapté dans la mesure où, au contraire, il favorise l'expansion des espèces exotiques envahissantes

Bonnes pratiques pour éviter la dissémination

Dans tous les cas et quelle que soit l'espèce considérée, les mesures suivantes devront être prises :

- minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun fragment dans la nature (ex. risque important de bouturage pour la Balsamine de l'Himalaya).
- nettoyage systématique sur place après intervention du matériel (gants, bottes…) et engins utilisés pour éviter toute propagation des EEE en dehors des zones traitées.
- stockage de l'ensemble des déchets végétaux dans des contenants étanches adaptés.
- interdiction de tout transport de terre contaminée ou de tiges laissées sur de la terre humide, qui sont des facteurs majeurs de propagation.
- interdiction de stocker les déchets végétaux dans ou à proximité des zones sensibles notamment les milieux aquatiques (cours d'eau, zones inondables, zones humides, ….)

- bâcher les dispositifs de transport. Une fois traitées, certaines espèces peuvent néanmoins conserver leurs aptitudes à se reproduire que ce soit par graines ou par bouturage (ex. Balsamine de l'Himalaya), conduisant ainsi à un risque important de dissémination d'EEE durant le transport.

- évacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé.

Gestion des déchets

La bonne gestion des plantes invasives passe également par une bonne gestion des déchets que cela génère.

Les résidus issus de l'enlèvement des espèces exotiques sont assimilés à des déchets non dangereux et plus précisément à des déchets verts. En cohérence avec la réglementation actuelle, le traitement des déchets devra se faire au plus près du site contaminé et s'appuyer sur un principe de valorisation biologique maximale des déchets verts.

Néanmoins, la mise en décharge de classe II (déchets non dangereux – ISDND) ou III (déchets inertes – ISDI pour les terres contaminées, ou encore l'incinération en centre agréé restent aujourd'hui les solutions les plus sûres, et ce d'autant plus que le brûlage sur chantier sera interdit.

Pour réduire le risque de dérangement et de destruction des individus pendant les opérations de chantier

Adaptation de la période des travaux par rapport aux cycles biologiques

Le planning des travaux prévoyant un dégagement des emprises durant l'hiver 2018-2019, il sera adapté au cycle biologique et prend en compte les périodes de reproduction, de repos, d'hivernage, et plus largement des périodes sensibles, des espèces animales inféodées aux milieux aquatiques.

Ainsi, dans les secteurs de forte sensibilité écologique, le dégagement des emprises sera réalisé dès que l'arrêté d'autorisation environnementale (attendu pour fin 2018) sera pris et jusqu'à fin février 2019 dernier délai.

Aucun travaux n'étant prévu dans le cours d'eau et sur ses berges (y compris végétation rivulaire) du Petit Doré, aucune mesure particulière ne sera particulièrement mise en œuvre en faveur de la Truite fario et du Chabot si ce n'est de mettre en œuvre les mesures adaptées de maitrise des risques de pollution par MES et de pollution accidentelle.

Concernant l'affluent rive gauche Chapelle David du Petit Doré, toute intervention dans le lit mineur du cours d'eau sera interdite pendant la période de reproduction des poissons susceptibles d'être présents d'utiliser les frayères potentielles. La période de reproduction considérée s'entend de la ponte au stade alevin nageant à savoir pour les espèces patrimoniales.

Ainsi pour la Truite fario, la période de reproduction s'étale entre début novembre jusqu'à fin avril en considérant que l'émergence des alevins se déroule généralement entre la mi-mars et la fin avril.

(Légende : rouge : travaux interdits, vert : travaux autorisés).

	Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Truite fario												

Tous travaux en lit mineur seront ainsi nécessairement programmés en période d'étiage soit entre les mois de juillet et de septembre.

Les périodes sensibles des différents autres groupes faunistiques et adaptation du planning sont exposées ci-dessous, ainsi que dans les tableaux en suivant.

Ainsi, pour le dégagement des emprises, les périodes sensibles sont liées :

- Mammifères terrestres et semi-aquatiques : aux périodes de mise-bas et de repos hivernal ;
- Chiroptères : aux périodes d'hibernation. Un écologue de chantier prospectera au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence d'espèces (inspection des cavités arboricoles susceptibles d'être favorables aux chauves-souris) ;
- Amphibiens : aux périodes de migrations pré- et post-nuptiales ainsi que la période de reproduction. La mesure de pose de barrières anti-intrusion sera mise en œuvre, avec la présence d'un écologue ajustant l'emplacement de ces barrières et réalisant les prélèvements d'amphibiens potentiellement présents dans les emprises ;
- Reptiles : aux périodes de thermorégulation et de reproduction. Les zones sensibles identifiées comme habitats de reptiles seront délimitées physiquement. Un écologue de chantier veillera à prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence des espèces dans la zone de chantier. Si des individus sont effectivement présents, ils seront déplacés à proximité hors emprise ;
- Oiseaux : aux périodes de migration et de nidification (des nichées précoces et arrivée des migrateurs jusqu'au départ desdits migrateurs en automne) ;

Si des travaux doivent être réalisés lors de ces périodes sensibles, des mesures spécifiques seront mises à œuvre :

- Mammifères terrestres et semi-aquatiques : un écologue de chantier veillera à prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence d'espèces ;

- Oiseaux : un écologue de chantier veillera à prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence de nid. Si des œufs ou oisillons sont effectivement présents, les nids pourra être déplacé au bon jugé de l'écologue, si cela reste possible, tout en ne remettant pas en cause le devenir de la couvée ou des juvéniles. Aussi, afin d'éviter au maximum la colonisation du chantier par l'avifaune, il est prévu de rendre les emprises impropres à la nidification des espèces en supprimant les boisements et en mettant à nu (retournement de certaines prairies) tous les terrains favorables et impactés par le chantier avant la période de reproduction ;

Les tableaux présentés en suivant permettent de :

- mettre en lumière les périodes sensibles des espèces et précise les périodes d'intervention possible et les mesures associées selon les groupes ;

- présenter les adaptations du planning des travaux au regard des périodes sensibles pour les espèces.

Ainsi, dans les secteurs de forte sensibilité écologique, les défrichements seront réalisés d'octobre à fin novembre.

Tableau 50 : Synthèse des périodes d'intervention possible et mesures associées par groupe

Période idéale pour la réalisation des travaux

Période possible de réalisation des travaux avec précaution et adoption de mesures

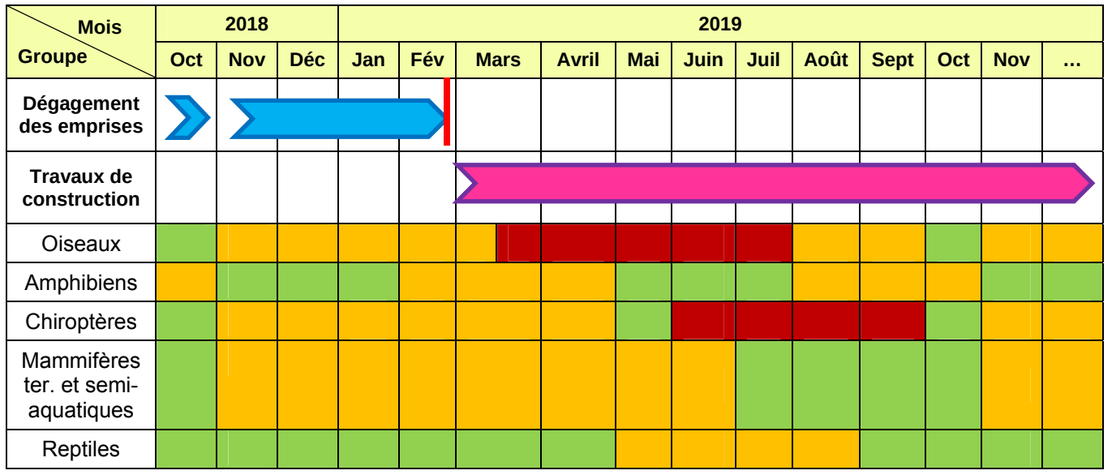
Période de restriction pour les travaux

Mois / Groupe	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Oiseaux												
	Écologue		Interdiction de travaux d'abattage					Écologue			Écologue	
Amphibiens												
		Écologue + barrières						Écologue + barrières				
Chiroptères												
	Écologue inspection av. abattage					Interdiction de travaux d'abattage					Écologue	
Mammifères ter. et semi-aquatiques												
	Débroussaillement + Ecologue			Inspection écologue terrier							Écologue	
Reptiles												
					Abris reptiles + Écologue							

◎ **Diminution de l'attractivité du milieu avant la période de reproduction**

Les zones fréquentées par les espèces seront débroussaillées ou remaniées à partir de l'automne (cf. tableau « *Synthèse des périodes de restriction pour le démarrage des travaux selon les milieux* », présenté précédemment) afin de diminuer l'attractivité des milieux pour la reproduction et éviter la présence de jeunes lors du passage des travaux.

Tableau 51 : Adaptation du planning des travaux au regard des périodes sensibles pour les espèces



◎ **Pose de barrières anti-intrusion dans les zones sensibles**

Durant la période de travaux, à proximité du ruisseau du Petit Doré et lors de la traversée d'habitats de mammifères protégés ainsi que dans les zones fréquentées par les amphibiens pendant les périodes sensibles, des barrières anti-intrusion lisses de type agricoles seront posées afin de stopper la progression des espèces vers les emprises de chantier. Les secteurs concernés sont indiqués sur la carte de synthèse des mesures

Il s'agit de poser des bâches lisses ou impossibles à escalader de 80 cm de haut le long des emprises chantier, en surclôture aux barrières de délimitation physique. Ceci pour empêcher la pénétration des individus dans la zone et éviter tout risque d'écrasement. Ces barrières seront disposées de façon à ce qu'aucune trouée ne soit présente tout au long du dispositif. Elles seront enterrées sur 10 cm et fixées soigneusement aux piquets de maintien par des agrafes. Un bavolet supérieur sera également présent, de façon à dissuader physiquement le passage « par-dessus la barrière » des espèces.

Photographie 39 : Exemple de fixation de bavolet et barrières anti-intrusion posées (© Egis)

Dans les secteurs de présence diffuse des amphibiens (en limite d'habitats favorables ou dans des secteurs éloignés des sites de migrations, d'hivernage et de reproduction), les barrières anti-intrusion seront disposées de façon à diriger les individus vers le site de départ : un coude ou un cône de retournement sera réalisé. Les espèces longeant la barrière seront alors redirigées vers leurs habitats de prédilection.

Photographie 40 : Coude de retournement en limite d'emprises du chantier (© Egis)

Pour la traversée de points bas ou dépressions topographiques, le dispositif devra strictement épouser les courbes du relief de manière à ne pas créer de trouée inférieure dans laquelle les individus pourraient s'engouffrer et rejoindre ainsi les zones de chantier. L'imperméabilité du dispositif doit être maximale. Pour s'en assurer, un écologue de chantier vérifiera la bonne mise en place du dispositif et s'assurera de son maintien en bon état fonctionnel tout le temps de la mise en œuvre de la mesure.

◎ **Sauvetage par capture d'individus avec relâcher sur place immédiat**

Si des individus sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par l'écologue de chantier, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la main (en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un sceau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables limitrophes au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

Photographie 41 : Sauvetage de pontes de Grenouille rousse

Concernant les mammifères, les individus de Hérisson d'Europe présents au sein des emprises chantier pourront être déplacés hors emprises par l'écologue de chantier.

Les barrières anti-intrusions pourront être posées dans les secteurs sensibles selon les conditions suivantes :

- pour les secteurs à proximité d'un point d'inventaire d'amphibiens et mammifères et dans les secteurs favorables traversés :
  - si les travaux sont effectués en dehors de la période favorable aux déplacements migratoires pré- et post-nuptiaux (de février à mai inclus, et d'août à octobre inclus), les barrières ne seront pas mises en place,
  - si l'écologue de chantier ne juge pas d'un risque de passage ou de colonisation du secteur considéré, les barrières ne seront pas mises en place. A contrario, s'il juge de la nécessité de mise en place des barrières dans des secteurs non prédéfinis, celles-ci seront installées,
  - si l'écologue de chantier juge d'un risque de passage ou de colonisation dans un secteur plus restreint, les barrières seront plus courtes. Celles-ci seront allongées dans les secteurs le nécessitant ;
- pour les secteurs potentiellement favorables situés à plus de 300 m d'un point d'observation d'espèces :
  - si les travaux interviennent en dehors de la période favorable aux déplacements et à la reproduction (de février à mai inclus et d'août à octobre inclus), les barrières ne seront pas mises en place. S'ils interviennent durant la période de déplacements et de reproduction et que ces derniers sont avérés, les barrières seront alors mises en place,
  - si l'écologue de terrain ne juge pas de la possibilité de connexion avec un site éloigné de présence effective, sans risque de passage ou de colonisation, les barrières ne seront pas mises en place. Dans le cas contraire, même éloignées du site de présence avérée, les barrières seront installées,
  - si l'écologue constate le passage ou la reproduction d'amphibiens dans les secteurs pourtant éloignés des zones favorables, les barrières seront évidemment mises en place.

Il est important de noter que la mise en place ou non des barrières peut nécessiter une adaptation locale fine du fait des conditions spécifiques en période de travaux.

Le tableau suivant récapitule les conditions nécessitant une analyse spatiale et temporelle pour la mise en place des barrières.

Tableau 52 : Conditions pour la mise en place des barrières anti-intrusion d'amphibiens

Conditions	Installations des barrières anti-intrusion
Secteurs de présence avérée d'espèces et habitats favorables	
Travaux en période de migration ou de reproduction	**Oui**
Travaux hors période de migration ou de reproduction	**Oui**
Risque de migration ou de reproduction	**Oui**
Pas de risque de migration ou de reproduction	**Non**
Possibilité d'adapter les barrières (plus courtes ou plus longues)	**Oui**
Secteurs potentiellement favorables mais éloignés à plus de 300 m d'un point d'observation	
Travaux en période de migration ou de reproduction, si avérées	**Oui**
Travaux hors période de migration ou de reproduction ou si non avérées	**Oui**
Risque de migration ou de reproduction, connexion avec un site avéré	**Oui**
Pas de risque de migration ou de reproduction, ou pas de connexion avec un site avéré	**Non**

- **Abattage doux des arbres après inspection des cavités, des fissures et des décollements d'écorce favorables aux chiroptères**

Le cas particulier des chiroptères, dont toutes les espèces sont protégées au niveau national, mérite la plus grande attention. En effet, les espèces de ce groupe hibernent durant la période hivernale : leur température interne diminue, leur rythme cardiaque et respiratoire ralentit. Elles rentrent dans une sorte de léthargie. Selon les espèces, l'hibernation se fait en groupes plus ou moins nombreux dans des grottes, des cavernes voire des anfractuosités dans de vieux arbres. Durant cette période, ces animaux sont extrêmement sensibles à tout dérangement qui, en provoquant leur réveil brutal, pourrait les entraîner vers la mort. Les travaux doivent donc être réalisés en dehors de la période d'hibernation dans les zones à chiroptères.

Certaines espèces fréquentent de plus avec assiduité les cavités d'arbres, ou bien d'autres micro-habitats comme les décollements d'écorce et les petites fissures consécutives au gel ou au foudroiement (Barbastelle d'Europe, Sérotine commune par exemple). L'ouverture des emprises implique la destruction d'arbres (haies, arbres isolés et boisement) dont quelques-uns sont favorables aux chiroptères et peuvent abriter des individus au moment de la coupe.

De plus, les espaces en milieu forestier abritent des arbres-gîtes potentiels. En effet, ces types d'arbres ont été rencontrés lors des prospections spécifiques au sein de la zone d'étude, et il est probable que d'autres arbres, non répertoriés, constituent, même de façon temporaire, des gîtes pour les chiroptères.

Pour réduire la potentialité de destruction de ces espèces protégées et limiter le risque de destruction directe d'individus, les arbres destinés à être abattus le seront hors période sensible, après la période d'émancipation des jeunes et avant l'hibernation. De plus, avant abattage, les arbres seront inspectés par un chiroptérologue en journée pour détecter la présence éventuelle d'individus à l'intérieur : recherche d'individus à la lampe à l'aide d'un miroir orientable ou d'un endoscope, de traces de guano. Si des individus sont présents, l'arbre sera marqué et abattu. En outre, l'abattage des arbres concernés, préalablement marqués par l'écologue de chantier, se fera de manière douce, en sanglant l'arbre à la cime et en son pied à un engin de travaux qui pourra ralentir la chute de l'arbre et le descendre au sol en douceur. Il sera néanmoins laissé sur place *a minima* 24H avant tronçonnage et déplacement des fûts au sol, de manière à laisser les chauves-souris fuir les cavités colonisées.

Photographie 42 : Inspection de cavités puis descente douce d'un arbre favorable aux chiroptères

Après la coupe de l'arbre, le fût sera déposé à l'écart de la zone de travaux aussi près que possible de la zone de prélèvement, afin de perpétuer son rôle d'accueil pour les chiroptères.

Photographie 43 : Entreposage d'un fût d'arbre en site balisé à proximité de la zone de coupe

◎ Vérification d'absence et déplacement d'individus par un écologue, réalisation de pêches de sauvetage

Dans les zones favorables aux espèces protégées, une vérification de l'absence d'individus au sein des emprises de chantier, avant toute ouverture du milieu, sera réalisée. En cas de présence effective d'animaux, un déplacement manuel ou une pêche de sauvetage sera mis en œuvre. Les individus seront immédiatement relâchés (après transport dans des sauts d'eau pour les individus amphibies), à proximité mais en dehors des emprises dans un endroit sécurisé et favorable à la reproduction des espèces. Les espèces concernées sont le Hérisson d'Europe, les amphibiens et les reptiles et potentiellement la Truite fario.

Concernant cette dernière, une pêche de sauvegarde sera réalisée si nécessaire en cas de présence d'individus et après avis de l'AFB lors du rétablissement du cours d'eau de Chapelle David dans l'OH11. Les éventuels individus capturés seront libérés dans le cours d'eau plus en aval.

Photographie 44 : Pêche de sauvetage d'amphibiens

Pour la réalisation des pêches de sauvetage, le protocole d'hygiène pour réduire les risques de dissémination d'agents infectieux et parasitaires chez les amphibiens (Déjean, Miaud & Ouellet ; Bulletin de la société herpétologie de France, 2007) sera appliqué.

Pour les reptiles et le Hérisson d'Europe, les opérations de chantier, notamment l'ouverture des emprises, peuvent entrainer un risque de destruction d'individus potentiellement présents au sein des délimitations des zones de travaux. Pour réduire ce risque, un écologue passera dans les zones devant être remaniées pour les besoins du chantier, pour vérifier l'absence d'individus en reproduction, repos ou thermorégulation à l'intérieur des emprises définies. Si des individus étaient présents, il sera procédé à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l'espèce et en dehors des zones de travaux.

◎ Inspection des zones favorables potentielles par un écologue

Des visites matinales lors de la reprise quotidienne du chantier seront effectuées par l'expert écologue de manière à vérifier l'absence d'amphibiens, de reptiles et de Hérisson d'Europe dans les zones favorables potentielles inclues dans les emprises travaux (création d'ornières pouvant servir de zone de ponte pour les amphibiens par exemple).

Le cas échéant, un sauvetage de ces individus sera entrepris avant redémarrage du chantier, de façon à ce que les individus poursuivent leur route ou continuer leur cycle de reproduction au sein d'une zone non impactée à proximité.

◎ Limitation de l'éclairage nocturne

Dans le cas de travaux de nuit, les éclairages devront faire l'objet de dispositifs adaptés de manière à réduire spatialement et temporellement les effets de la lumière artificielle sur les espèces nocturnes.

- Sur le plan temporel, l'éclairage du chantier la nuit devra être limité au strict nécessaire ;
- Sur le plan spatial, l'éclairage devra nécessairement être orienté vers le chantier lui-même et non vers les structures linéaires utilisables par la faune nocturne. Dans l'objectif de réduire l'effet barrière lié à la lumière, les zones suivantes devront être nécessairement préservées de tout éclairage direct du chantier : les lisières des boisements qui sont utilisés notamment par les espèces anthropophiles de chiroptères (Pipistrelles commune et de Kuhl), la surface du cours d'eau du Petit Doré ainsi que sa ripisylve qui constitue une trame noire plus particulièrement l'ensemble des espèces semi-aquatiques (Loutre d'Europe, amphibiens, …), les espèces de chiroptères plus sensibles à la lumière et la faune piscicole.

○ Pour réduire le risque de pollution accidentelle des zones humides et du milieu aquatique

◎ Vis-à-vis des risques de pollution

Les mesures détaillées dans les paragraphes suivants permettent d'apporter des réponses concrètes et dimensionnées vis-à-vis des risques de pollution et dégradation des milieux aquatiques, donc des impacts qualitatifs des travaux.

- **Installations de chantier**

D'une manière générale, les installations de chantier sont localisées en dehors des zones sensibles du secteur qui sont le cours d'eau du Petit Doré et les talwegs, les zones humides, les habitats patrimoniaux et d'espèces protégées, les boisements d'intérêt particulier tels que la ripisylve du cours d'eau du Petit Doré qui sera préservé.

Afin de limiter les emprises travaux, les pistes de chantier s'inscriront à l'intérieur de l'assiette des terrassements. Les accès de chantier utiliseront au maximum les voiries existantes dans le respect des règles d'usage et de sécurité vis-à-vis des autres utilisateurs de ces axes de circulation.

- **Assainissement provisoire**

Afin de préserver la qualité des eaux, le rejet de toute substance polluante, qu'il soit superficiel ou par infiltration, est interdit.

Les rejets dans le cours d'eau du Petit Doré et les talwegs ne se feront jamais de façon directe : ils seront limités et traités.

Pour limiter le ruissellement pluvial, les surfaces remaniées et les talus de déblais et de remblais seront végétalisés et enherbés le plus rapidement possible après leur réalisation.

Un réseau provisoire de collecte des eaux de ruissellement des plates-formes de chantier, des pistes d'accès et des aires d'installation ainsi que des bassins de décantation provisoires sera mis en place dès le démarrage des travaux. Ces réseaux seront curés et restaurés régulièrement.

Ce réseau de fossés provisoires et de dispositifs provisoires de traitement sera réalisé sur l'ensemble du linéaire du chantier, dans chaque thalweg, de part et d'autre de l'axe de celui-ci. Ces ouvrages seront dimensionnés pour une pluie d'occurrence biennale (durée approximative des travaux). Un filtre à MES sera mis en place en sortie de chaque ouvrage et en aval de chaque fossé.

Les dispositifs de traitement définitifs, ainsi que les dispositifs de collecte associés, seront réalisés dès le début des premiers travaux de terrassement.

Les dispositifs de récupération et les bassins provisoires seront au minimum dimensionnés (nombre et taille) pour traiter la totalité des emprises chantier (plate-forme, surface terrassée adjacente, et piste de chantier). Comme mentionné ci-dessus, les bassins seront dimensionnés pour l'occurrence biennale et permettront de restituer au cours d'eau une eau peu chargée en matières en suspension et de confiner une éventuelle pollution accidentelle.

Un dispositif de filtration (filtre à paille, géotextile drainant, modules préfabriqués…) sera positionné en aval des bassins provisoires de façon à assurer une rétention complémentaire des matières en suspension. Des systèmes de cloisonnement stopperont les rejets au milieu naturel seront mis en place et vérifiés tout au long du chantier. Un suivi régulier de l'entretien de ces ouvrages sera assuré. Les filtres seront renouvelés régulièrement et maintenus en état de fonctionnement au niveau du rejet des bassins (ballots de paille changés dès qu'ils deviennent saturés en fines…).

Photographie 45 : Exemples de dispositifs d'assainissement provisoire mis en place en phase travaux (© Egis / D. Ferreira)

- **Stockage de matériaux et aménagement des zones de travail**

Des fossés ceinturant ces zones de stockage permettront de diriger les eaux vers le point bas naturel. Les zones de dépôts nécessaires au chantier seront prioritairement implantées sur les délaissés afin de ne pas aggraver les emprises sur les exploitations sylvicoles et agricoles.

La végétalisation et l'enherbement des talus seront réalisés le plus tôt possible après leur mise en place.

La zone de travail doit être aménagée afin de limiter les risques de dérangement important et les pollutions. Pour cela, différentes mesures sont prévues pour protéger le milieu aquatique. L'ensemble de ces mesures est notamment décliné dans le dossier de police des eaux. Ces mesures correspondent entres autres à :

- Limiter le nombre d'engins sur les zones de travail en limitant les voies de déplacement sur site et les zones de stationnement. Les déplacements seront limités et les stationnements proscrits à proximité des cours d'eau ;

- Stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, matériaux de déblai, ainsi que les installations de chantier interdits à distance des zones sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux et d'espèces protégées, zones inondables).

- Réalisation par les entreprises d'aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stockage des produits polluants sur des bacs étanches abrités de la pluie, avec récupération, stockage et élimination dans des filières agréées pour les huiles et liquides de vidange des engins de chantier.

Photographie 46 : Exemple de bassin de stockage de produits polluants, d'aire de lavage de goulotte de toupies et d'aire de lavage d'engins équipée en sortie d'un débourbeur-déshuileur (© Egis / D. Ferreira)

⊙ *En faveur des habitats humides et notamment la ripisylve du Petit Doré*

Les travaux étant réalisés à distance du cours d'eau, la ripisylve sera préservée en amont et en aval de l'OH10, et ce sur les deux rives. Elle sera mise en défens par une clôture en géotextile qui sera implantée à l'extérieur de la ripisylve jusqu'en tête d'ouvrage de l'OH10. Le retour d'expérience montre que ce type de clôture permettra également de retenir les éventuels entraînements de matériaux. Des panneaux de sensibilisation seront également implantés.

Inscrit dans leurs cahiers de charges, les entreprises auront pour objectif de mettre en place tous les moyens nécessaires afin de supprimer tout risque de destruction, dégradation ou altération du cours d'eau et de sa ripisylve qui constituent des habitats pour notamment la Loutre d'Europe.

Jusqu'à ce que le cours d'eau de Chapelle David soit rétabli dans l'OH11, des clôtures en géotextile seront également mises en place en amont et en aval de la RN164 sur les linéaires concernés afin de le protéger des travaux des risques de pollution mécaniques (MES, …).

Photographie 47 : Principe d'implantation de clôtures géotextile pour protéger le cours d'eau du Petite Doré et sa ripisylve et panneau de sensibilisation (© Egis / D. Ferreira)

Afin de réduire les incidences directes ou indirectes sur les zones humides en phase travaux, des objectifs de résultat de réduction des impacts sur les zones humides seront imposés dans les marchés travaux. Les mesures suivantes seront prises :

- la limitation au strict nécessaire de l'emprise. Cette mesure concerne plus particulièrement secteur du vallon du Petit Doré où la zone humide identifiée en aval de l'OH10 sera mise en défens sur environ 2 000 m².

Les accès au chantier se faisant préférentiellement depuis la plateforme actuelle de la RN164 et depuis le réseau de voiries existant, cette mise en défens consistera à baliser et à protéger physiquement cette zone humide des travaux. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés pour signifier l'intérêt de protéger ces zones.

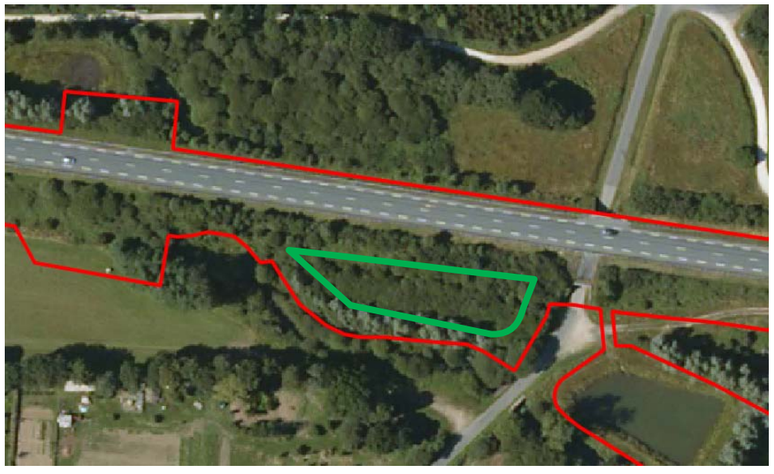


Figure 14 : Mise en défens de la zone humide en aval de l'OH10 et principe de mise en défens (© Egis / D. Ferreira)

- la limitation au minimum du déboisage et des décapages ;

- la localisation des pistes de chantier hors des zones humides d'intérêt écologique (elles seront localisées dans les emprises du projet ou sur les chemins existant) et l'utilisation de matériaux inertes pour la constitution des pistes provisoires dans les zones dépressionnaires ;
- l'interdiction de dépôt même provisoire dans les zones humides ;
- un balisage strict des zones de chantier par pose de clôtures provisoires interdisant l'accès aux secteurs les plus remarquables. Ces clôtures seront posées avant tous travaux de terrassement sur ces secteurs (à l'exception des travaux de réalisation des pistes d'accès à ces secteurs et lorsque la nature des terrains ne permettra pas un accès direct des engins de fonçage des piquets de clôture) ;
- la limitation au strict minimum du stationnement d'engins à distance hydraulique des zones sensibles ;
- l'approvisionnement des engins mobiles en hydrocarbures sera interdit à moins de 50 m des zones sensibles, des zones humides, cours d'eau ou plan d'eau. De même, le stationnement des engins sera interdit dans et à proximité des zones sensibles.
- la limitation des envols de poussière en période sèche par arrosage régulier ;
- la végétalisation dès que possible des talus de remblai de l'autoroute ;
- la mise en place, dès que possible au démarrage du chantier des dispositifs d'assainissement provisoire.

1.10.12.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

En faveur des milieux aquatiques

La principale mesure consiste en une remise à niveau de l'assainissement de la RN164 qui permettra d'améliorer la qualité des rejets des eaux traitées de la plateforme routière.

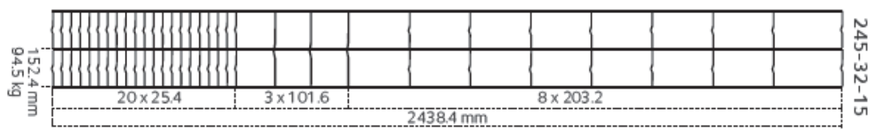
Pour réduire le risque de collision en phase exploitation

La présence du passage grande faune, ainsi que la requalification des OH11 et OH12, avec mise en place d'une banquette, constituent des mesures de réduction du risque de collision puisqu'ils permettent d'améliorer la transparence écologique de l'infrastructure.

Mise en place d'une clôture définitive « grande faune » et à mailles fines

Le projet prévoit de clôturer l'ensemble du linéaire au moyen d'une clôture « grande faune ». La présence du Cerf élaphe conduit à recommander sur l'ensemble du linéaire du projet, une clôture grande faune soudée galvanisée de hauteur hors sol de 2,50 m à mailles progressives de type 245/32/15 (largeur de mailles de 152,4 mm et hauteur de maille allant de 25,4 mm à plus de 20 cm) qui permet également d'augmenter l'efficacité pour la moyenne et petite faune.

Figure 15 : Clôture grande faune à mailles progressives de type 245/32/15



L'efficacité des clôtures pour la faune dépend de 3 critères :

- La hauteur en adoptant plutôt des classes de hauteur tenant compte des situations courantes et des types de faune rencontrés ;
- Les dimensions de la maille qui déterminées par la taille et le comportement des espèces ciblées (capacité à se faufiler dans les trous et les interstices, à fouiller le sol, à sauter ou escalader les obstacles, à se déplacer le long de la clôture et à la contourner, …). Les dimensions doivent également tenir compte de la taille des individus aux différents stades de développement (juvéniles à adultes) ;
- L'emplacement de la clôture à adapter à la configuration du terrain.

L'emplacement se fera selon les conditions suivantes :

- En déblai (absence de passages faune) : positionnement de la clôture en limite de l'emprise routière ;
- En remblai : calage de la clôture afin de tenir compte du positionnement des ouvrages de traversée pour la faune (OH10, OH11, OH12, OA13, OA15 et PPF) :
  - Passages petite faune en bas de talus : la clôture faune sera positionnée au pied du remblai ;
  - Passages petite faune en haut de talus : la clôture faune sera calée en tête de buse sur le linéaire concerné par les ouvrages de traversée.

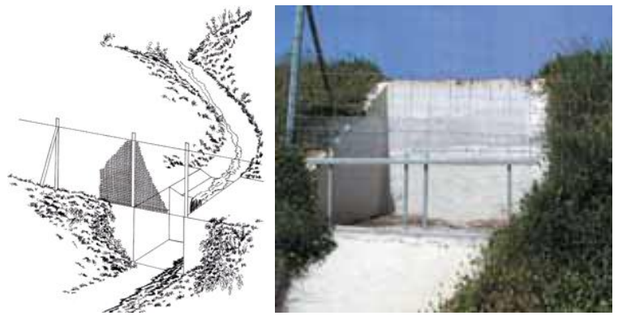
Les clôtures seront implantées au plus près des voies de circulation de manière à augmenter les potentialités d'accueil et les possibilités de déplacement de la faune le long de l'aménagement (continuité écologique).

Une attention particulière devra être portée à la fixation au sol des clôtures, qui seront soit enterrées sur au moins 30 cm de profondeur afin d'éviter que les espèces fouisseuses ne le soulèvent ou ne creusent par-dessous, soit fixées par un brochage au sol entre deux supports espacés régulièrement.

Les raccordements des clôtures aux têtes d'ouvrages, ainsi qu'au niveau des portails d'accès aux bassins de traitement, devront également être réalisés avec le plus grand soin de manière à garantir l'étanchéité et donc l'efficacité des clôtures. De même, dans le cas d'un franchissement de fossés de collecte et d'évacuation d'eaux pluviales, une attention particulière devra être portée sur le raccordement de la clôture de manière à éviter de laisser des espaces ouverts franchissables par la faune. Une solution d'évitement consiste à positionner si possible la clôture au niveau du talus et non

pas en limite de l'emprise routière de manière à ce qu'elle ne soit pas traversée par des fossés collecteurs. A défaut et vis-à-vis des mammifères semi-aquatiques comme la Loutre d'Europe, un dispositif efficace est de faire déverser les eaux dans un bac en ciment dont la surverse est située à 1 m à l'intérieur de la clôture, avec des parois bien verticales pour limiter d'autant plus les possibilités de franchissabilité par l'espèce (cf. figure suivante).

Figure 16 : Surverse d'un bassin de traitement des eaux de plateforme limitant les possibilités de franchissement pour les mammifères semi-aquatiques



En plus de la mise en place d'une clôture « grande faune » le long du linéaire du projet, une surclôture à mailles fines sera mise en place de manière définitive dans les secteurs de potentielles traversées des espèces sur les voies circulées, les empêchant ainsi de rejoindre les emprises du projet.

Les caractéristiques des surclôtures à mailles fines sont :

- clôture de 80 cm de hauteur, dont 60 cm hors sol, bavolet 10 cm et 10 cm enterrés ;
- grillages semi rigide à mailles de 6 mm x 6 mm.

Photographie 48 : Exemple de clôtures à mailles fines 5 mm x 5 mm

Une attention particulière sera portée à sa jonction au sol et aux ouvrages pour limiter le risque de détérioration, notamment par les sangliers. Ainsi, les clôtures seront parfaitement imperméables, notamment au niveau du sol, avec :

- soit une clôture équipée d'un dispositif de retour au sol avec ancrage ;
- soit une clôture enterrée.

De manière à permettre une restitution maximale des milieux à la faune, les clôtures seront positionnées au plus près des talus routiers, en pied de remblais et en crête de déblais.

Au niveau de la traversée du ruisseau du Petit Doré, elles seront calées afin de tenir compte du positionnement de l'ouvrage : la clôture sera positionnée au pied du remblai ou en tête d'ouvrage sur de façon à rétablir le corridor.

Un suivi régulier des clôtures sera réalisé par le maître d'ouvrage en phase exploitation afin de s'assurer de leur efficacité.

Pour réduire le risque de perte de fonctionnalité des habitats en phase exploitation

Principes d'aménagements écologique des ouvrages de transparence

Une note de cadrage concernant les passages à faune a été produite et définit les grandes lignes directrices et principes d'aménagement des ouvrages de rétablissement de la circulation de la faune au droit de la RN164. Cette note a été préalablement transmise et validée par la DDTM29 en lien avec notamment l'ONCFS et l'ONEMA. Elle est prise en compte dans le présent chapitre.

Il s'agit de rétablir de manière sécurisée les corridors écologiques de la faune par la transparence de l'infrastructure aux déplacements, grâce à l'aménagement d'ouvrages. En l'état actuel, les secteurs possibles de traversée de la faune sont :

- Le secteur de Kemaudez avec le PI existant rétablissant une voie circulée entre Toul-an-Dol et Kermaudez, mais connectée avec la RD2164 ;
- Le secteur de Saint-Yves avec le PI existant de la RD49, voie circulée connectant Kerdélaide au centre de Plouguernével ;
- Le secteur de Kergornou avec le PS existant rétablissant une voie circulée entre Kerjob et Kergornou ;
- Le secteur de Kervalentou avec le PI existant à proximité du Petit Doré, rétablissant une voie circulée entre Kervalentou et Kergroaz, mais connectée avec la RD2164 ;

- Le vallon du cours d'eau du Petit Doré avec un ouvrage mixte hydraulique-faune 6 m x 4 m avec banquette ;
- Le secteur de Kervez avec le PS existant, connectant directement Kervez à la RD2164 ;
- Le secteur de Kerauffret avec le rétablissement en passage inférieur de la voie verte sous la RN164 actuelle.

On note donc la présence de 4 passages inférieurs (PI) pouvant être utilisés par les animaux pour traverser la RN164 actuelle, mais ceux-ci rétablissent des voies circulées, si ce n'est la voie verte à Kerauffret. De fait, le passage des animaux est considéré comme aléatoire, et concernent principalement les animaux nocturnes.

Deux passages supérieurs (PS) peuvent potentiellement être utilisés par les animaux pour transiter de part et d'autre de la RN164 actuelle, plus favorablement pour les animaux nocturnes également (mammifères terrestres, chiroptères). Ces deux PS relient soit deux lieux-dits dont le trafic routier est limité, soit un lieu-dit et la RD2164 où le trafic routier est plus important, donc moins favorable à la traversée d'espèces.

Enfin, le cours d'eau du Petit Doré emprunte un ouvrage fermé de type voûte présentant les caractéristiques suivantes : 6 m de large pour 4 m de haut, 45 m de longueur. Il présente une banquette de 0.9 m de large implantée en rive gauche. Ces dispositions sont favorables aux déplacements de la faune, bien que cet ouvrage ne présente pas une fonctionnalité optimale pour les raisons suivantes :

- Mauvais raccordement aux berges ;
- Présence de matériaux de fond de la banquette à granulométrie grossière de type 0-30 pouvant être rédhibitoire au passage de la petite faune.

Ainsi, de manière à améliorer les conditions de traversée de la faune au travers du projet de mise en 2x2 voies de la RN164, et de créer de nouvelles zones de transit, les aménagements et créations d'ouvrages sont réalisés selon les caractéristiques décrites ci-après.

> *Nota sur les caractéristiques d'implantation des ouvrages*
>
> *L'étude des habitats et des territoires permet de définir les lieux préférentiels de passages et donc de positionnement des ouvrages, en ayant connaissance de la répartition des espèces au sein de l'aire d'étude et ses abords, ainsi que de leurs besoins de déplacement. Les lieux les plus pertinents pour positionner les passages faune sont ainsi identifiés. Il s'agit principalement des corridors reliant des tâches d'habitat ou des tâches fragmentées par l'infrastructure.*
>
> *Aussi, l'étude de la biologie des espèces permet d'adapter les passages à leurs besoins : passage supérieur/inférieur, structure guide nécessaire, aménagements complémentaires (mares, fossés, …). Le dimensionnement des passages grande faune est conditionné par la présence du Cerf qui constitue l'espèce la plus exigeante à prendre en compte mais les passages ont vocation à rétablir un continuum écologique pour la biodiversité dans son ensemble.*
>
> *Les aménagements de protection sont également étudiés : clôtures et obstacles.*

> *Enfin, le tracé du projet et le profil en long (déblai/remblai) déterminent le nombre, le positionnement final et les fonctionnalités (espèces visées) des ouvrages (ouvrages d'art, buses, plantations à leurs abords).*

Aménagements de passages à grande faune (PGF)

Les études de localisation des passages « grande faune » ont été réalisées en lien avec les administrations. Ainsi, avec la mise en œuvre d'aménagements adaptés sur et aux abords des ouvrages pour guider les animaux, la concertation inter-services et les échanges réalisés entre la DREAL Bretagne (décembre 2014) et notamment la DDTM 22 (février 2015), de l'ONCFS (février 2015) et le CEREMA (décembre 2014) ont abouti à un emplacement consensuel des ouvrages grande faune.

2 passages spécifiques « grande faune », dimensionnés pour le Cerf élaphe, sont donc prévus concernant la section1 :

- 1 **passage supérieur** (**OA15**) situé dans le secteur de Kergorec au droit de l'hôpital psychiatrique à l'est de Plouguernével, de manière à rétablir le passage régulier de grands animaux, connectant ainsi les boisements de Kerdélaïde au nord de la RN164 et de kergorec au sud ;
- 1 **passage inférieur** (**OA13**) situé dans le vallon du Doré de manière à rétablir le passage régulier de grands animaux transitant dans le secteur.

Ces passages « grande faune » sont implantés au droit des axes avérés de déplacement interrompus par le projet. Au regard des données d'état initial de l'étude d'impact concernant les axes de déplacement de la grande faune, du profil en long du projet, de la nature des zones de rétablissement (évitement des zones urbanisées ou à l'urbanisation, prise en compte du cours d'eau du Petit Doré qui constitue un axe de déplacement pour la petite faune) et des capacités de déplacement des cervidés sur de longues distances, l'emplacement de l'OA15 et de l'OA13 a été validé par l'administration.

Concernant l'OA15, les inventaires de terrain ont permis de relever des indices de présence de Cerf dans le boisement ainsi que plus à l'est dans le boisement au droit de Coathual. L'emplacement du PGF reste le plus adapté en raison du continuum forestier dense de part et d'autre de la RN164 actuelle.

Pour l'OA13, le cours d'eau du Petit Doré génère des flux biologiques et les berges sont aussi importantes que le lit mineur pour assurer la circulation de la faune terrestre. Les berges de cours d'eau sont en effet généralement utilisées comme corridors de déplacement par la faune. Ainsi, l'implantation d'un ouvrage inférieur dimensionné pour la grande faune, à proximité du Doré, vient en complément de l'ouvrage mixte hydraulique-faune rétablissant le cours d'eau. L'ouvrage prévu n'est pas considéré comme un doublon de l'ouvrage du vallon du Doré (CEREMA et ONCFS).

OA15 Kergorec

Le PGF a pour objectif de rétablir des déplacements de petite faune localisés à partir des données de collisions fournies par le CEREMA et de constituer un passage régulier de cervidés en provenance de Kergrist-Moëlou au nord ou de la Forêt de Quénécan au sud-est (population récente en expansion), le passage initial identifié dans cette zone étant actuellement grillagé.

En l'absence d'axes de déplacements majeurs de Cerf, le maintien d'une largeur efficace de passage (de 12 m au milieu du diabolo ; de 25 m en sortie du PGF au niveau des culées) et correctement aménagé de manière à préserver la continuité écologique avec les éléments structurants le paysage, est jugée suffisante pour assurer le brassage génétique entre les populations situées de part et d'autre de la RN164 et la conquête de nouveaux territoires.

Photographie 49 : Secteur d'implantation du PGF de Kergorec

Ce passage sera favorable non seulement aux espèces d'ongulés, notamment la grande faune visée (Chevreuil, Sanglier) y compris le Cerf, mais également la moyenne et la petite faune (notamment micromammifères), et ce dans les deux sens de passage.

Aménagements aux abords et sur l'OA15

Outre son positionnement et ses caractéristiques techniques, l'efficacité d'un passage dépend également des aménagements sur et aux abords de l'ouvrage. Cela comprend notamment :

- L'utilisation de matériaux locaux pour la mise en œuvre des aménagements écologiques (bois, andains, blocs de pierre, ….) ;
- Un nivellement soigneusement étudié pour créer une transition douce entre le milieu naturel et le passage supérieur, mais également pour favoriser un passage plus aisé pour la faune ;
- Une palette végétale, composée d'essences locales et adaptées suivant leur localisation, leur fonction écologique et le contexte du site.

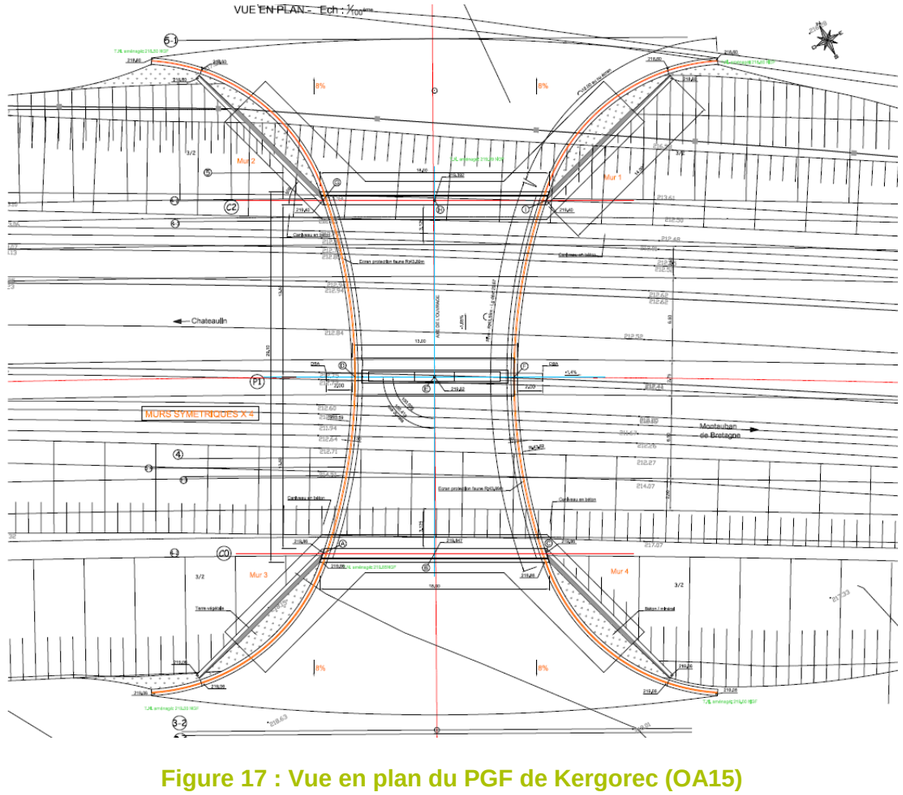


Figure 17 : Vue en plan du PGF de Kergorec (OA15)

Figure 18 : Principes d'aménagement et photomontages correspondant pour la réalisation d'un pont végétalisé (© Egis)

Les aménagements aux abords de l'OA15 comprennent :

- **Modelage des têtes d'ouvrage en forme de diabolos** de manière à augmenter au maximum l'entonnement (et augmenter ainsi la largeur utile pour guider la faune à l'intérieur de l'ouvrage) ;
- **Limiter au maximum les pentes longitudinale et latérale** du tablier (< 5 %) ;
- **Limiter la pente des rampes de raccordement au terrain naturel** (TN) de manière à modeler des pentes les plus douces possible et à ce que l'animal (notamment le Cerf) puisse visualiser l'autre côté de l'ouvrage (éviter des rampes en dos d'âne) et avoir une visibilité dégagée lors de la traversée ;
- **Mise en place de mesures visant à supprimer tout risque de circulation de véhicules motorisés sur l'ouvrage** (système anti-intrusion de type blocs rocheux, barrières ; signalétique d'information au public, …).
- Afin de permettre une continuité du couvert végétal existant :
  - Réaliser des aménagements végétaux attractifs pour la faune par la combinaison de plantations « masques » amenant une tranquillité aux abords des ouvrages, et de plantations appétentes sources de nourriture pour la faune visée. En outre, les dégagements d'emprises seront limités au strict nécessaire au droit des boisements adjacents, de manière à pouvoir conserver un maximum de végétation, et ce au plus près du passage,
  - Eviter la plantation d'essences appétentes sur les talus végétalisés de la route de manière à limiter l'attractivité des talus pour la faune,
  - Eviter que les plantations aux entrées du passage ne soient trop denses, le Cerf notamment préférant des vues dégagées. Ainsi, l'aménagement végétal de la zone de proximité du passage devra comprendre : l'aménagement de milieux enherbés pour créer un axe de déplacement pour la faune et fournir une alimentation tendre utilisée notamment par le Cerf, le Chevreuil et le Sanglier ; la plantation de rangées de haies arbustives en cordons étroits et en quinconce de part et d'autre de l'ouvrage (et sur le tablier le long des deux parapets) de manière à créer quelques corridors sans toutefois trop réduire la largeur utile de l'entonnement. Les haies existantes et formant déjà un corridor écologique devront dans la mesure du possible être préservées ou remplacées aux abords du futur passage ; les plantations semi-ligneuses de type ronciers constituent à ce titre une source alimentaire adaptée notamment en hiver mais son développement nécessite d'être contrôlé afin que la végétation reste pénétrable par les animaux ; l'adaptation du choix des essences nécessairement locales et des mélanges aux conditions du sol et de leur intérêt alimentaire pour les espèces animales ciblées.

> *Régime alimentaire de la grande faune guidant la palette végétale des espèces pouvant être plantées*
>
> *Cerf : composée majoritairement d'herbacées complétée de sous-ligneux (ronce, genêt, bruyère, framboisier, …) au printemps, son alimentation évolue à l'été et à l'automne vers la consommation de feuilles d'essences feuillues (hêtre, frêne, érable, chêne, merisier), de rameaux de résineux (épicéa, pin sylvestre, sapin) et de feuilles de fougère (spinuleuse et mâle), et en hiver vers une nette augmentation des résineux et de rhizomes (fougères).*
>
> *Chevreuil : consommateur de ligneux et semi-ligneux, l'ensemble de son régime alimentaire comprend plus de feuillage et de régénérations ligneuses (arbustes et essences de bout tendres) que d'herbe. Les espèces les plus appétées sont généralement le chêne, le frêne, le sorbier, le charme, le saule, le merisier et l'alisier.*
>
> *Sanglier : les glands peuvent former 50 % de son régime alimentaire en année de forte glandée. Les plantations d'arbustes producteurs de fruits sont également recommandées (pommier, sorbier, cormier, poirier, …).*

Les aménagements sur l'ouvrage seront les suivants :

- Reconstitution sur le tablier d'un sol à partir de matériaux de couverture en terre (pas de revêtement du sol, stabilisation uniquement) qui présenteront une épaisseur de 60 à 80 cm (de manière à également permettre le développement de ligneux) et seront modelés afin de présenter des microreliefs. Il devra permettre à la fois de rendre le passage attractif pour la faune (notamment pour la petite faune), d'optimiser le raccordement des entrées en terre avec la topographie existante mais également d'optimiser le bon écoulement et la canalisation des eaux de ruissellement (prévoir la mise en place de matériaux drainants sous la couverture de terre) ;
- De manière à optimiser la canalisation des eaux de ruissellement et à favoriser le franchissement pour les amphibiens, il est envisagé en complément la création de mares de part et d'autre de l'ouvrage ;
- La végétalisation de l'ouvrage vise la reconstitution d'un milieu naturel répondant aux caractéristiques paysagères locales :
  - Plantation de deux haies buissonnantes et arbustives le long des deux parapets (bouleau, sorbier, …) de manière à obtenir des corridors écologiques marqués sur l'ouvrage et connectés aux plantations faites aux abords et aux habitats extérieurs,
  - Tout en gardant la possibilité de reconstituer un milieu ouvert à végétation basse nécessaire à des franchissements facilités pour le Cerf,
  - L'implantation aux abords des écrans de massifs arbustifs à arborés visant à cadrer visuellement le passage pour la faune ;
- Des dispositions dans le choix de la palette et dans l'implantation des massifs sont prévues :
  - Choix d'espèces végétales indigènes minimisant les opérations d'entretien et adaptés au milieu et à la pédologie du site ;
  - Disposition des massifs en cohérence avec la végétation existante et facilitant le passage de la faune ;
  - Élaboration de modules de plantation cohérents avec le volume de développement de la plante et en densité suffisante dans les espaces plantés. La hauteur et le volume de chaque espèce à maturité déterminera leur emplacement sur l'ouvrage, permettant un bon développement et une bonne fonctionnalité des aménagements ;
  - Proposition d'une palette ayant des caractéristiques floristiques et de fructification favorable à la faune et échelonnée tout au long de l'année ;
  - Un choix de variétés de semences pour les zones en prairie comprenant des graminées, des annuelles et certaines vivaces ayant des caractéristiques mellifères ;

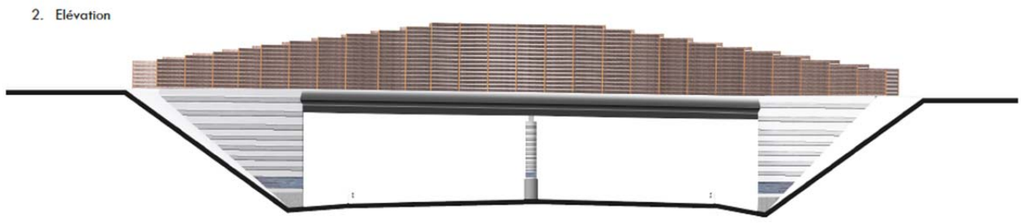
- Mise en place d'andains de manière à assurer une continuité écologique tout au long de l'ouvrage, en particulier pour la petite faune, par la réalisation d'andains de blocs, de pierres, de souches et/ou de branche, vecteur de liaison et pourvoyeur d'habitats/abris (refuges, …) pour la plus petite faune. En complément, des fourreaux pourront être positionnés dans des secteurs adaptés afin d'assurer un suivi par inspection à l'endoscope au niveau de certaines cavités ;

- En complément des aménagements paysagers et écologiques et en attendant que les haies arborées et arbustives se développent afin d'être totalement fonctionnelles, mise en place d'écrans latéraux pour la protection visuelle (et sonore) de la faune constitués de panneaux en bois de hauteur croissante jusqu'au milieu du tablier (hauteur minimale 2 m, hauteur maximale 2.5 m). Sont recommandés des éléments bois naturellement imputrescibles de classe 4.

  Le retour d'expérience d'Egis Environnement montre qu'une hauteur de 2,50 m est une hauteur qui est à la fois suffisamment importante pour masquer les voies de circulation à la vision de la faune (et notamment du Cerf) et pas trop haute pour ne pas créer un effet tunnel pour l'animal qui pourrait être dissuasif pour le franchissement,

  Les écrans devront être implantés sur tout la longueur de l'entonnement et se raccorder au niveau des clôtures grillagées avec un recouvrement de plusieurs mètres afin de diminuer au maximum la visibilité pour la faune et d'assurer une impossibilité de franchissement vers les voies de circulation ;

Figure 19 : Vue architecturale latérale envisagée des palissades du PGF (© AEI Architecture Paysage Urbanisme)



- La mise en place éventuelle d'un piège à traces sur toute la largeur de l'ouvrage aux extrémités et au centre du passage. Le suivi de la fréquentation des ouvrages par la faune aujourd'hui est majoritairement réalisé à l'aide d'appareils photographiques (ou vidéo) à déclenchement automatique. Comparativement aux pièces à traces qui demandent un certain entretien (ratisser les matériaux pour enlever les traces, changement des matériaux, …), l'avantage de ce dispositif est de pouvoir conserver les données relatives aux dates et horaires de passage, au comportement de l'animal et à l'identification des individus (ex. Dans le cas des Cerf : identification des mâles grâce à leurs bois).

Figure 20 : Vue architecturale 3D envisagée des palissades du PGF (© AEI Architecture Paysage Urbanisme) et exemple de visualisation en photomontage (© Egis)

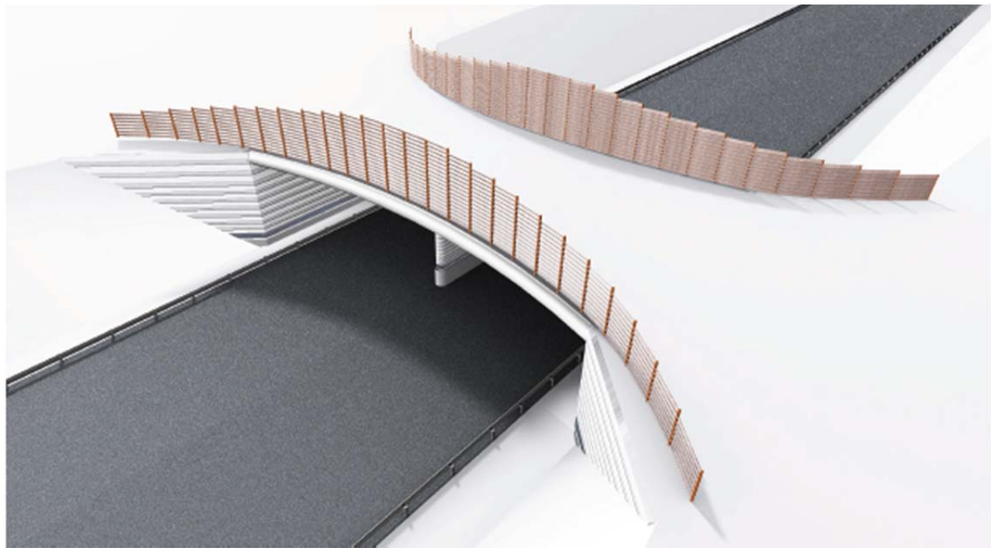
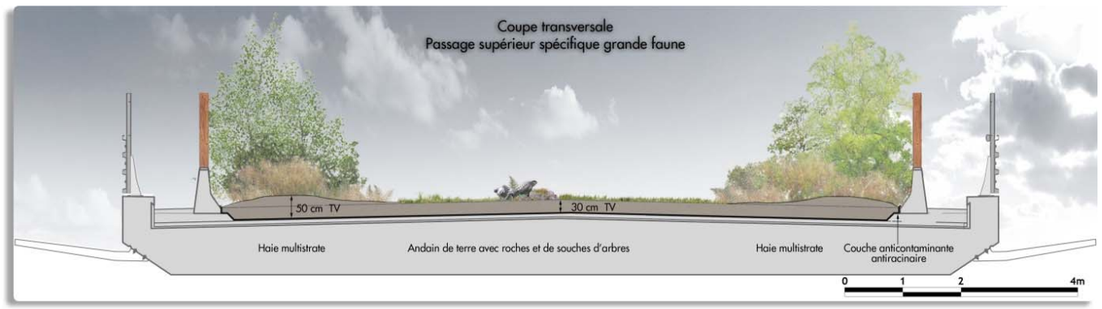


Figure 21 : Exemple de vue d'aménagements sur un PGF (© Egis)

Figure 22 : Exemple de vue en profil d'aménagements sur un PGF (© Egis)



Enfin, la mise en place de clôtures adaptées permet de limiter l'intrusion des animaux sur la chaussée et de les guider vers le PGF (cf. chapitre « Mise en place d'une clôture définitive « grande faune » et à mailles fines »).

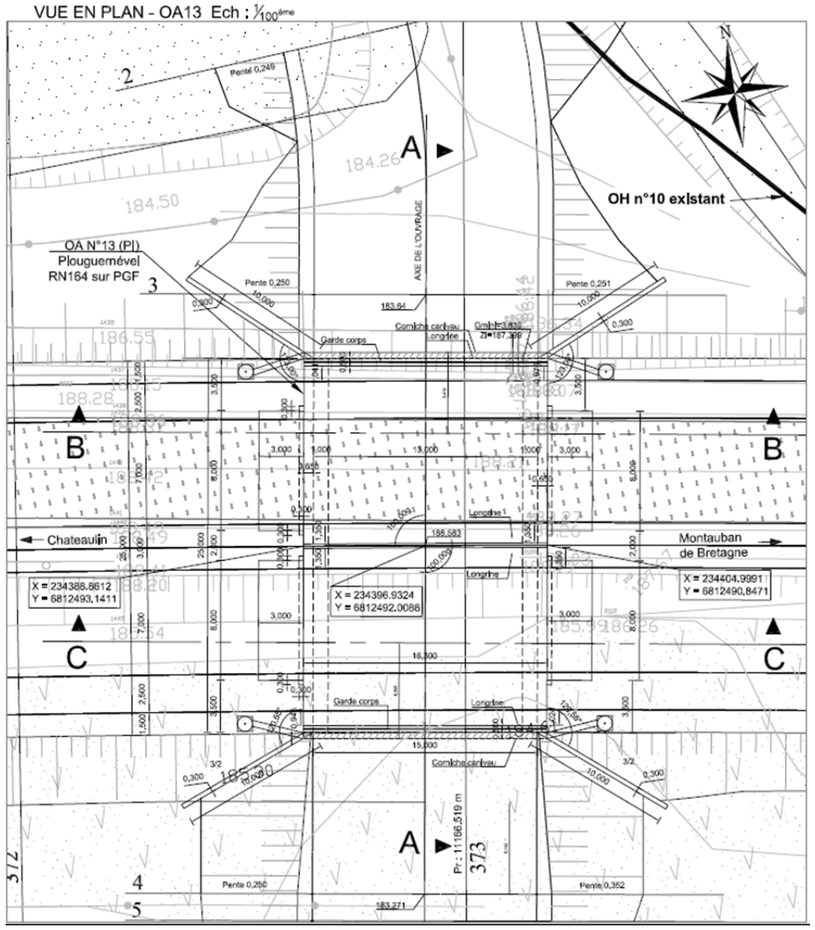
◎ **OA13 vallon du Doré**

Cet ouvrage a pour objectif de rétablir le passage régulier du Cerf identifié plus à l'ouest par l'ONCFS. Le cerf est donc considéré comme l'espèce repère.

L'ouvrage sera foncé au sein des talus routier de la RN164. Concernant son dimensionnement et l'aménagement intérieur, il est proposé :

- De porter la largeur de l'ouvrage à 15 m et la hauteur à 4 m pour tenir compte du besoin de visibilité du Cerf mais également de répondre aux exigences des autres espèces susceptibles de franchir l'ouvrage ;
- De réaliser un ouvrage de manière à optimiser la luminosité (et donc l'attractivité) du fait de la hauteur plus importante en partie centrale (diminution de l'effet tunnel).

Figure 23 : Vue en plan du PGF inférieur du vallon du Doré (OA13)



Les aménagements aux abords de l'OA13 visent l'amélioration des potentialités d'accueil et donc d'efficacité des passages pour la faune en :

- Sécurisant la faune (masquage de l'infrastructure aux abords du passage) : mise en place d'un écran occultant au-dessus de l'ouvrage pour éviter aux espèces d'être apeurées par le trafic routier de la plate-forme ;
- Guidant la faune jusqu'à l'ouvrage, grâce à la mise en œuvre d'aménagements végétaux en continuités avec les trames locales préservées aux abords ;
- Offrant des possibilités d'alimentation aux abords du passage : en plantant des végétaux herbacés et arbustifs appétants sur les bords des entrées de l'ouvrage.

Photographie 50 : Exemple d'un aménagement aux abords d'un PGF inférieur

Ainsi, il est prévu la reconstitution d'un substrat favorable, notamment aux ongulés, sous le PI. Aussi, il sera conservé une continuité entre les aménagements paysagers projetés et existants, de manière avec maintenir un continuum entre les zones proximales à l'ouvrage utilisées par les espèces et les abords de l'ouvrage, de façon à les inciter à emprunter l'OA13. Ceci est également favorable aux Chiroptères qui utilisent les trames paysagères pour leur transit journalier ou saisonnier.

Dans ce cadre, les plantations des talus et des zones d'entrées de l'ouvrage doivent être attractives : le type d'aménagement en pré-bois semi-ouvert, pouvant être assimilé à une clairière forestière, permettant de maintenir une vue dégagée et offre ainsi aux animaux la possibilité de bien percevoir l'ouvrage.

⊙ *Aménagements des ouvrages mixtes hydrauliques-faune (OHF) et des passages à petite faune (PPF)*

◎ Requalification des OH11 et OH12

Trois ouvrages sont concernés sur la section 1, nommés OH9, OH11 et OH12. Ils sont déjà existants et situés dans les secteurs suivants :

- OH9 : secteur de Kerauffret, entre les prairies humides au nord de la RN164 actuelle et les prairies mésophiles au sud ;
- OH11 : secteur de Kervalentou, entre deux zones de boisements humides localisés de part et d'autre de la RN164 actuelle ;
- OH12 : secteur de Kermaudez, à proximité du bassin, des prairies fauchées et des zones boisées.

Ces passages petite faune sont implantés au droit d'axes de déplacements avérés de la faune en l'état actuel : mammifères terrestres (OH9), amphibiens (OH9, OH11 et OH12).

Les caractéristiques des ouvrages sont exposées dans le tableau suivant.

Ainsi, l'OH9 reste en l'état (pas d'aménagement spécifique pour la faune), avec un diamètre augmenté de façon à répondre aux impératifs de transparence hydraulique. En effet, les contraintes techniques empêchent tout aménagement en faveur des déplacements de la faune (banquette) et de remplacer la buse par un ouvrage de plus grande dimension, de type dalot.

En revanche, les OH11 et OH12 sont sous-dimensionnés d'un point de vue hydraulique, et sont réaménagés pour être, de fait, transparents aux écoulements des eaux.

A cette occasion, ils font également l'objet d'aménagement en faveur des espèces : la buse Ø 1 200 mm qu'est l'OH11 est remplacée par un dalot de dimension 2.3 m x 1.2 m, avec mise en place d'une banquette de 0.5 m x 0.5 m. L'OH11 présentera :

- Une longueur minimale de couverture comparable à la longueur de l'ouvrage actuel mais avec une amélioration des conditions de luminosité liée à une augmentation de la section d'ouverture ;
- Un calage du radier de l'ouvrage à 30 cm sous la cote du fond naturel du cours d'eau ;
- Un lit d'étiage reconstitué (dans et aux abords de l'ouvrage sur les linéaires rescindés) présentant des caractéristiques les plus proches possibles du lit naturel en termes de largeur moyenne, de profil en long, de pente moyenne et de composition et structure du substrat.

De même pour l'OH12, dont la buse Ø 800 mm est remplacée par un dalot de dimension 1 m x 1.2 m, avec également mise en place d'une banquette pour la faune (0.5 m x 0.5 m).

Tableau 53 : Caractéristiques des ouvrages « petite faune » en l'état actuel et projeté

Nom ouvrage	Rétablissement	Longueur (en m)	Ouvrage existant		Ouvrage projeté		
			Type d'ouvrage	*Dimension existant (Ø mm, LxH en m)*	*Type d'ouvrage*	*Dimension projeté (Ø mm, LxH en m)*	*Aménagements pour la faune*
OH9	Fossé	76	Buse	Ø 500	Buse	Ø 600	/
OH11	Fossé	65	Buse	Ø 1 200	Dalot	2.3 x 1.2	Banquette 0.5 x 0.5 m
OH12	Fossé	37.5	Buse	Ø 800	Dalot	1 x 1.2	Banquette 0.5 x 0.5 m

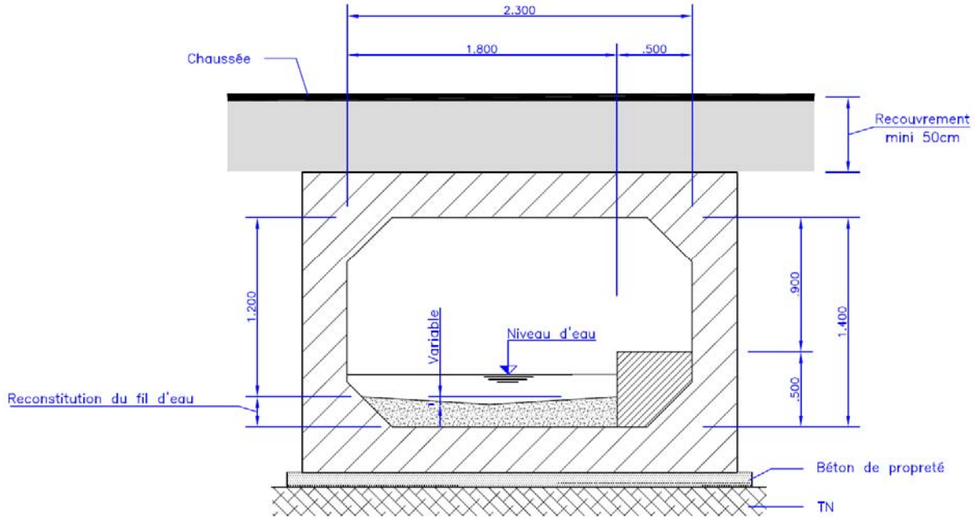
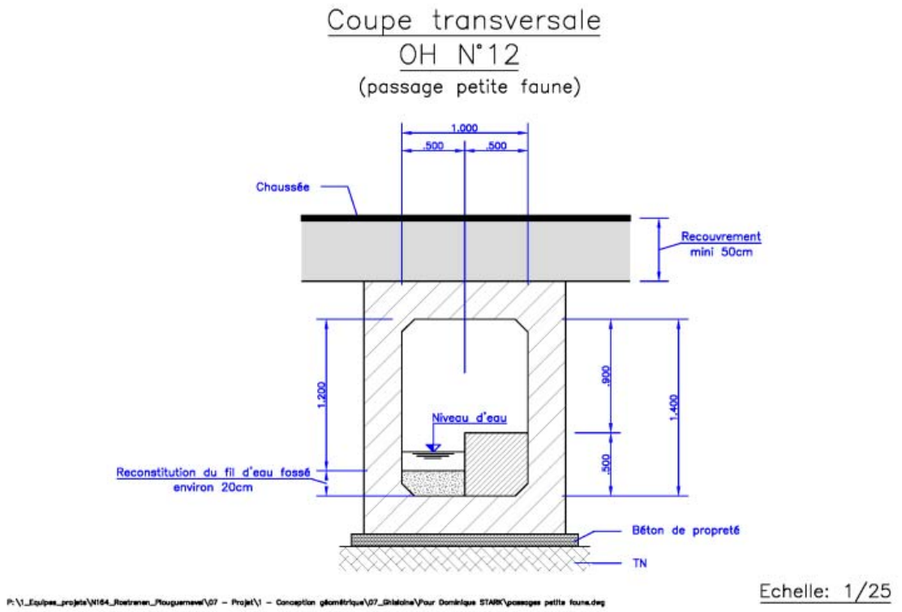


Figure 24 : Coupes transversales des OH11 et OH12 aménagés avec banquette



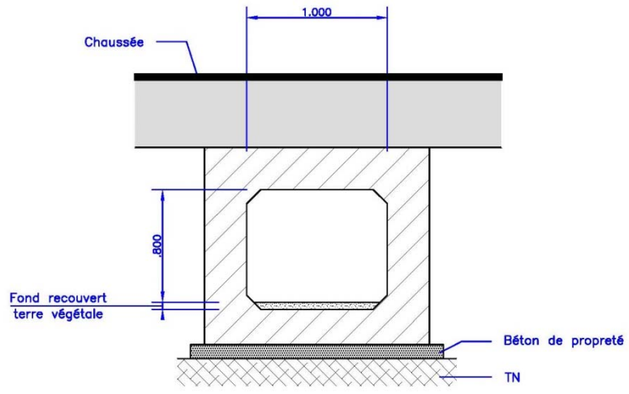
- **Passages à petite faune (PPF)**

En outre, un ouvrage supplémentaire, non existant, est réalisé dans le secteur de l'échangeur de Kerlouis, de façon à rétablir les zones de déplacement de la faune entre des zones de boisements humides et clairières, de façon à désenclaver le secteur de l'échangeur RN164-route de Rostrenen.

En effet, il est prévu à la transition déblai-remblai au droit de Kerlouis de manière à rétablir des déplacements comme demandé par l'ONCFS pour la petite faune (amphibiens et mustélidés). La transparence écologique optimale du PPF est permise par la suppression du tronçon est de la RN164 actuelle arrivant sur le giratoire.

Enfin, de façon à inciter les animaux à emprunter ces PPF, des aménagements annexes seront mis en place : plantations arbustives appétantes et connexion paysagère avec les trames existantes.

Figure 25 : Coupe transversale du PPF et principe d'aménagement arbustif appétant en entrée et sortie de PPF



- ***Aménagements des autres ouvrages d'art n'assurant pas une transparence écologique***

L'aménagement de trois ouvrages d'art de rétablissement de voies circulées est prévu par le projet :

- OA12 : PI de Kerlouis, de dimensions de 5.5 m x 5 m (L x H) sur 25 m de long sous le remblai. Situé dans un secteur d'axe de déplacement potentiel des cervidés, d'axe de transit secondaire de chiroptères et d'axe de migration des amphibiens. L'OA existant sera démoli et l'OA12 sera créé au niveau de l'accès à la voie verte à l'est de Kerlouis ;

- OA14 : PI RD49, de dimensions de 9 m x 5 m (L x H) sur 27.7 m de long sous le remblai. Situé dans un secteur d'axe de transit secondaire de chiroptères ;

- OA16 : PI de la voie communale de Kermaudez, de dimensions de 10 m x 4.7 m (L x H) sur 24.8 m de long sous le remblai. Situé dans un secteur de déplacement de la grande faune, d'axe de transit principal de chiroptères et d'axe de migration des amphibiens.

Ces ouvrages ne sont pas spécifiquement conçus pour rétablir la transparence du projet en faveur des déplacements de la faune, mais les espèces nocturnes et à grand rayon d'action (notamment la grande faune (chevreuil, sanglier) et les mustélidés) ainsi que les chiroptères, et dans une moindre mesure les amphibiens et les reptiles, sont susceptibles d'utiliser ces ouvrages pour transiter de part et d'autre de l'infrastructure, principalement lorsque le trafic routier est réduit (durant les périodes nocturnes).

Les figures suivantes présentes les coupes longitudinales droites des PI.

Figure 26 : OA12 : PI de Kerlouis

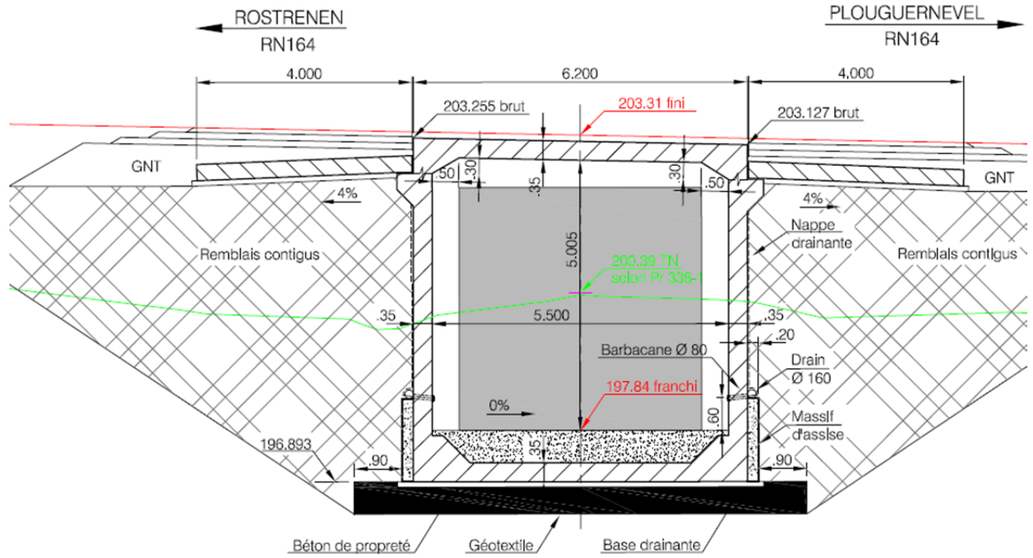


Figure 27 : OA14 : PI RD49

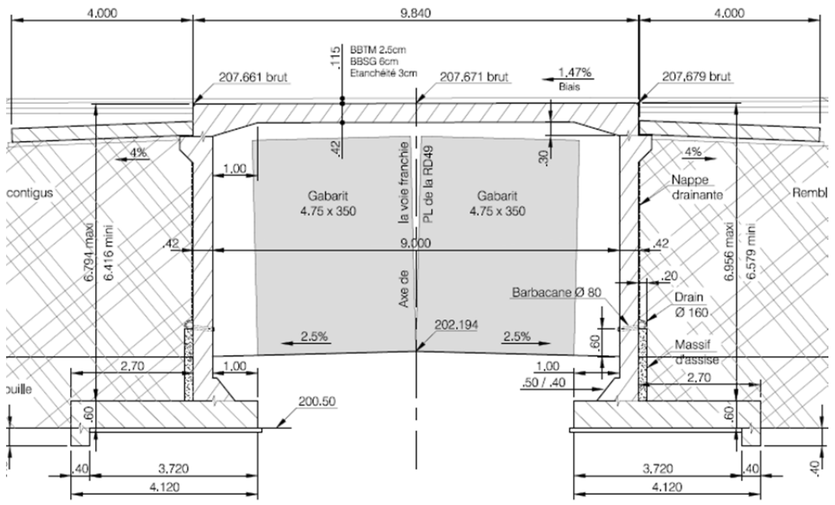
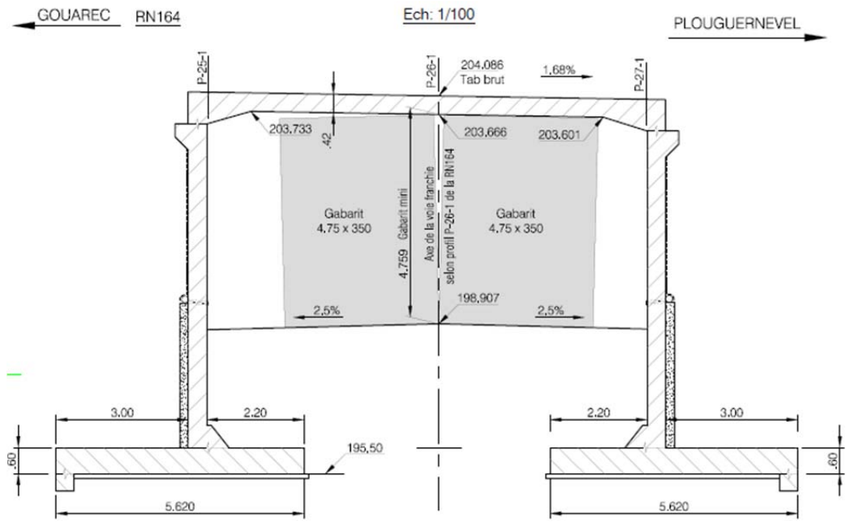


Figure 28 : OA16 : PI de Kermaudez



Synthèse des aménagements écologiques des ouvrages d'art

Au regard de l'ensemble des aménagements prévus des différents types d'ouvrages, une synthèse est ici présentée sur les possibilités de franchissement de ceux-ci par les espèces. Cette synthèse se base sur une méthodologie de calcul de la franchissabilité des ouvrages.

Cette potentialité de franchissement est établie en fonction des dimensions de l'ouvrage en question, selon la formule suivante :

- *pour les buses (circulaires) : Ø / l (avec Ø le diamètre de la buse en mètres ; l la longueur sous remblai en mètres) ;*
- *pour les ouvrages cadres (dalots, PI) : section LxH / l (avec LxH le calcul de l'ouverture largeur x hauteur en mètres ; l la longueur sous remblai en mètres).*

Ce calcul donne une valeur appelée « seuil ratio » permettant d'estimer la franchissabilité de l'ouvrage. Pour les amphibiens, on estime qu'un ouvrage est franchissable lorsque le seuil ratio est strictement supérieur à 0.01. En deçà, l'ouvrage est considéré comme non franchissable.

Pour la petite faune (mustélidés et autres petits mammifères), l'ouvrage est estimé franchissable lorsque le seuil ratio est supérieur ou égal à 0.02. Dans certains cas, si la longueur d'un ouvrage de type buse sous remblai n'est pas trop importante, il est possible que certaines espèces puissent emprunter ces ouvrages.

Pour la grande faune, l'ouvrage est estimé franchissable si le seuil ratio est supérieur ou égal à 0.4 pour les ouvrages ne dépassant pas 70 m de long, et supérieur ou égal à 1 pour les ouvrages de plus de 70 m de longueur.

La synthèse des aménagements des ouvrages favorables au maintien des continuités écologiques et améliorant les conditions de transit de la faune au travers du projet, est exposée dans le tableau suivant.

Tableau 54 : Synthèse des aménagements écologiques des ouvrages de transparence écologique

Légende

- ouvrage franchissable, passage assuré pour les espèces
- ouvrage franchissable, mais passage jugé seulement possible ou aléatoire des espèces
- ouvrage franchissable uniquement par la petite faune, et non par la grande faune
- ouvrage non franchissable
- non évalué (pas de populations à proximité pouvant franchir l'ouvrage, ou absence d'un habitat préférentiel, ou pas de nécessité des espèces à le franchir)

Ouvrage	Dimensions (Ø en mm ; L, H et l en m)	Aménagements	Franchissabilité					
			MAM	CHI	AMP	REP	AVI	INS
OA15 PGF en PS	12 m au milieu du diabolo, 25 m au niveau des culées	/						
OA13 PGF en PI	15 m x 4 m	/						
OH10 Doré	6 m x 4 m	Banquette	*sauf Cerf*					
OH9	Ø 600 mm	/						
OH11	2.3 m x 1.2 m	Banquette						
OH12	1 m x 1.2 m	Banquette						
PPF	1,00 m x 0,80 m	/						
OA12 PI Kerlouis	5.5 m x 5 m	/						
OA14 RD49	9 m x 5 m	/						
OA16 PI Kermaudez	10 m x 4.7 m	/						

** MAM : mammifères ; CHI : chiroptères ; AMP : amphibiens ; REP : reptiles ; AVI : avifaune, INS : insectes*

⊙ *Renforcement des trames paysagères et connexions écologiques*

La localisation des aménagements paysagers est exposée dans la carte des mesures.

L'adaptation du plan paysager du projet permet de constituer des trames végétales utiles pour les corridors de transit empruntés par la faune, notamment les chauves-souris, les mammifères, les reptiles, les amphibiens (migrations pré- et post-nuptiales), les oiseaux. En effet, le renforcement du maillage de haies ou linéaires arborés en bordure et de part et d'autre du projet permettra aux espèces d'utiliser un maximum d'espace situé entre les voies circulées et les zones naturelles proximales. De plus, il s'agit de recréer un maillage bocager aux abords du projet afin d'assurer une cohérence avec la trame bocagère existante. Ceci permet :

- de constituer des corridors de transit non fragmentés et reliés ou à proximité immédiate des zones naturelles déjà utilisées par les espèces ;
- de reconstituer des axes de migration et des connexions pour les amphibiens, entre les zones d'hivernage et les zones de reproduction : haies arborées, arbustives ou buissonnantes, vecteurs de déplacements ;
- de permettre l'accès aux zones de chasse à proximité des voies de façon à ce que les individus puissent exploités les surfaces végétalisées ;
- de reconstituer la continuité avec la trame bocagère existante ;
- d'accompagner, par des aménagements spécifiques, les abords des ouvrages de transparence écologiques.

Le projet paysager inclus divers types de végétalisation :

- Haies bocagères ;
- Végétaux couvre-sol recouvrant les merlons et talus.

◎ Haies bocagères

En fonction des structures végétales utilisées (arbres de haut jet, cépées, arbustes), les haies atteignent des hauteurs et des volumes différents. Les différents types de haies sont ainsi sélectionnés pour répondre à des situations ou finalités diverses.

La palette végétale des espèces préconisées, en cohérence avec les espèces végétales locales, sont les suivantes :

Arbres de haut jet	Cépées	Arbustes
Alisier torrminal (*Sorbus torminalis*)	Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)	Bourdaine (*Frangula alnus*)
Chêne pédouculé (*Quercus robur*)	Bouleau verruqueux (*Betula verrucosa*)	Troène (*Ligustrum vulgare*)
Châtaignier commun (*Castanea sativa*)	Charme (*Carpinus betulus*)	Viorne (*Viburnum opulus*)
Hêtre (*Fagus sylvatica*)	Châtaignier commun (*Castanea sativa*)	Epine noire (*Prunus spinosa*)
Merisier (*Prunus avium*)	Cormier (*Sorbus domestica*)	Eglantier (*Rosa canina*)
-	Erable champêtre (*Acer campestre*)	Houx (*Ilex aquifolium*)
-	Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*)	Noisetier commun (*Corylus avellana*)

Arbres de haut jet	Cépées	Arbustes
-	-	Surau noir (*Sambucus nigra*)
-	-	Saule marsault (*Salix caprea*)

Les plantations de haies sont réalisées en continuité des trames végétales existantes et préservées en bordure du projet. Rappel : **1 468 ml impactés**, **compensation** à hauteur de 2 500 ml de haies arbustives, 3 650 ml de haies double-strate, 2 020 ml de haies bocagères, soit **8 170 ml en tou**t.

Divers faciès de haies seront mis en place :

- Les haies arbustives

Les haies arbustives ne dépassent pas à terme 2 ou 3 m de hauteur et sont composés d'espèces buissonnantes. Elles sont utilisées aux abords de rétablissements ou sur des zones de reconnexions de trames utilisées par les mammifères terrestres (déplacements quotidiens), les chiroptères (axe de transit), les amphibiens (axes de migration), les reptiles (zones de reproduction, de repos et de dispersion), les oiseaux des milieux semi-ouverts à ouverts. **Le linéaire prévu dans le plan paysager est de 2 500 ml**.

- Les haies double-strate

Composées d'arbustes et de cépées, elles sont destinées à accompagner les rétablissements de voies secondaires. Elles profitent aux mêmes espèces que les haies arbustives. Leur hauteur à terme est d'environ une dizaine de mètres. Les végétaux choisis comme cépées peuvent être rabattus tous les 5 ou 10 ans afin de s'étoffer à nouveau depuis la base. Ces haies seront plantées sur un talus de terre végétale. **Le linéaire prévu sur la section 1 est de 3 650 ml.**

- Les haies bocagères

Les haies bocagères comportent des arbres haut jet, des cépées et des arbustes. Elles peuvent atteindre une hauteur d'une quinzaine de mètres, avec une largeur de 3 à 5 mètres. Elles seront plantées sur deux ou quatre rangs en quinconce. Elles permettront de rétablir les corridors écologiques de l'ensemble des espèces. **Le linéaire prévu sur la section 1 est de 2 020 ml**.

Végétaux couvre-sol recouvrant les merlons et talus

Les massifs couvre-sol concernent les talus. De plus faible hauteur, ceci permet l'installation d'une flore indigène au détriment de la dissémination d'espèces exotiques envahissantes. **La surface prévue dans le plan paysager est de 0,68 ha**.

Aménagements aux abords des bassins

En plus de la mise en œuvre des boisements sur prairies, des haies bocagères et des végétaux couvre-sol, une insertion paysagère des bassins de récupération des eaux de ruissellement de la plate-forme routière sera réalisée. Il s'agit de modeler la forme des talus de façon à limiter les berges abruptes qui pourraient constituer un piège pour les espèces utilisant les bassins pour tout ou partie de leur cycle biologique, notamment les amphibiens en période de reproduction. Ainsi, les pentes seront adoucies et permettront l'accès au bassin et la sortie des animaux, sans risque de rester piéger.

Aménagements aux abords des ouvrages de transparence écologique

Les aménagements aux abords des passages supérieurs et inférieurs comprendront des haies appétantes et des haies-guides bocagères (pour inciter les animaux à emprunter les passages) ont été étudiées.

Entretien des aménagements paysagers

À l'issue des travaux de parachèvement, les plantations font l'objet d'un plan de gestion différenciée afin de :

- Préserver et enrichir la biodiversité des espaces faisant partie du domaine routier départemental ;
- Limiter les pollutions en évitant l'usage des produits phytosanitaires et des accessoires de plantation non biodégradables ;
- Gérer les ressources naturelles (valorisation des déchets verts, économie de la ressource en eau, etc.).

Fonctionnalités des aménagements paysagers prévus

Les aménagements de types arbustif et arboré linéaires permettent de renforcer les axes de transit régulier des espèces dans leurs zones de présence, mais aussi de créer des zones d'alimentation dans des secteurs proches du projet. Les groupes d'espèces visés sont les mammifères terrestres, les chiroptères, les amphibiens (voies de migrations), les reptiles (repos, reproduction, dispersion), les oiseaux (cortèges des milieux semi-ouverts à ouverts).

Les aménagements plus ponctuels peuvent jouer le rôle de perchoirs (chiroptères, oiseaux), de support de repos (chiroptères, oiseaux) et de défense du territoire (oiseaux).

Enfin, les massifs arbustifs sont des lieux de vie de nombreux invertébrés, proies des chiroptères, oiseaux et autres reptiles utilisant ces milieux pour la chasse.

◎ **Aménagements pour les chiroptères**

Les principaux impacts attendus du projet pour les chiroptères sont généralement liés à un effet de coupure de certaines routes de vol ou de chasse ainsi qu'à un risque de collision au droit de la RN164 dont l'élargissement va augmenter la distance de franchissement et la section neuve constituer une nouvelle source potentielle de fragmentation.

Outre ce facteur, les facteurs de risques sont liés à l'écologie des espèces considérés et notamment à leur hauteur de vol. En fonction de cette hauteur de vol et au regard des espèces identifiées dans l'aire d'étude du projet, deux cortèges d'espèces peuvent être distingués :

- la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune et la Murin à moustaches dont la hauteur de vol peut être variable, les espèces pouvant aussi bien chasser à hauteur ou à 4-5 m au-dessus du trafic. De plus, ces espèces chassent le long des bordures et suivent les structures et trames paysagères pour se déplacer (dans une moindre mesure pour la Pipistrelle commune) ;

- la Sérotine commune, dont la hauteur de vol est importante et qui ne s'aventure guère à proximité du trafic. De plus, elle chasse dans les milieux semi-ouverts à ouverts et elle suit parfois les structures.

Un autre facteur concerne les capacités des espèces à utiliser les passages inférieurs :

- la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune et la Murin à moustaches sont capables d'emprunter des passages inférieurs de dimensions minimales de 4 m x 4 m (L x H) selon le guide SETRA « Routes et chiroptères », décembre 2008 ;

- la Sérotine commune peut, quant à elle, emprunter des passages de dimensions minimales de 6 m x 6 m (L x H). La possibilité qu'à cette espèce à utiliser les ouvrages inférieurs du projet est donc moindre.

Ainsi, d'une part il est important que lorsqu'un linéaire végétal emprunté par les chiroptères est intercepté par le projet, il est nécessaire de récréer et adapter une trame végétale idoine afin de conduire les animaux vers un nouveau passage sécurisé. Ces aménagements ont fait l'objet de concertation entre les nécessités des espèces et le plan paysager. Dans tous les cas, un soin particulier est porté sur la nécessite de reconnecter les passages sécurisés avec les habitats environnants par la mise en place de guides végétaux de types haies arbustives et arborées (cf. chapitre sur le renforcement des trames paysagères et des connexions écologiques) que les chiroptères pourront suivre jusqu'aux ouvrages de franchissement. Ceci est d'autant plus vrai aux abords des passages grande faune pour inciter les espèces, à franchir le projet en passant par-dessous ou par-dessus.

Aux abords des ouvrages inférieurs, la végétation est adaptée de manière à former une sorte d'entonnoir de végétation diminuant de plus en plus en hauteur à l'approche de l'entrée du passage. Ainsi, les chiroptères qui suivent généralement la frondaison de la végétation auront alors tendance à diminuer leur hauteur de vol et à passer dans l'ouvrage.

Ainsi, par la constitution ou le renforcement de plantations arbustives et arborescentes, le parti d'aménagement paysager en cohérence avec les nécessités de rétablissement des routes de vol pour les chiroptères, permet de constituer un maillage cohérent de haies et de lisières forestières de façon à offrir aux chiroptères des routes de vol diversifiées et variées, menant vers des zones de traversée sécurisées.

Enfin, et de manière à augmenter l'efficacité des aménagements pour les chiroptères, il est en complément prévu d'éviter d'éclairer les abords de la RN164, lorsque cela reste possible. La lumière artificielle a en effet une influence sur la répartition spatiale et l'utilisation du territoire par les chauves-souris. À titre d'exemple, les Pipistrelles ou la Sérotine seraient plus impactées par le trafic routier en raison de leur tendance à chasser aux abords des zones éclairées (autour des lampadaires) plus par opportunisme les insectes piégés autour des sources lumineuses que parce qu'elles sont attirées par la lumière.

À défaut, l'objectif est d'éviter au maximum que la lumière diffusée ne soit pas orientée vers le ciel et ne dépasse la zone que l'on souhaite éclairer et notamment qu'elle ne s'étale pas sur les espaces naturels environnants (risque d'augmentation de l'effet barrière et de perte d'habitat pour les espèces lucifuges). De plus, des lampes de faible pression sodium ou équivalents en termes de spectres lumineux (sans ultraviolets) seront privilégiés.

1.10.12.2.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES DE RÉDUCTION SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Les tableaux présentés en pages suivantes synthétisent l'analyse des impacts bruts pour chacune des espèces protégées pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation, ainsi que la mise en place de mesures.

Ces tableaux sont construits par groupe taxonomiques, présentant dans l'ordre : les mammifères terrestres et semi-aquatiques ; les chiroptères (espèces regroupées selon leurs préférences en termes de gîte et leurs particularités en termes de biotope utilisé préférentiellement (déplacement et chasse)) ; les amphibiens ; les reptiles ; les oiseaux (par cortèges) ; les poissons (la Truite fario).

Récapitulatif des mesures de réduction (génériques et spécifiques) applicables à l'ensemble des groupes

	Mesures	Mammifères	Chiroptères	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Insectes	Poissons
Évitement	Éviter de créer une infrastructure en tracé neuf	X	X	X	X	X	X	X
	Éviter les zones écologiques à enjeux pour les implantations annexes	X	X	X	X	X	X	X
Réduction en phase travaux	Accès aux zones de chantier depuis la RN164 et/ou les voiries existantes							
	Limitation stricte et obligation de respect des emprises travaux	X	X	X	X	X	X	X
	Mise en place d'un assainissement provisoire de chantier	X		X	X	X	X	
	Remise en état des milieux à la fin des travaux	X	X	X	X	X	X	X
	Adaptation de la période des travaux par rapport aux cycles biologiques (dégagement des emprises en hiver 2018-2019)	X	X	X	X	X	X	X
	Mise en défens des zones sensibles (zone humide, cours d'eau du Petit Doré, ..)	X		X	X			X
	Mise en place de clôtures anti-intrusion dans les zones sensibles	X		X				
	Maintien de corridors fonctionnels dans les zones de transit	X		X				
	Réalisation de refuges provisoires pour les reptiles				X			
	Réalisation de mares de substitution pour les amphibiens			X				
	Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes	X	X	X	X	X	X	X
	Abattage doux des arbres après inspection des cavités, des fissures et des décollements d'écorce favorables aux chiroptères		X					
	Vérification d'absence et déplacement d'individus par un écologue	X	X	X	X	X	X	X
	Inspection des zones favorables potentielles par un écologue	X	X	X	X	X	X	
	Limitation de l'éclairage de nuit du chantier	X	X			X		
	Mesures en faveur de la préservation des milieux aquatiques et zones humides	X	X	X	X	X	X	X
Réduction en phase exploitation	Remise à niveau de l'assainissement définitif	X						X
	Mise en place d'une clôture adaptée aux espèces concernées selon les secteurs	X		X	X			
	Aménagements écologique des ouvrages de transparence	X	X	X	X			X
	Renforcement des trames paysagères et connexions écologiques	X	X	X	X	X		

Tableaux de synthèse pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques

	Mesures d'évitement			**Niveaux d'impacts**		**Quantification surfacique (ha)**	**Niveau attendu de l'impact brut**			**Etat de conservation**		**Mesures de réduction**			**Impacts résiduels**	**Nécessité compensation**
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Campagnol amphibie	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0.6 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **NON** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**OUI** **Perte d'habitats de reproduction / repos**
*Capacité de résilience : **Moyenne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Bonne***		X				Alimentation : 0.6 ha		X					X			

	Mesures d'évitement			**Niveaux d'impacts**		**Quantification surfacique (ha)**	**Niveau attendu de l'impact brut**			**Etat de conservation**		**Mesures de réduction**			**Impacts résiduels**	**Nécessité compensation**
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Écureuil roux	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0.7 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **NON** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**OUI** **Perte d'habitats de reproduction / repos**
*Capacité de résilience : **Moyenne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Très forte***	X							X					X			

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Hérisson d'Europe	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Modéré**	Habitats de reproduction / repos : **0.9 ha**	Fort	Modéré	Faible	**ALTERE**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**NON** **Espèce ubiquiste pouvant largement se contenter des habitats à proximité du projet, sans remise en cause de l'état de conservation des populations locales**
*Capacité de résilience : **Moyenne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Moyenne***		X						X					X			

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Loutre d'Europe	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Faible**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **NON** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	**NON** **Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de résilience : **Faible***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Très forte***	X								X			X				

Tableaux de synthèse pour les chiroptères

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*		Fort	Modéré	Faible	*Avant impact*	*Après impact*	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience		
Chiroptères sylvo-cavernicoles : Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin d'Alcathoe *Capacité de résilience : **Faible***	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Modéré**	Habitats de reproduction / repos : **0.4 ha** Chasse : 0.2 ha	Fort	Modéré	Faible	**ALTERE** Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton	**DEGRADE** Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**OUI** **Perte d'habitat de reproduction / repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Moyenne***	X							X		**NON EVALUABLE** Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe		X				

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*		Fort	Modéré	Faible	*Avant impact*	*Après impact*	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience		
Chiroptères à affinité d'habitats anthropiques : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune *Capacité de résilience : **Moyenne***	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha** Chasse : 0.2 ha	Fort	Modéré	Faible	**BON** Pipistrelle commune, Sérotine commune **ALTERE** Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**BON** Pipistrelle commune, Sérotine commune **ALTERE** Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	**NON** **Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Moyenne***	X							X				X				

Tableaux de synthèse pour les amphibiens

	Mesures d'évitement			**Niveaux d'impacts**		**Quantification surfacique (ha)**	**Niveau attendu de l'impact brut**			**Etat de conservation**		**Mesures de réduction**			**Impacts résiduels**	**Nécessité compensation**
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Crapaud épineux, Grenouille rousse	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Fort**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI**	**NON**
*Capacité de résilience : **Très forte***						Hivernage : **0.9 ha**									Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI**	**Habitats de reproduction ou de repos non protégés**
*Capacité de déplacement temporaire : **Bonne***	X						X					X			Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	

	Mesures d'évitement			**Niveaux d'impacts**		**Quantification surfacique (ha)**	**Niveau attendu de l'impact brut**			**Etat de conservation**		**Mesures de réduction**			**Impacts résiduels**	**Nécessité compensation**
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Grenouille agile	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI**	**NON**
*Capacité de résilience : **Bonne***						Hivernage : **0 ha**									Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON**	**Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Forte***	X							X				X			Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Triton alpestre, Triton palmé	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI**	**NON**
*Capacité de résilience : **Forte***															Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON**	**Habitats de reproduction ou de repos non protégés**
*Capacité de déplacement temporaire : **Faible***	X					Hivernage : **0 ha**		X				X			Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	

Tableaux de synthèse pour les reptiles

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Couleuvre à collier	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0.2 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI**	**OUI**
*Capacité de résilience : **Bonne***															Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI**	**Perte d'habitat de reproduction / repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Forte***		X				Thermorégulation : 0.3 ha		X					X		Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Lézard des murailles	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Faible**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0.2 ha** Thermorégulation : 0.3 ha	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**NON** **Espèce ubiquiste pouvant largement se contenter des habitats à proximité, sans remise en cause de l'état de conservation des populations locales**
*Capacité de résilience : **Forte***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Très forte***		X							X			X				

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Lézard vivipare	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Modéré**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0.2 ha** Thermorégulation : 0.3 ha	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**NON** **Habitats de reproduction ou de repos non protégés**
*Capacité de résilience : **Bonne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Bonne***		X						X					X			

Tableaux de synthèse pour les oiseaux

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Oiseaux du cortège des milieux aquatiques et humides	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Faible**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha** Gagnage, stationnement : 0 ha	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **NON** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	**NON** **Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de résilience : **Bonne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Faible***	X								X			X				

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts à ouverts	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Fort**	**Modéré**	Habitats de reproduction / repos : **0.1 ha** Gagnage, stationnement : 5.9 ha	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	**OUI** **Perte d'habitat de reproduction / repos**
*Capacité de résilience : **Bonne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Forte***		X					X						X			

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*		Fort	Modéré	Faible	*Avant impact*	*Après impact*					
Oiseaux du cortège des milieux boisés	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Fort**	**Modéré**	Habitats de reproduction / repos : **1.3 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**ALTERE**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI**	**OUI**
*Capacité de résilience : **Bonne***						Gagnage, stationnement : 6.5 ha									Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **OUI**	**Perte d'habitat de reproduction / repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Bonne***		X					X						X		Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **OUI**	

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*		Fort	Modéré	Faible	*Avant impact*	*Après impact*					
Oiseaux du cortège des habitats anthropiques	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Faible**	**Faible**	Habitats de reproduction / repos : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **NON**	**NON**
*Capacité de résilience : **Bonne***						Gagnage, stationnement : 0 ha									Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON**	**Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de déplacement temporaire : **Forte***	X								X			X			Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	

Tableaux de synthèse pour la Truite fario

	Mesures d'évitement			Niveaux d'impacts		Quantification surfacique (ha)	Niveau attendu de l'impact brut			Etat de conservation		Mesures de réduction			Impacts résiduels	Nécessité compensation
				Phase travaux	*Phase exploitation*					*Avant impact*	*Après impact*					
Truite fario	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	**Faible**	**Faible**	Habitats de frai, migration : **0 ha**	Fort	Modéré	Faible	**BON**	**BON**	Forte efficience	Efficience moyenne	Faible efficience	Destruction d'espèce : **OUI** Destruction, altération, dégradation des sites de reproduction : **NON** Destruction, altération ou dégradation des sites de repos : **NON**	**NON** **Pas de destruction d'habitat de reproduction ou de repos**
*Capacité de résilience : **Bonne***																
*Capacité de déplacement temporaire : **Forte***	X								X			X				

1.10.13. LISTE DES ESPÈCES POUVANT FAIRE L'OBJET D'UNE DEMANDE DE DÉROGATION

> *Nota*
>
> *Les espèces ciblées par un Plan National d'Action sont estampillées « PNA »*

1.10.13.1. MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

Au vu des espèces présentes (recensées en bibliographie et sur le terrain), les 4 espèces protégées pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement, en cas d'impact avéré du fait de la réalisation du projet, sont les suivantes

- Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) : individus et habitats ;
- Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) : habitats ;
- Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) : individus et habitats ;
- Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) : individus. PNA

1.10.13.2. CHIROPTÈRES

Au vu des espèces présentes (recensées en bibliographie et sur le terrain), les 7 espèces protégées pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement, en cas d'impact avéré du fait de la réalisation du projet, sont les suivantes (toutes les espèces sont ciblées par le Plan National d'Action en faveur des Chiroptères) :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) : individus et habitats ; PNA
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) : individus et habitats ; PNA
- Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) : individus et habitats ; PNA
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) : individus et habitats ; PNA
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : individus ; PNA
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) : individus ; PNA
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : individus ; PNA
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : individus. PNA

1.10.13.3. AMPHIBIENS

Au vu des espèces présentes (recensées en bibliographie et sur le terrain), les 5 espèces protégées pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement, en cas d'impact avéré du fait de la réalisation du projet, sont les suivantes :

- Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) : individus ;
- Grenouille agile (*Rana dalmatina*) : individus ;
- Grenouille rousse (*Rana temporaria*) : individus ;
- Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) : individus ;
- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) : individus.

1.10.13.4. REPTILES

Au vu des espèces présentes (recensées en bibliographie et sur le terrain), les 3 espèces protégées pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement, en cas d'impact avéré du fait de la réalisation du projet, sont les suivantes :

- Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) : individus et habitats ;
- Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) : individus et habitats ;
- Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) : individus et habitats.

1.10.13.5. OISEAUX

L'ensemble des espèces pouvant être concernées par la demande de dérogation sont les suivantes (espèces nicheuses ou en hivernage uniquement, les espèces de passage ou utilisant le secteur seulement pour le gagnage ne sont pas concernées) :

- 1 oiseau du cortège des milieux aquatiques et humides : Bergeronnette des ruisseaux : individus ;
- 5 oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts à ouverts : Bruant jaune, Bruant zizi, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Linotte mélodieuse : individus et habitats ;
- 15 oiseaux du cortège des milieux boisés : Accenteur mouchet, Alouette lulu, Bouvreuil pivoine, Buse variable, Coucou gris, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange boréale, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon : individus et habitats ;
- 1 oiseau du cortège des habitats anthropiques : Hirondelle rustique : pas de demande de dérogation.

1.10.13.6. INSECTES ET MOLLUSQUES

Aucune espèce protégée n'est concernée par le projet de la section 1. De plus, aucun des habitats présents au sein de cette zone d'étude n'est favorable à l'accueil d'espèces protégées. En effet, celles-ci présentent le plus souvent des nécessités de développement dans des biotopes particuliers, tels que les prairies sèches, les landes sèches ou humides, les fossés et bords de cours d'eau, présentant une végétation spécifique pour la ponte, le développement larvaire, la reproduction des imagos.

> Etant donné qu'aucun individu d'espèces protégées n'a été recensé, et qu'aucun des habitats présents n'est favorable à celle présente dans le secteur de Rostrenen et ses communes limitrophes (Damier de la succise et Azuré des mouillères notamment), aucune espèce d'insecte et de mollusque protégée n'est concernée par la présente demande de dérogation.

1.10.13.7. POISSONS

Au vu des données bibliographiques et d'inventaires, une seule espèce protégée est présente dans la zone d'étude et est prises en compte dans la demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement, en cas d'impact avéré du fait de la réalisation du projet :

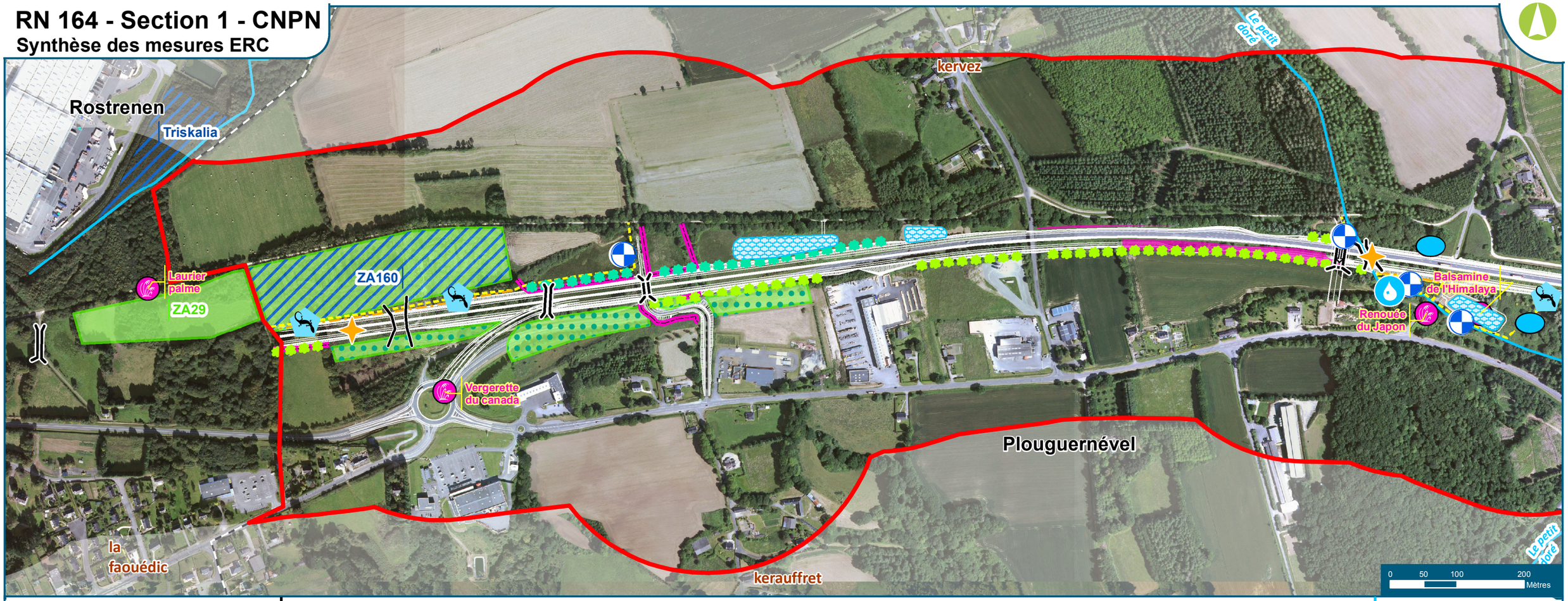
- Truite fario (*Salmo trutta fario*): individus.

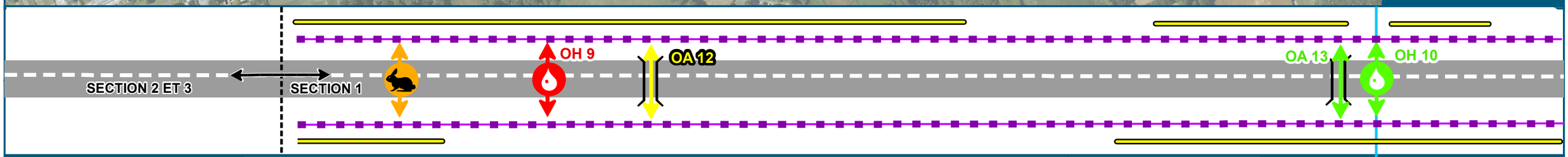
1.10.14. CARTOGRAPHIE DES MESURES

Les cartes présentées en pages suivantes exposent les mesures mises en œuvre de façon à réduire les impacts et en faveur des différentes espèces recensées.

RN 164 - Section 1 - CNPN

Synthèse des mesures ERC





MESURES GÉNÉRIQUES

ÉVITEMENT

Réutilisation d'infrastructures existantes

RÉDUCTION

PHYSIQUE

Phase chantier

1 - Obligation de respecter les emprises travaux
2 - Accès aux zones de chantier depuis les voiries existantes
3 - Mise en place d'un assainissement provisoire de chantier
4 - Remise en état des talus et terrains dégradés par le chantier

NATUREL

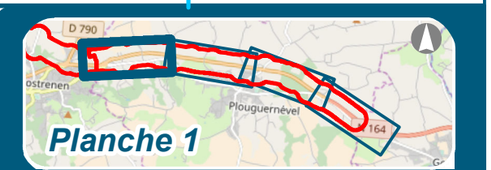
Phase chantier

1 - Accès au chantier depuis le réseau existant
2 - Dégagement des emprises aux périodes favorables
3 - Sensibilisation et information du personnel de chantier à la protection de l'environnement
4 - Déplacements d'espèces protégées en cas de besoin
5 - Limitation de l'éclairage de nuit du chantier

Phase exploitation Pas d'éclairage de la route

Légende :

- Secteur 1
- Cours d'eau
- Limite communale



Fond de plan: IGN BD ORTHO® 2017
Date : 05/02/2018

egis

MESURES SPÉCIFIQUES

Mesures d'évitement

- Évitement des zones sensibles

Mesures de suivi

- Suivi qualitatif du Doré

Mesures de réduction

- Bassin d'assainissement définitif
- Maintien de corridors fonctionnels dans les zones de transit
- Mise en défens des zones sensibles
- Mise en place de clôture provisoires anti-intrusion
- Imperméabilisation des fossés
- Mise en place d'habitats de substitution: Reptiles / Amphibiens
- Abattage doux des arbres à cavités (chiroptères)
- Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes pendant la phase chantier et après
- Aménagement des abords des passages grande faune OA13 et OA15
- Aménagements paysagers pour les chiroptères
- Mise en place de clôtures définitives pour la faune

Franchissabilité des ouvrages pour la faune

- Passage de grande faune
- Passage de petite faune
- Ouvrage hydraulique
- Ouvrage
- Passage assuré pour les espèces
- Passage jugé seulement possible ou aléatoire des espèces
- Uniquement par la petite faune
- Non franchissable

Mesures de compensation

En faveur des zones humides:

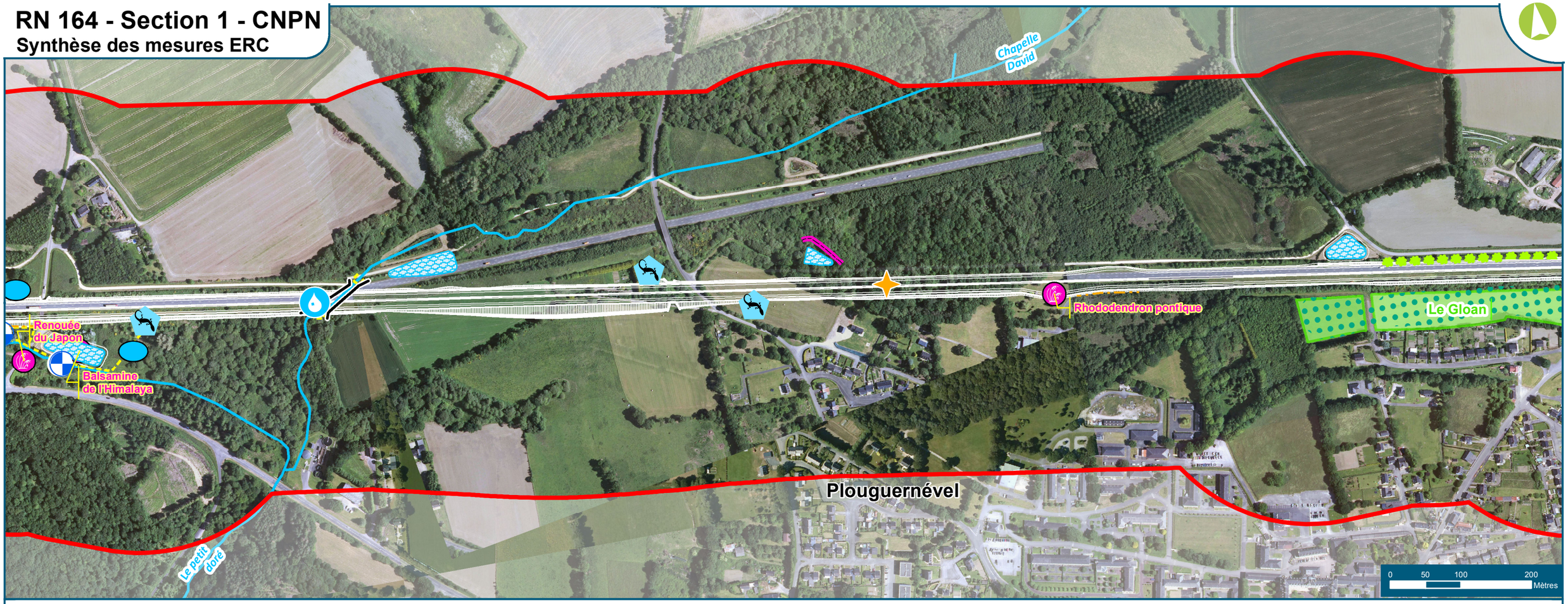
- Site de compensation

En faveur des espèces protégées:

- Site de compensation
- Reboisement
- Reconstitution des haies doubles strates
- Reconstitution des haies bocagères
- Reconstitution des haies arbustives

RN 164 - Section 1 - CNPN

Synthèse des mesures ERC



MESURES GÉNÉRIQUES

ÉVITEMENT

Réutilisation d'infrastructures existantes

RÉDUCTION

PHYSIQUE

Phase chantier

1 - Obligation de respecter les emprises travaux
2 - Accès aux zones de chantier depuis les voiries existantes
3 - Mise en place d'un assainissement provisoire de chantier
4 - Remise en état des talus et terrains dégradés par le chantier

NATUREL

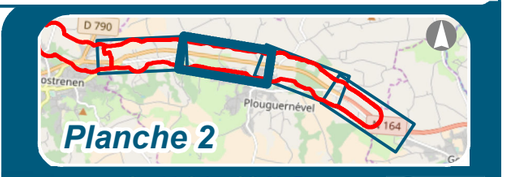
Phase chantier

1 - Accès au chantier depuis le réseau existant
2 - Dégagement des emprises aux périodes favorables
3 - Sensibilisation et information du personnel de chantier à la protection de l'environnement
4 - Déplacements d'espèces protégées en cas de besoin
5 - Limitation de l'éclairage de nuit du chantier

Phase exploitation Pas d'éclairage de la route

Légende :

- Secteur 1
- Cours d'eau
- Limite communale



Fond de plan: IGN BD ORTHO® 2017
Date : 05/02/2018

egis

MESURES SPÉCIFIQUES

Mesures d'évitement

- Évitement des zones sensibles

Mesures de suivi

- Suivi qualitatif du Doré

Mesures de réduction

- Bassin d'assainissement définitif
- Maintien de corridors fonctionnels dans les zones de transit
- Mise en défens des zones sensibles
- Mise en place de clôture provisoires anti-intrusion
- Imperméabilisation des fossés
- Mise en place d'habitats de substitution: Reptiles / Amphibiens
- Abattage doux des arbres à cavités (chiroptères)
- Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes pendant la phase chantier et après
- Aménagement des abords des passages grande faune OA13 et OA15
- Aménagements paysagers pour les chiroptères
- Mise en place de clôtures définitives pour la faune

Franchissabilité des ouvrages pour la faune

- Passage de grande faune
- Passage de petite faune
- Ouvrage hydraulique
- Ouvrage
- Passage assuré pour les espèces
- Passage jugé seulement possible ou aléatoire des espèces
- Uniquement par la petite faune
- Non franchissable

Mesures de compensation

En faveur des zones humides:

- Site de compensation

En faveur des espèces protégées:

- Site de compensation
- Reboisement
- Reconstitution des haies doubles strates
- Reconstitution des haies bocagères
- Reconstitution des haies arbustives