
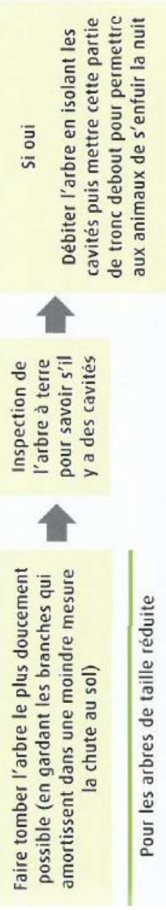


VII.3.7 - Mesure de réduction 7 – Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères – MR7

Taxons cibles	Chiroptères	
----------------------	-------------	---

Les opérations de défrichage relatives aux boisements à enjeu pour les chiroptères (principalement les boisements à l'ouest de Kergrenouille, mais aussi au niveau du Croiso, de Kergonieux ou entre Le Port Morgan et Kergrenouille) et les 22 arbres gîtes localisés feront l'objet d'un protocole d'abattage spécifique comme décrit dans le guide du CEREMA (Chiroptères et infrastructures de transport). Ces opérations se dérouleront sur les mois de septembre et octobre et sous la supervision d'un chiroptérologue qui procédera à un repérage préalable des arbres-gîtes potentiels. Ces arbres marqués feront l'objet de la procédure suivante :



Pour les arbres de taille réduite

Illustration 43 - Procédure d'abattage des arbres (source : Cerema - Est)

Source : CEREMA, avril 2016 - Chiroptères et infrastructures de transport

L'arbre sera accompagné au sol par la pince de la machine dans la mesure du possible. Les arbres coupés seront laissés deux jours à terre le temps que les individus quittent le gîte.

Cette opération fera l'objet d'un suivi par un BE en environnement.

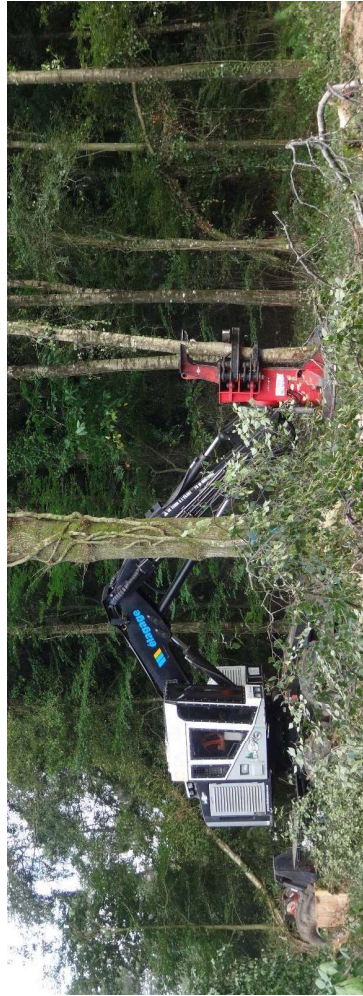


Photo 111 – Abattage spécifique d'un arbre gîte à chiroptères (projet de RD767)

Coût prévisionnel de la mesure : 6200€.

Source : Photo F.HEMERY – ALTHIS

VII.3.8 - Mesure de réduction 8 – Création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur – MR8

Taxons cibles	Chiroptères	
----------------------	-------------	---

Le projet entraîne une modification des structures du paysage, l'élargissement de la voirie provoque une aggravation de l'effet barrière constituée par l'infrastructure. Différentes mesures sont proposées afin de réduire cet effet barrière et améliorer les conditions de transit des chiroptères par rapport à la situation actuelle.

Le principe des mesures repose sur :

- ✓ Le choix de points de passages privilégiés sur lesquels les conditions de traversée de la voie sont améliorées. Ces aménagements visent à sécuriser les déplacements des chiroptères.
 - ✓ Le renforcement de l'effet barrière en dehors des points de passage définit pour éviter que les chiroptères ne traversent sur ces zones sur lesquelles les risques de collision sont élevés.
- Le contexte topographique ne permet pas de mettre en œuvre des passages inférieurs de grandes dimensions au niveau des points de passages privilégiés. Les ouvrages hydrauliques les plus grands permettront le passage uniquement pour des espèces de milieux confinés (murin de Natterer). Cependant, le passage inférieur du Foze sera aménagé. Il permettra un franchissement de la RD775 à cet endroit pour la majorité des chiroptères. L'existence de zones de chasse et de circulation des chiroptères dans ce secteur devrait favoriser la détection du passage par les chauves-souris.
- Le passage inférieur du Foze associe déjà de multiples fonctions : agricole, desserte routière résidentielle, randonnée. Il servira naturellement aux espèces terrestres (mammifères, reptiles, amphibiens), surtout en intégrant un passage non goudronné. Pour y adjoindre un potentiel d'usage élevé pour les chiroptères, un travail de guidage est nécessaire.

Au droit de l'ouvrage, la route départementale est en remblai. Afin de guider les chiroptères vers l'ouvrage, la végétation sera gérée de manière à guider les espèces vers l'ouvrage comme présenté sur les schémas de principe ci-dessous.

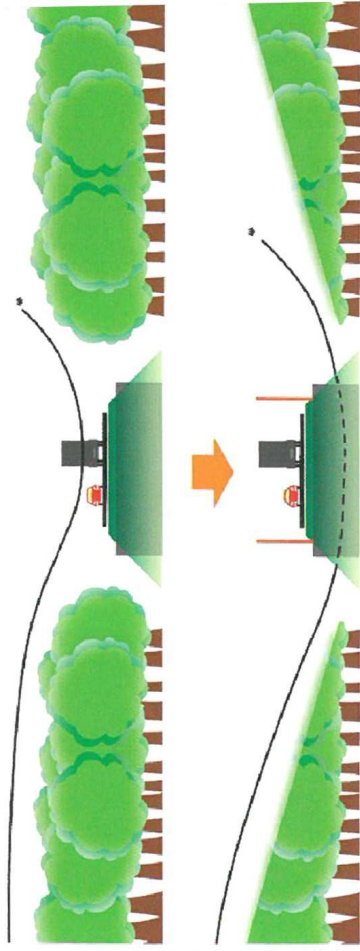


Figure 110- Principe de gestion de la végétation à l'approche des ouvrages inférieurs

Source : CEREMA, avril 2016 - Chiroptères et infrastructures de transport

VII.3.10 – Mesure de réduction 10 – Canalisation spécifique aux amphibiens – MR10

Taxons cibles	Amphibiens
----------------------	------------



La RD775 constitue actuellement un obstacle important pour la dispersion des populations. Les talwegs franchis par la route sont infranchissables pour ce groupe faunistique. Le projet routier permettra de rétablir les possibilités de franchissement en aménageant des banquettes au niveau des ouvrages de franchissement : OH01a ; OH01b, OH02a, OH02b, OH03, OH04 et OH05.

Pour tous ces ouvrages, étant donné leur position sur un corridor écologique avéré pour les amphibiens, il est préconisé d'accompagner l'ouvrage de franchissement par la mise en œuvre de barrières guides pour canaliser la faune vers les ouvrages de franchissements et éviter qu'elle n'offeigne la voirie. Pour les amphibiens, ces barrières peuvent être constituées de grillage à maille fine avec un petit retour en haut pour stopper les possibilités d'escalade ou bien des bordures en béton.

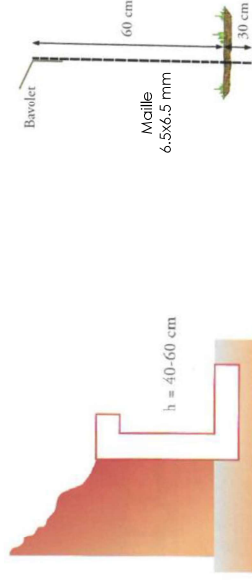


Figure 112- Schémas d'exemple de bordures et de grillage pour guider les amphibiens vers le passage aménagé

Ce type de dispositif doit être implanté sur la largeur du corridor correspondant dans ce cas à la largeur de la zone humide ou à défaut sur 50 m minimum de part et d'autre de l'ouvrage. Il peut être adossé au grillage de clôtures posées pour la grande faune.

Coût prévisionnel de la mesure : Intégré dans le coût de la mesure MR9.

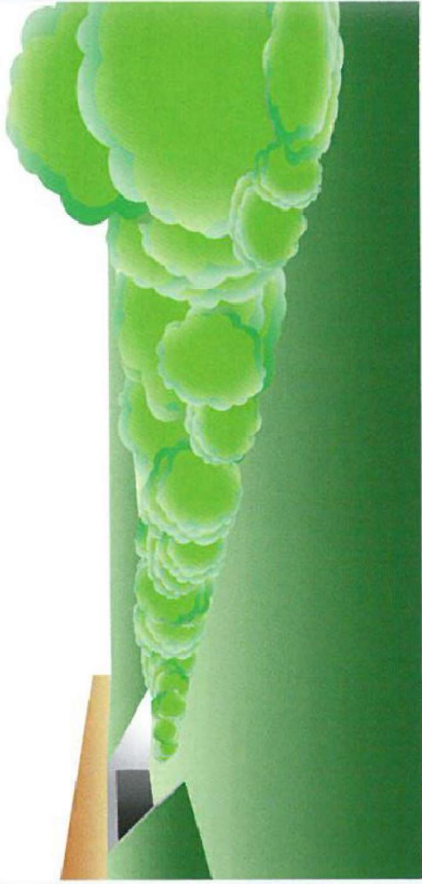


Figure 111- Connexion avec les guides paysagers de l'ouvrage inférieur
Source : CEREMA, avril 2016 - Chiroptères et infrastructures de transport

Coût prévisionnel de la mesure : Intégré dans le coût du chantier.

VII.3.9 - Mesure de réduction 9 – Canalisation spécifique aux mammifères- MR9

Taxons cibles	Mammifères terrestres et semi-aquatiques
----------------------	--




En parallèle de l'aménagement des banquettes dans les ponts-cadres, il est préconisé de mettre en œuvre des dispositifs afin de dissuader la traversée de l'infrastructure en dehors des points de passage sécurisés. Plusieurs solutions ont été envisagées dans le cadre du projet :

- ✓ La création de zones de dégauchement entre la voirie et les boisements. La création d'une zone tampon non boisée permet de dissuader les traversées des espèces qui utilisent les structures paysagères pour se déplacer. En revanche, cette solution entraîne une augmentation importante des surfaces à déboiser et, dans le cas présent, les pertes d'habitat générées sont très dommageables aux populations de chiroptères et autres animaux intérodés aux boisements. En conséquence, cette solution n'a pas été retenue.
- ✓ Une autre solution envisagée est la pose de grillage de grande taille faisant office de barrière physique limitant les possibilités de franchissement par la faune. Cette solution a été choisie, des dispositifs de protection seront mis en œuvre à proximité des corridors écologiques identifiés et des secteurs sensibles. En ce qui concerne les mammifères terrestres, il s'agit de clôture de type grillage possédant une hauteur de 1,5 m à 2 m et des mailles fines au moins sur les 50 premiers centimètres.

Les différents dispositifs de protection projetés le long de l'infrastructure sont présentés sur la carte page suivante.

Coût prévisionnel de la mesure : 75 000 € HT.

VII.3.1.1 - Mesure de réduction 11 - Mise en place de barrières mobiles lors du chantier - MR11

Taxons cibles	
	Les amphibiens et dans une moindre mesure les mammifères terrestres et semi-aquatiques, et les reptiles.

Le chantier sera suivi par un expert écologue qualifié qui assistera le maître d'ouvrage durant les phases de prétravaux, de réalisation des travaux et post-travaux. De façon à limiter les risques de divagation et de traversée du chantier par les individus (risque de mortalité par écrasement par les engins...), des barrières mobiles seront disposées dans les secteurs de présence des amphibiens :

- ✓ Entre Kergrenouille et les Claires, aux abords du chevelu hydraulique
- ✓ Les abords du ruisseau à l'est du Morbihan.


Si possible les barrières posées seront mobiles et réutilisables (ex SODILOR® - protection batraciens)
En tout, 1860 ml de barrière seront posés (voir Figure 128 et Figure 129)



Photo 112- Exemple de bâches posées pour éviter la traversée du chantier par les amphibiens

Coût prévisionnel de la mesure : 55 800 € HT

VII.3.1.2 - Mesure de réduction 12 - Gestion de la pollution accidentelle - MR12

Taxons cibles	
	Habitats, flore

Source : Volet - C

Conformément au guide technique sur la pollution d'origine routière du SETRA, en cas de milieu récepteur fortement vulnérable, il est préconisé la mise en place d'un ouvrage de type bassin multifonction intégrant un volume mort⁴.

Le volume mort permet de ralentir la propagation de la pollution durant le temps d'intervention nécessaire pour actionner la vanne d'isolement placée en aval de l'ouvrage de rétention.

Afin de s'assurer que ce type de bassin est dimensionné correctement pour assurer la gestion des pollutions accidentelles, il est nécessaire de déterminer :

- ✓ Le volume utile pour stocker la pollution accidentelle. En général, ce volume est nettement inférieur au volume requis afin de réguler les débits rejetés. Ce paramètre est donc rarement dimensionnant pour l'ouvrage.
- ✓ Le volume mort requis afin de ralentir la propagation de la pollution le temps nécessaire pour actionner la vanne d'isolement placée en aval de l'ouvrage de rétention. Ce volume dépend en grande partie du temps d'intervention qui est jugé nécessaire pour actionner la vanne d'isolement suite à l'accident.

➔ Le volume utile pour stocker la pollution accidentelle est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Vu = Sa \times h + Vpa$$

Vu = Volume utile en m³

Sa = surface active du bassin versant routier en m²

h = Pluie de référence retenue en m

Vpa = Volume de pollution accidentelle pris en charge en m³

➔ Le volume mort requis est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Vm = Qf(1/2) \times z \times Tps$$

Vm = volume mort en m³

Qf (1/2) = débit de fuite à mi-hauteur

Tps = temps d'intervention (2 heures maximum)

	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
Volume utile : Vu (m ³)	1102	455	805	250
Volume requis régulation (m ³)	2333	901	1716	427
Volume mort : Vm (m ³)	207	80	142	43

Figure 113-Dimensionnement du volume mort

Le détail des calculs est présenté dans le Volet - C

Le volume des bassins de rétention requis dans le cadre de la gestion des débits est suffisant pour assurer le stockage d'une pollution accidentelle. Un volume mort sera aménagé au niveau de chacun des bassins son volume sera à minima celui indiqué dans le tableau ci-dessus et la profondeur du volume mort sera de 50 cm minimum.

Coût prévisionnel de la mesure : intégré au coût de la mesure MR5.

⁴ Volume mort : volume toujours en eau au sein du bassin de rétention. Ce volume permet de fournir en décalé de transfert des pollutions lors d'une pollution accidentelle. Ce décalé permet d'actionner la vanne d'isolement du bassin et évite le débordement des polluants vers le milieu récepteur.

VII.3.1.3 – Mesure de réduction 13 – Limitation de la pollution saisonnière – MR13

Taxons cibles	Habitats, flore
----------------------	-----------------



Les pollutions saisonnières peuvent être limitées grâce à des salages préventifs utilisant des quantités plus faibles de saumure. Les produits phytosanitaires ne sont plus utilisés par le département, l'entretien de la végétation s'effectue uniquement par des procédés mécaniques.

En ce qui concerne les sels de déverglacage, les précautions suivantes peuvent être retenues :

- le salage préventif systématique doit être abandonné au profit d'un salage ciblé en fonction des prévisions météorologiques, réalisés dans les délais les plus courts précédant l'avènement des intempéries. Les informations nécessaires à la mise en œuvre d'une telle approche peuvent être recueillies auprès des services spécialisés de Météo France ou par une surveillance des conditions atmosphériques au voisinage immédiat de l'aménagement ;
- la nature des fondants peut être adaptée aux conditions d'humidité de la chaussée :
 - sur chaussée sèche, il convient d'exclure l'emploi de sel solide qui se trouve rejeté sur les abords de la bande de roulement par le trafic routier ;
 - sur chaussée humide, le sel solide convient.
- Les dosages appliqués doivent être adaptés :
 - 10 à 15 g/m² de sel cristallisé en traitement préventif contre le verglas ;
 - 20 à 30 g/m² de sel cristallisé en traitement curatif contre le verglas ;
 - 30 g/m² de sel cristallisé pour lutter contre la neige.
- L'apport fractionné de ces doses est favorable à l'efficacité du traitement.
- le sel de déverglacage est stocké sur une zone étanche et couverte, dans le centre d'entretien le plus proche.

Coût prévisionnel de la mesure : intégré aux coûts d'exploitation.

Source : Volet – C

VII.3.1.4 – Mesure de réduction 14 – Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères - MR14

Taxons cibles	Chiroptères
----------------------	-------------



VII.3.1.4.1 - Généralités

Les chauves-souris, ou Chiroptères, utilisent principalement des éléments linéaires (haies notamment) pour se déplacer. Ces éléments linéaires, une fois rompus, empêchent les chauves-souris de traverser les infrastructures 2x2 voies [qui plus est, lorsqu'elles sont soumises à des perturbations sonores (bruit occasionné par le passage de véhicules sur l'infrastructure routière) et lumineuses (éclairages induits par les phares des véhicules)]. Une étude récente a démontré, pour une espèce de chauves-souris en particulier, à savoir le grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*, qu'en cas de ruptures d'éléments linéaires supérieures à 38 m (équivalant à une largeur d'infrastructures 2x2 voies), la probabilité de franchissement baisse de 50 % (Pinaud et al., 2018). La construction d'une infrastructure 2x2 voies ayant également des effets directs, tels que la mortalité et/ou la perte de territoires de chasse, et indirects, tels que, par exemple, la zone d'effet de la route (« road-effect zone ») sur l'activité de chasse et de transit des chauves-souris jusqu'à 5km (Claireau et al., 2019a) pouvant amener à une baisse du

domaine vital des chauves-souris. Ces effets directs et indirects peuvent avoir de profonds impacts sur les populations (fitness notamment) (Altringham and Kerth, 2016).

Pour réduire cet effet barrière, des mesures d'atténuation des impacts sur la biodiversité (mesures « R » de la séquence « Éviter, Réduire et Compenser ») peuvent être mises en œuvre, telles que des passages supérieurs (passage à faune, écopont), un meilleur dimensionnement des passages inférieurs (ouvrages hydrauliques, ouvrages agricoles), la réduction de la vitesse, la dissuasion et le détournement (par exemple, la plantation de haies vers un ouvrage de franchissement). La littérature suggère que les passages à faune et les ouvrages sous-routiers sont les meilleures solutions pour rétablir les continuités écologiques.

Toutefois, lors de programmes de modernisation des routes, ces ouvrages inférieurs sont la plupart du temps difficiles, voire impossibles, à mettre en œuvre (contraintes de terrain, emprises insuffisantes, etc.). Il est alors plus aisé d'installer des ouvrages supérieurs classiques, comme les écoponts favorables aux chauves-souris et à d'autres vertébrés, et des ouvrages supérieurs de franchissement dédiés appelés (« chiroptéroducts ») ou (« chiroducts »).

L'installation de ce type d'ouvrage dédié a pour objectifs d'améliorer la connectivité écologique pour les chauves-souris et de réduire les risques de collisions.

VII.3.1.4.2 - Cas de la route Départementale 775

L'état initial a démontré de fortes zones à enjeux en termes de connectivités écologiques pour les chauves-souris. L'état initial demande à être renforcé, notamment sur les zones de franchissement de la route par les chauves-souris afin de connaître si la mise en place d'ouvrages dédiés est justifiée.

VII.3.1.4.3 - Préconisation des méthodes et phasage dans le temps

Pour le présent état initial, et sur la base de la littérature scientifique, il est préconisé de consolider cet état initial en phase de construction de travaux.

En effet, plusieurs travaux ont démontré que les zones de franchissement de route par les chauves-souris peuvent être modifiées lors de la construction/modernisation de la route (Berthuisen and Altringham, 2012; Claireau et al., 2019b; Sotowczuk, 2019).

L'état initial avant travaux peut donc être caduque : le choix initial du placement des ouvrages peut ne plus être le bon endroit.

Par ailleurs, cette consolidation de l'état initial impliquera également un changement du protocole d'identification des zones de franchissements de route. Ce protocole ne sera plus basé sur un indice d'activité de chasse et/ou de transit des chauves-souris, mais sur des franchissements avérés de chauves-souris sur la base d'une méthode développée par Claireau et al., 2019b détaillée ci-après.

Enfin, le préalable indispensable pour évaluer correctement les mesures de réduction est, d'utiliser les mêmes méthodes de suivi avant et après installation de l'ouvrage ; sans quoi aucune conclusion ne pourra être apportée.

VII.3.1.4.4 - Méthodologies d'évaluation des chiroptéroducts dans le cadre de projet de routes

Dans le cadre de différentes études menées par le pôle R&D-I de Naturalia, en partenariat avec le MNHN, plusieurs expérimentations ont été réalisées, afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place. Durant ces expérimentations, ont été développées deux méthodes innovantes :

- des suivis acoustiques (Photo 113 et Figure 114Photo 114), par la pose d'enregistreurs d'ultrasons. Cette méthode, basée sur la trajectographie, permet de connaître le nombre de franchissements de l'infrastructure routière pour chaque espèce (Claireau et al., 2019b). Un témoin peut également être suivi acoustiquement, pour juger de la potentielle évolution (baisse ou augmentation) du nombre de franchissements d'infrastructures 2x2

voies par les chauves-souris, afin de différencier l'effet « année » de l'effet « localisation » (ouvrage / sans ouvrage). Ce témoin est assez proche, similaire et subissant les mêmes influences que l'impact (chiroduc) ;

- et des suivis visuels (Photo 114 et Figure 115), par l'utilisation d'une caméra thermique. Cette méthode permet de mieux comprendre les comportements de vol des chauves-souris et leurs hauteurs de vol au-dessus d'infrastructures 2x2 voies (Claireau et al., 2021).

Illustrations des méthodes mises en place



Photo 113 - Suivi acoustique au niveau du portique



Photo 114 - Suivis à la caméra thermique

Détails des nouvelles méthodes utilisées

A. Acoustique

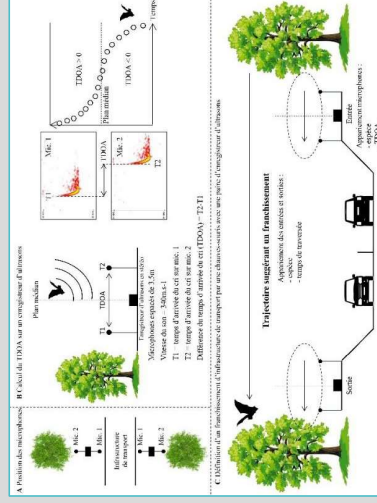


Figure 114 - Schématisation du protocole mise en place pour le suivi acoustique

A. Position des microphones : micro 1 sur le canal gauche (côté route) et micro 2 sur le canal droit (côté habitat) et selon un axe perpendiculaire à la route. **B.** Calcul du temps d'arrivée des cris d'écholocation sur les micros (TDOA). **C.** Il est défini un franchissement de chauve-souris quand un individu entre sur la route d'un côté et est détecté comme sortant de la route de l'autre côté (Claireau et al., 2019b).

B. Visuel

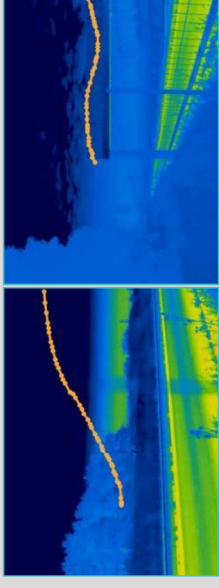


Figure 115 - Reconstitutions automatisées de trajectoires de chauves-souris (trait orange) (à gauche, sans ouvrage ; à droite, avec ouvrage)

Les images ont été obtenues à partir du *Bat Tracking Toolbox* développé par Naturalia-Environnement, le Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO-MNHN) et l'Institut de Zoologie et Muséum de l'Université de Greifswald (Allemagne) (Claireau et al., 2021). Le développement de cet outil dans le cadre de ces expérimentations constitue une avancée majeure dans le domaine, car il permet de limiter les coûts de traitement, de comptabiliser plus de chauves-souris qu'à l'œil nu et d'uniformiser les biais (observateurs notamment).

VII.3.1.4.5 - Plan d'échantillonnage

Il est proposé ici d'utiliser le type de design BDA-CI (before-during-after / control-impact) pour évaluer l'efficacité des ouvrages dédiés aux chauves-souris avec les deux méthodologies présentées ci-avant.

- Impact : localisation de l'ouvrage dédité.
- Control : choisir un corridor assez proche, similaire et subissant les mêmes influences que l'impact sur lequel il sera possible de le comparer avec l'impact ; cela permet notamment d'intégrer dans les analyses les variations intersaisons-annuelles.
- Before : avant tous travaux de construction
- During : après construction/requalification de la route et avant installation de l'ouvrage dédié pour :
 - o évaluer les hauteurs de vols lors de la rupture de continuité sur l'ensemble du tronçon
 - o évaluer s'il y a des modifications de routes de vol des chauves-souris et confirmer la zone de franchissement des chauves-souris
- After : évaluer si l'ouvrage dédié faire surélever la hauteur et rétablissement pour tout ou partie des connectivités

Pour le projet de route du CD56 (RD775), il serait possible d'aller sur le DA-CI directement.

La première étape consistera donc à poser plusieurs paires (Figure 116) d'enregistreurs acoustiques sur l'ensemble du tronçon routier une fois les travaux majeurs structurels réalisés (remblais...). Il sera alors possible de déterminer les zones à fort franchissement de chauves-souris. A u niveau des boisements, s'ils sont larges de plus de 25m, une paire d'enregistreurs de part et d'autre de la route sera disposée tous les 50m (afin d'éviter les doubles comptages et de déterminer le secteur préférentiel de franchissement).



Figure 116 – Localisation des paires d'enregistreurs acoustiques (8 paires au total)

Cette première étape, lorsque les travaux seront réalisés, amènera des réponses concrètes sur la hiérarchisation des zones à fort risque de collisions et sur les aménagements à réaliser pour réduire les collisions et maintenir une connectivité.

Là où il ne sera possible de faire de passages supérieurs toutes faunes et/ou de passages inférieurs (>3m) et/ou l'amélioration de l'existant, des ouvrages dédiés aux chauve-souris (« chiroptéroducts ») seront réalisés. Leur conception sera à évaluer en fonction des secteurs et à adapter au contexte (écologique, réglementaire, technique...).

Dans le cas où le choix d'un chiroptéroduct serait retenu, il sera alors nécessaire de réaliser des suivis visuels. Le suivi aura également lieu en période Duing (juste après les travaux majeurs structurels de modernisation). Ce suivi permettra de : (i) confirmer finement où les chauve-souris franchissent la route et (ii) de connaître la hauteur de vol sans ouvrage. Ces hauteurs seront calculées automatiquement (Claireau et al., 2021). Ce point de passage de suivi est essentiel puisque Berthoussier et Altringham, 2012; Claireau et al., 2019b dans leur travaux ont démontré qu'un ouvrage mal placé même de 15 m ne fonctionne pas.

Le protocole de suivi sur ces ouvrages dédiés sera consolidé par un témoin en acoustique afin d'éliminer les variabilités saisonnières et prouver du réel gain (ou non-perte) de connectivité. Aucun témoin n'est nécessaire pour les suivis visuels puisqu'ici la variabilité saisonnière ne compte pas ; ce qui importe c'est de connaître la capacité de l'ouvrage dédié à faire surélever la hauteur de vol des chauve-souris au-dessus de 5 mètres du sol.

VII.3.14.6 - Durée des suivis

Il est proposé trois passages par an :

- mai/juin ;
- juillet ;
- août/septembre.

Et ce, pour les périodes de suivi :

- during :
 - o 8 secteurs sont retenus pour l'acoustique ;
 - o 1 seul secteur pour le suivi visuel (localisation du chiroptéroduct).
- after :
 - o 1 secteur (chiroduct) avec un témoin acoustique ;

- o 1 secteur (chiroduct) sans témoin.

Chaque suivi, pour chaque méthode, se réalisera sur 4 nuits consécutives.

Pour des raisons de sécurité (de nuit et proximité de la route), les suivis seront réalisés à deux personnes.

VII.3.14.1 - Méthode acoustique

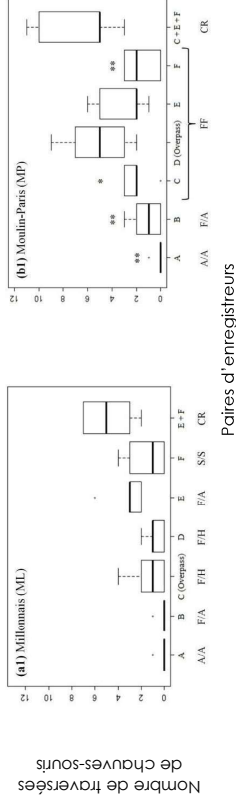


Figure 117 - Nombre de franchissements de chauve-souris par nuit (données brutes), par paires d'enregistreurs acoustiques et par ouvrage dédié

VII.3.14.2 - Méthode par suivis visuels

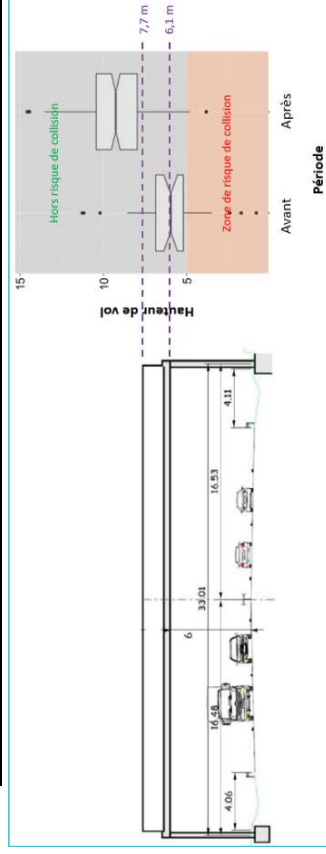


Figure 118 - Hauteur de vol de chauve-souris par rapport à la route avant et après la mise en place de l'ouvrage dédié (n = 268 trajectoires : avant : 42 et après : 226 trajectoires)

VII.3.14.3 - Livrables

Les résultats seront synthétisés sous forme de compte-rendu de suivi par session et d'un livrable de 10 pages maximum.

VII.3.14.4 - Engagement

Le département s'engage sur la mise en place de trois passages supérieurs "guidés" pour les chiroptères, positionnés aux abords du boisement du Croiso (voir carte ci-après). Le diagnostic puis la recherche de solution ont été partagés avec les services experts du CEREMA et Fabien CLAIREAU doctorant au MNHN. Il s'agira d'implanter un dispositif léger d'aide au franchissement des infrastructures par les chiroptères selon les conditions suivantes :

- à titre expérimental ;
- composé de trois structures de franchissement léger au droit de l'axe principal de déplacement des chiroptères à déterminer, selon un écartement lui aussi à choisir ;

- possibilité de tester plusieurs types de structures légères ;
- connexion des structures aux éléments extérieurs du paysage, possibilité de mettre en place des plantations de grande taille pour accélérer l'efficacité du dispositif ;
- de franchir la 2x2 voies ainsi que la voie latérale.
- de mettre en place d'un suivi rigoureux sur 5 ans. Il devra cependant prendre en compte une zone plus large que le seul dispositif pour déterminer d'autres axes de passage potentiels.

Coût prévisionnel de la mesure : 18 000€ d'étude préalable, 18 000€ de suivis et 50 000€ d'aménagement, soit 86 000€ en tout.

VII.3.1.5 - Mesure de réduction 15 – Création de passages inférieurs toute faune - MR15

La perméabilité de la RD775 est un enjeu central pour la faune terrestre de l'aire d'étude. Des ponts cadre et des ouvrages hydrauliques avec banquettes sont déjà prévus.

Des aménagements complémentaires sont prévus :

❖ Passage intérieur toute faune du Fozo

Au lieu-dit le Fozo, un passage intérieur va être créé. Le but est d'aménager un passage inférieur utile pour tous les usagers (voitures, vélos, cavaliers, piétons), mais aussi la faune terrestre.

La section sera ainsi découpée en trois espaces selon les usages (Figure 119) :

- ✓ Une bande de 2 mètres de large dédiée aux piétons, mais qui pourra également être empruntée par des vélos et cavaliers. Des potelets en bois permettront d'assurer la sécurité des piétons ;
- ✓ une voie partagée dédiée à la circulation riveraine (véhicules légers et engins agricoles de faible gabarit), pour un très faible trafic attendu, les caractéristiques géométriques et conditions de circulation n'étant pas attractives pour les autres usagers (1 seule voie de largeur 3m, circulation alternée) ;
- ✓ Une voie de 5,3 m de large pour permettre le passage de la faune. Elle sera séparée de la voie dédiée à la circulation automobile par une bande naturelle. Conformément aux recommandations du Groupe Mammalogique Breton⁵, la voie sera végétalisée et des andains (alignement de matériaux : branches, pierres, ...) seront disposés sur toute la longueur de l'ouvrage. En effet, ces abris réguliers visent à structurer le paysage à petite échelle et permettent le déplacement des micromammifères à ciel ouvert. Un entretien régulier de la végétation sera réalisé.

La largeur totale du passage inférieur sera de 11 m pour une hauteur minimale de 3,50 m.

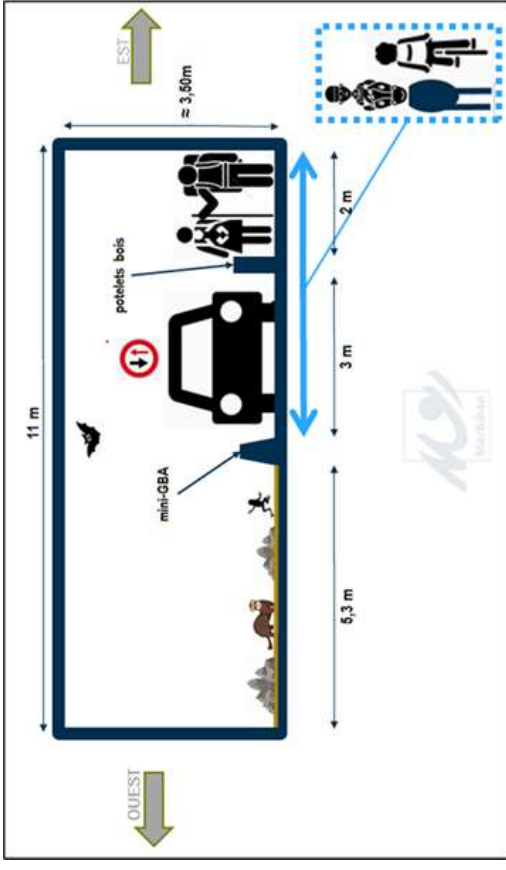


Figure 119- Schéma d'aménagement du passage inférieur du Fozo (source : département Morbihan)

Coupe Longitudinale - Vue côté SUD - LE FOZO

Ech : 1/50

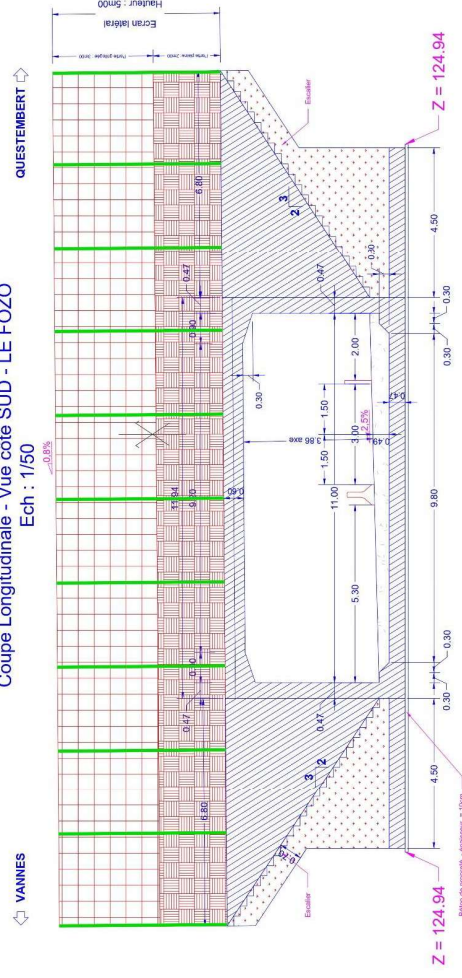


Figure 120- Coupe longitudinale du passage inférieur du Fozo - vue côté sud (source : département Morbihan)

De plus, afin de guider la faune vers le passage inférieur, des aménagements seront réalisés aux abords immédiats de l'ouvrage :

- ✓ Des plantations (MC2 et MC3) et des andains seront réalisés aux abords de l'ouvrage (Figure 131 et Figure 130). Le raccordement entre la végétation des abords et celle de l'ouvrage sera continu. Un raccordement entre le corridor majeur au sud et un second au nord-ouest du Fozo sera réalisé par la plantation de haies.
- ✓ Les chauves-souris seront notamment guidées vers cet ouvrage grâce au réseau de haies et la gestion dynamique de la végétation (cf. MR8). Des palissades (2 m) surmontées d'un grillage fin de 3 m (mailles de 4 cm x 4 cm) seront positionnées entre le toit de l'ouvrage et la RD 775 afin d'inciter

les chauves-souris (et certains oiseaux) à passer sous l'ouvrage si le trafic y est moindre ou élever leur ligne de vol si elles optent pour le franchissement au-dessus de l'ouvrage. Des buissons au système racinaire peu profond seront positionnés sur les flancs de l'ouvrage afin de créer un guidage buissonnant vers ces panneaux occultants.

Ces principes d'aménagements en faveur des continuités écologiques sont illustrés par la Figure 122.



Figure 121- Photos types avant-après d'aménagement de passage inférieur (source : ASF)



Figure 122- Principes d'aménagement des passages inférieurs pour assurer les continuités écologiques
Source : GMB, 2021

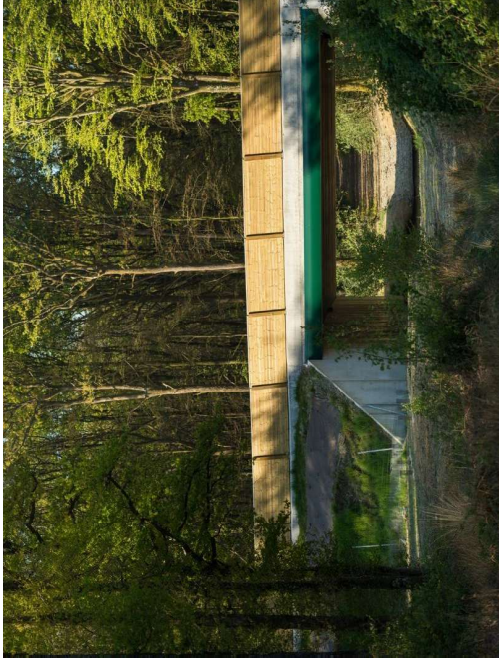


Figure 123- Exemple de panneaux occultant au niveau d'un passage inférieur

Coût prévisionnel du passage inférieur du Fozo : surcoût lié à l'allongement de l'ouvrage pour le passage de la faune estimée à 200 000 € HT.

L'aménagement consiste principalement à un passage sous la route au Fozo pour sécuriser le passage de la faune. Il s'accompagne de mesures annexes dans le but de rétablir un corridor écologique majeur. Ainsi les grillages toutes faunes seront plantés en parallèle de la route pour guider les animaux vers le passage. Des boisements seront plantés au nord et au sud du Fozo. De plus, 3 haies parallèles connecteront le passage à un corridor écologique majeur identifié dans l'état initial au nord-ouest. Une connexion sera donc établie avec le corridor majeur déjà présent au sud du Fozo.



Figure 124 – Schéma de principe des aménagements du Fozo mis au profit des continuités écologiques
Source : Synergis Environnement

❖ Passages petite faune et batrachoducs

Au total, 8 passages pour la petite faune et/ou batrachoducs seront créés sous la RD775 sur la section Le Croiso/Kergonioux. Il s'agira de dalots de 1 m de largeur pour 0,7 à 1 m de hauteur. Ces ouvrages sont placés à quelques centaines de mètres les uns des autres.

Selon une publication du CEREMA⁶, les dalots sont recommandés par rapport aux buses, car différentes espèces d'amphibiens, en particulier chez les urodèles (salamandres et tritons), auraient tendance à vouloir grimper le long des buses circulaires, compromettant sérieusement leur chance de traverser et augmentant le risque de dessiccation.

Un sol naturel et humide sera mis en place au niveau de ces tunnels.

Ces passages seront placés à des endroits stratégiques, en connexion avec des haies, boisements ou zones humides. Ils permettront de rétablir la continuité au droit de la route, pour plusieurs espèces. Les batrachoducs participent notamment à la préservation et à la restauration des populations d'amphibiens à cycle biphasique entre la terre et l'eau.




Figure 125- Exemple de passage inférieur (source : CEREMA)



Figure 126- Exemple de batrachoduc (source : CEREMA)

Coût prévisionnel des passages petite faune et des batrachoducs : 315 000 € HT.

VII.3.1.6 – Mesure de réduction 16 – Capture et déplacement de sauvegarde – MR16

Taxons cibles	
Les amphibiens et dans une moindre mesure les mammifères terrestres et semi-aquatiques.	

Les travaux en zones humides ou à proximité engendrent potentiellement la destruction d'individus par écrasement. Une semaine avant les travaux effectifs des captures d'amphibiens et de campagnols amphibies seront réalisées. Les individus seront déplacés à plusieurs centaines de mètres des travaux afin d'éviter toute mortalité. La bêche évitant aux amphibiens de venir sur le chantier (mesure MR10) évitera leur retour.

Les amphibiens seront capturés au filet-haveneau et les campagnols amphibies à la masse. Les sites cibles sont Kergrenouille, Port Morgan, Les Clates/Keralvy.

Coût prévisionnel : inclus dans le coût du chantier.

⁶ CEREMA (2019) Amphibiens et dispositifs de franchissement des infrastructures de transport terrestre
Volet D - Dossier de demande de dérogation relative aux espèces protégées

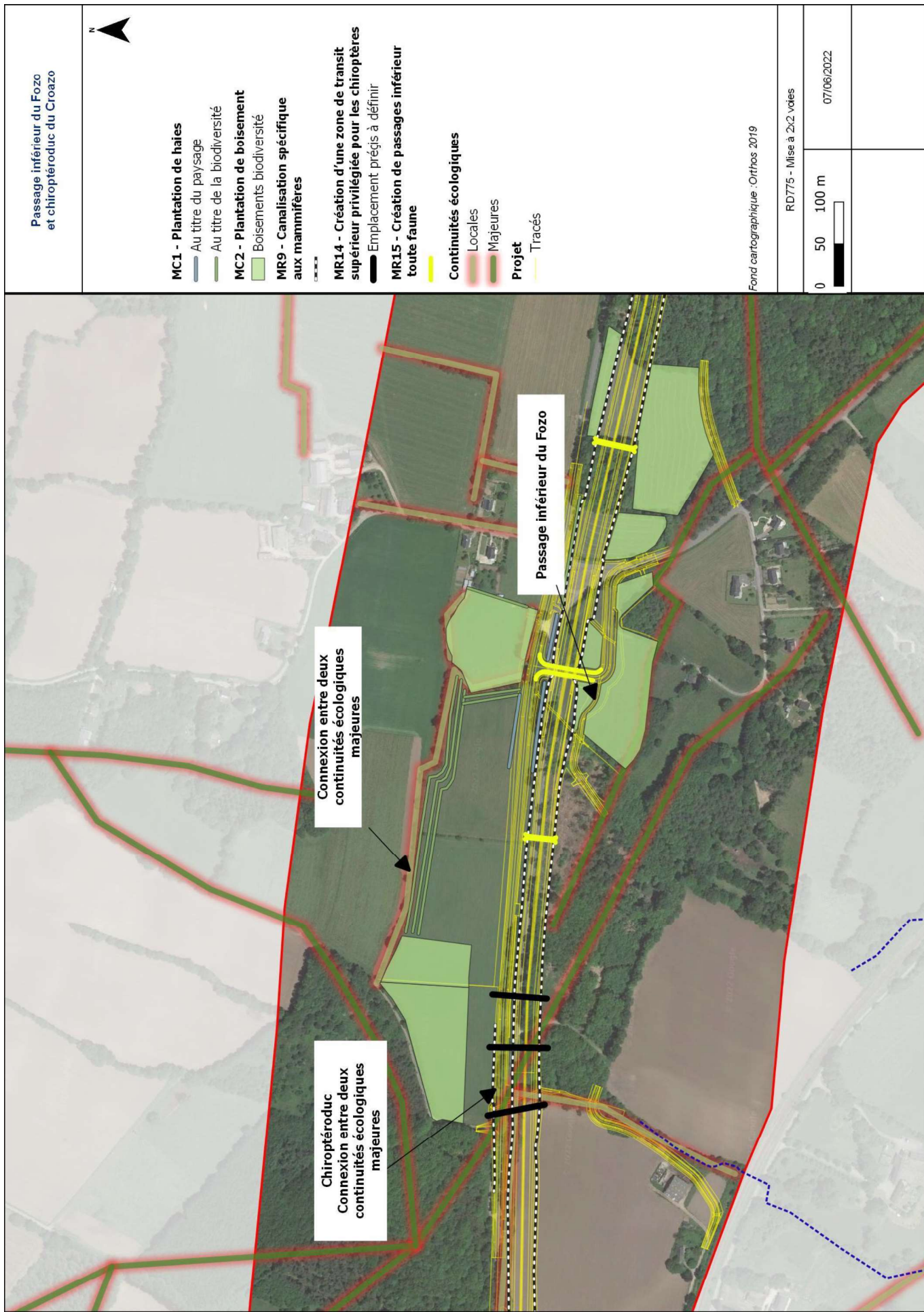
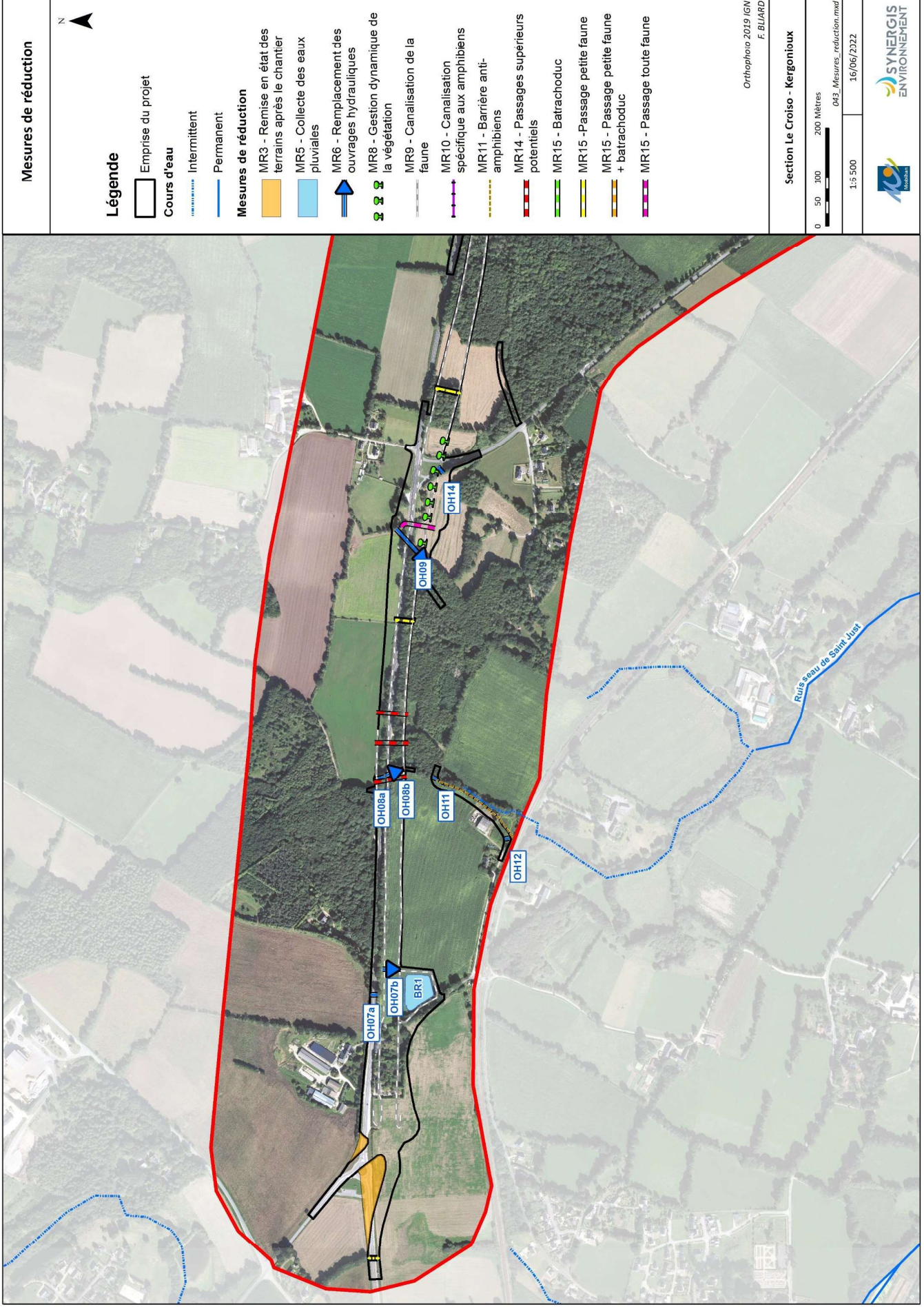
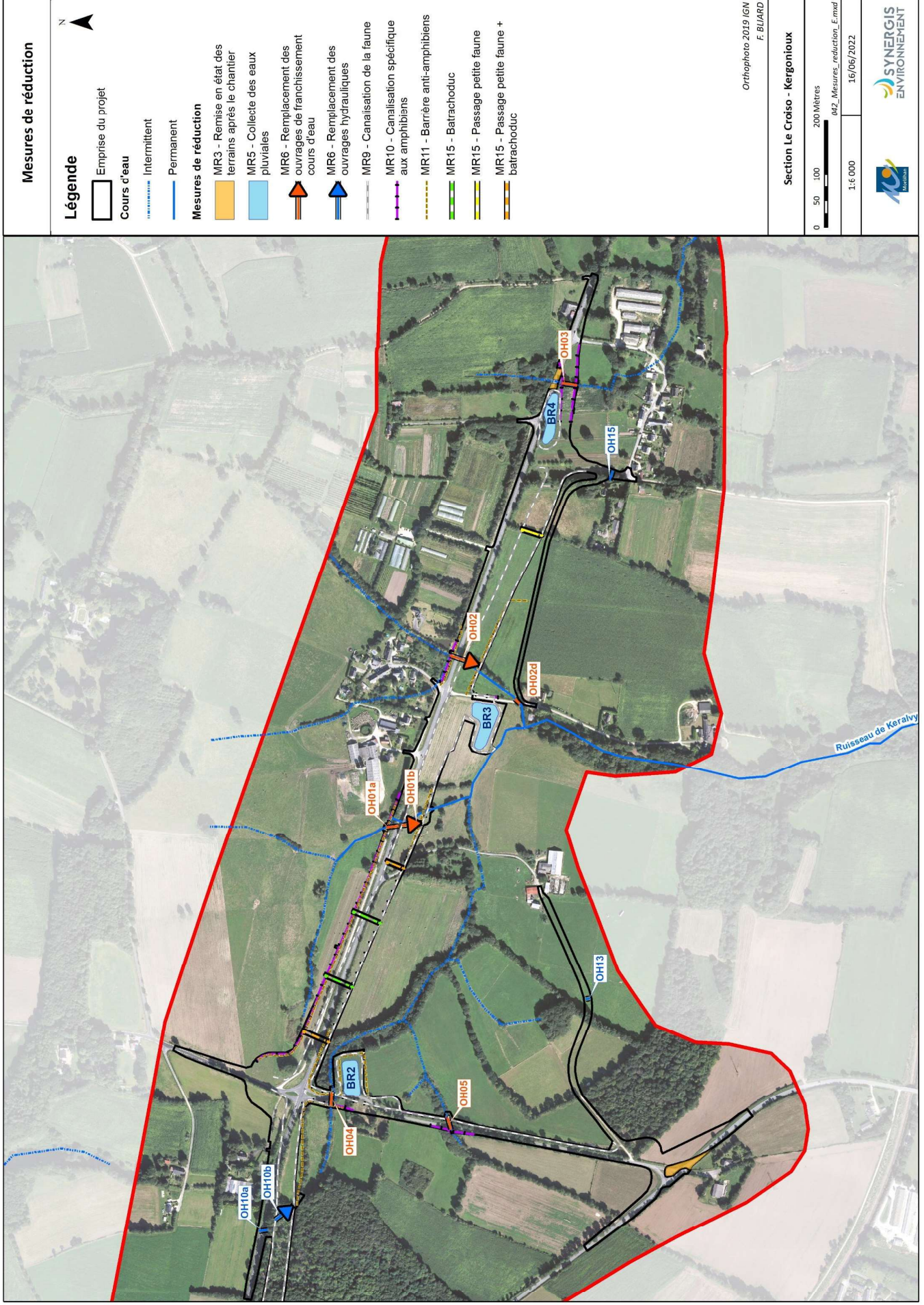


Figure 127 – Passage inférieur du Fozo, Chiroptéroduct du Croazo et aménagements associés



Volet D - Dossier de demande de dérogation relative aux espèces protégées

Figure 128- Carte des mesures de réduction - Ouest
16/06/2022



VII.4 Effets du projet après mesures d'évitement et de réduction

VII.4.1 - Habitats - flore

Les mesures de réduction permettent de faire baisser une partie des effets bruts. Pour les habitats naturels, les mesures de limitation de l'emprise du chantier (MR2), la mise en place d'un système d'assainissement provisoire, la prévention des pollutions accidentelles et diffuses liées au chantier et la mise en place de volumes morts au sein des bassins de rétention (MR12) permettent de faire baisser l'effet brut temporaire de faible à négligeable pour respectivement la dégradation d'habitat et le risque de pollution. La collecte des eaux pluviales de la plateforme reliée aux bassins multifonctions (MR5) et la réduction du salage préventif (MR13) permettront également la gestion de la pollution chronique, saisonnière et accidentelle en phase d'exploitation.

La destruction d'habitat est réduite par la remise en état des terrains après le chantier (MR3). De plus, les dates d'intervention pour les zones humides baissent l'effet temporaire de la dégradation sur les habitats à négligeable sur celles-ci. Enfin le risque de dispersion de plantes invasives est pris en compte par la mesure MR4 – Prise en compte des plantes invasives lors du chantier. L'effet brut sera alors négligeable. La mesure d'évitement permet d'abaisser l'impact brut sur l'asphodèle d'Arroudeau de fort à neutre avec l'évitement total de la station.

Des effets modérés et forts après mesure d'évitement et de réduction persistent pour les habitats d'intérêt communautaire, les zones humides, et les haies, en termes de destruction, et dégradation d'habitats et de destruction d'individus pour la flore.

Tableau 103- Effets du projet sur les habitats naturels, d'intérêt communautaire, les zones humides, les haies et la flore après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier	6 habitats corine biotopes	Très faible	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Négligeable à faible	12,17ha		Négligeable à faible
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Faible	1,07ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR3 - Remise en état des terrains après le chantier	Négligeable
Chantier			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier	15 habitats corine biotopes	Faible	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Faible	10,33ha		Faible
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Modéré	0,59ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR3 - Remise en état des terrains après le chantier	Négligeable
Chantier			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier	8 habitats corine biotopes	Fort	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	14 388m ²		Modéré
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Modéré	2ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR3 - Remise en état des terrains après le chantier	Négligeable
Chantier			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier	1 habitat d'intérêt communautaire	Fort	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Neutre	-		Neutre
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Modéré	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Faible	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier	Zones humides	Fort	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Fort	14 388m ²		Fort
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Fort	2ha	MR1 - Dates d'intervention MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Modéré	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Modéré	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable

Phase	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Fort	240ml		Fort
Chantier			Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier	Cours d'eau	Fort	Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Moderé	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Négligeable
Exploitation			Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Temporaire	Moderé	-	MR5 - Collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Faible	622 ml		Faible
Chantier	1 type de haies H9 : Haie urbaine, mur vert	Très faible	Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Négligeable	Inconnue	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Exploitation			Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Nul
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Moderé	392ml		Moderé
Chantier	3 types de haies distincts H4 : Haie arborée, H5b : Haie arborée taillée en sommet et façades et H6 : Haie Arbustive haute	Faible	Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Négligeable	Inconnue	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Exploitation			Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Neutre
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Moderé	1224ml		Moderé
Chantier	1 type de haies H7 : Haie multistrata	Moderé	Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Négligeable	Inconnue	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Exploitation			Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Moderé à fort	1347ml		Moderé à fort
Chantier	1 type de haies	Fort	Dégradation de l'habitat	Indirect	Temporaire	Négligeable	Inconnue	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Exploitation			Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Négligeable
Chantier			Destruction des individus et/ou de population	Direct	Permanente	Fort	84 pieds détruits	ME - Desserte de l'exploitation agricole de Keralvy	Neutre
Chantier			Dégradation des habitats d'espèces	Direct	Temporaire	Fort	-	ME - Desserte de l'exploitation agricole de Keralvy MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Neutre
Chantier	Deux stations d'asphodèle d'Arrondeau	Fort	Pollution (poussières, hydrocarbures...)	Direct / Indirect	Permanente	Faible	-	ME - Desserte de l'exploitation agricole de Keralvy MR5 - collecte des eaux pluviales MR12 - Gestion de la pollution accidentelle	Neutre
Exploitation			Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Neutre
Chantier	4 espèces invasives avérées identifiées	Invasif	Risque de dispersion d'espèce invasives	Indirect	Temporaire	Faible	-	MR4 - Prise en compte des plantes invasives lors du chantier	Négligeable

VII.4.2 - Avifaune nicheuse

Les mesures de réduction principale pour l'avifaune nicheuse concernent le cadrage des dates de travaux avec une exclusion du printemps (MR1) et la limitation de l'emprise du chantier. Les effets sont abaissés respectivement de fort et modéré à négligeable dans les deux cas pour toutes les espèces.

Un effet modéré persiste après mesure de réduction pour la destruction d'habitat (effet modéré).

Tableau 104- Effets du projet sur l'avifaune après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	9300m ²	-	Modéré
Chantier	Verdier d'Europe	Modéré	Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier			Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation			Dérangement	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier			Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Négligeable	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier	Milan noir	Modéré	Dérangement	Direct	Temporaire	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation			Dérangement	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier	Accenteur mouchet, Alouette lulu, Bruant zizi, Chardonneret élégant, Epervier d'Europe, Linotte mélodieuse, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Mésange à longue queue, Pic vert, Rougegorge familier, Troglodyte mignon, Coucou gris, Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Choucas des tours, Hirondelle rustique, Moineau domestique, Héron cendré	Faible	Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-	-	Modéré
Chantier			Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier			Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation			Dérangement	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable

VII.4.3 - Chiroptères

Les effets bruts sont majoritairement modérés à forts pour toutes les espèces de chiroptères. En phase de chantier, l'effet de la destruction d'individu et de destruction d'habitats est abaissé respectivement de modéré à négligeable et fort à modéré, grâce aux mesures de cadrage des dates d'intervention (MR1) et d'abatage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères (MR7). La dégradation d'habitats est enlignée via la limitation de l'emprise du chantier (MR2) et l'abatage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères (MR7). Ensuite le dérangement passe d'un effet brut fort à négligeable en adaptant les périodes de travaux autorisées (MR1).

Enfin, en phase d'exploitation, la destruction d'individus et les ruptures de continuité écologiques sont abaissés de fort à négligeable grâce aux mesures fortes de création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères, la gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur (MR8) et surtout avec la création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères (MR14).

Des effets résiduels modérés persistent sur la destruction d'habitats pour toutes les espèces après mesures de réduction.

Tableau 105- Effets du projet sur les chiroptères après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier		Fort	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Négligeable
								MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Modéré
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Fort	22 arbres gîtes potentiels	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Modéré
Chantier			Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible		MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Négligeable
Chantier	Barbastelle d'Europe	Fort	Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Continuité écologique	Indirect	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères	Négligeable
Chantier			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	22 arbres gîtes potentiels 1,15ha d'habitats de chasse max.	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Modéré
Chantier	6 espèces de chauves-souris, dont le grand rhinolophe, le murin de Natterer, les pipistrelles commune, de Kuhl et de Nathusius, et la sérotine commune.	Modéré	Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible		MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Négligeable
Chantier								MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Continuité écologique	Indirect	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiroptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères	Négligeable

Phase	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier	6 espèces de chauves-souris, dont le murin à moustaches, le murin à oreilles échanquées, le murin d'Alcathoé, le murin de Daubenton, la noctule commune, noctule de Leisler, l'oreillard gris, et le petit rhinolophe.	Faible	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiropptères	Négligeable
Chantier			Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	22 arbres gîtes potentiels 1,15ha d'habitats de chasse max.	MR1 - Dates d'intervention MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiropptères	Modéré
Chantier			Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier MR7 - Abattage spécifique des arbres gîtes potentiels à chiropptères	Négligeable
Chantier			Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation			Continuité écologique	Indirect	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiropptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiropptères	Négligeable
Exploitation			Destruction d'individus	Direct	Permanente	Fort	-	MR8 - Création de zones de transit privilégiées pour les chiropptères - Gestion dynamique de la végétation auprès du passage inférieur MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiropptères	Négligeable

VII.4.4 - Mammifères terrestres

Les mammifères terrestres ont des effets bruts de dérangement et de destruction d'individus de faible à modéré. Ils sont réduits à négligeable grâce à l'adaptation des périodes de travaux (adaptation temporelle ; MR1) et à la mise en place de barrière amphibiens autour du chantier dans les secteurs sensibles (limitation physique ; MR11).

En phase d'exploitation, les effets de destruction d'individus et de rupture de continuité écologiques sont limités par :

- ❖ le remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement par des ponts-cadre équipés de banquettes faune (adaptés à une partie des mammifères terrestres ; MR6) ;
- ❖ la canalisation spécifique aux mammifères pour les guider vers les ouvrages de franchissement et éviter les collisions (MR9) ;
- ❖ la création de passages inférieurs à des endroits stratégiques : passage toute du Fozo, passages pour la petite faune et batrachoducs (MR15) ;
- ❖ la création de zones de transit supérieur privilégiées pour les chiroptères (servant aussi à l'écureuil roux ; MR14).

Des effets modérés et forts persistent sur la destruction d'habitats des mammifères terrestres.

Tableau 104- Effets du projet sur les mammifères terrestres après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Taxons	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier	Mammifères terrestres	Campagnol amphibie	Fort	Destruction d'individus (écrasement/collision)	Direct	Permanente	Faible	-	MR1 - Dates d'intervention MR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Fort	5 435m ²		Fort
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Moderé	3,78ha		Négligeable
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Faible	-		Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Moderé	-		Positif
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-		Négligeable
Chantier				Destruction d'individus (écrasement/collision)	Direct	Permanente	Faible	-		Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Moderé	-		Moderé
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Moderé	3,78ha		Négligeable
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Faible	-		Négligeable
Exploitation	Continuité écologique	Direct	Permanente	Moderé	-		Positif			
Exploitation	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-		Négligeable			

Phase	Taxons	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier				Destruction d'individus (écrasement/collision)	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention MR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-		Modéré
Chantier			Faible	Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	3,78ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier		Hérisson d'Europe		Dérangement	Direct	Temporaire	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR9 - Canalisation spécifique aux mammifères MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Positif
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR9 - Canalisation spécifique aux mammifères MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable
Chantier				Destruction d'individus (écrasement/collision)	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	2,77ha		Modéré
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	3,78ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier			Faible	Dérangement	Direct	Temporaire	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation	Mammifères terrestres	Ecureuil roux		Continuité écologique	Direct	Permanente	Modéré	-	MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères	Négligeable
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable
Chantier				Destruction d'individus (écrasement/collision)	Direct	Permanente	Modéré	-	MR1 - Dates d'intervention MR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-		Modéré
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Faible	3,78ha	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier		Autres espèces	Faible	Dérangement	Direct	Temporaire	Faible	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Modéré	-	MR6 - remplacement des ouvrages de franchissement MR9 - Canalisation spécifique aux mammifères MR14 - Création d'un écourot	Positif
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR9 - Canalisation spécifique aux mammifères MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable

VII.4.5 - Amphibiens

En phase de chantier, les amphibiens ont des effets bruts de dérangement et de destruction d'individus de forts. Ils sont réduits à négligeable grâce à l'adaptation des périodes de travaux (adaptation temporelle : MR1), et la mise en place de barrière amphibien autour du chantier dans les secteurs sensibles (MR11).

En phase d'exploitation, les effets de destruction d'individus et de rupture de continuité écologiques sont limités par :

- ❖ le remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement par des ponts-cadre équipés de banquettes faune (MR6) ;
- ❖ la canalisation spécifique aux amphibiens pour les guider vers les ouvrages de franchissement et éviter les collisions (MR10) ;
- ❖ la création de passages inférieurs à des endroits stratégiques, dont des batrachoducs (MR15).

Des effets forts persistent sur la destruction d'habitats des amphibiens.

Tableau 107- Effets du projet sur les amphibiens après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Taxons	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction		
Chantier	Amphibiens	Grenouille agile, grenouille rousse, crapaud épineux, triton palmé Salamandre tachetée	Faible	Destruction d'individus	Direct	Temporaire	Fort	-	MIR1 - Dates d'intervention MIR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable		
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Fort	5280m ²	-	Fort		Fort
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-	MIR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable		
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MIR1 - Dates d'intervention	Négligeable		
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Faible	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieur toute faune	Négligeable		
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieur toute faune	Négligeable		
Chantier				Destruction d'individus	Direct	Temporaire	Fort	-	MIR1 - Dates d'intervention MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable		
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Fort	5280m ²	-	Fort		Fort
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-	MIR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable		
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MIR1 - Dates d'intervention	Négligeable		
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Faible	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable		
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable		
Chantier				Destruction d'individus	Direct	Temporaire	Faible	-	MIR1 - Dates d'intervention MIR11 - Mise en place de barrières anti-amphibiens mobiles lors du chantier	Négligeable		
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Modéré	5280m ²	-	Modéré		Modéré
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Modéré	-	MIR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable		
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Fort	-	MIR1 - Dates d'intervention	Négligeable		
Exploitation	Continuité écologique	Direct	Permanente	Fort	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable					
Exploitation	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Modéré	-	MIR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MIR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MIR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable					

VII.4.6 - Reptiles

En phase de chantier, les reptiles ont des effets bruts de dérangement et de destruction d'individus faible à modéré. Ils sont réduits à négligeable grâce à l'adaptation des périodes de travaux (adaptation temporelle ; MR1). Le risque de dégradation d'habitat est réduit de faible à négligeable avec la délimitation des zones de chantier (MR2).

En phase d'exploitation, les effets de destruction d'individus et de rupture de continuité écologiques sont respectivement faible à modéré pour la vipère péliade. Ils sont réduits à négligeable par le remplacement des ouvrages de franchissement (MR6), et aussi la création de passages inférieurs toutes faunes (faune terrestre ; MR15).

Des effets faibles persistent sur la destruction d'habitats des du lézard des murailles et du lézard vert.

Tableau 108- Effets du projet sur les reptiles après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Taxons	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier	Reptiles	Lézard des murailles et lézard vert Vipère péliade	Faible	Destruction d'individus (écrasement)	Direct	Permanente	Faible à modéré	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Faible	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Faible
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Faible	-	-	Négligeable
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Faible	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Faible	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable
Chantier				Destruction d'individus (écrasement)	Direct	Permanente	Faible	-	-	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Neutre	-	-	Neutre
Chantier				Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Neutre	-	-	Neutre
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Neutre	-	-	Neutre
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	-	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Négligeable

VII.4.7 - Insectes

En phase chantier, l'effet bruit sur la destruction d'individus est faible. En adaptant les périodes d'intervention pour éviter les périodes sensibles, l'effet passe à négligeable. Le risque de dégradation d'habitat est réduit de faible à négligeable avec la délimitation des zones de chantier (MR2).

Enfin en phase d'exploitation, les effets sur les continuités écologiques sont réduits à négligeable grâce au remplacement des ouvrages de franchissement permettant un écoulement optimal de l'eau et donc un déplacement optimal des individus en phase aquatique.

Un effet fort persiste après mesures de réduction sur la destruction d'habitats de l'agrion de Mercure.

VII.4.8 - Poissons

Les effets sont négligeables pour les poissons étant donné le caractère intermittent des cours d'eau. Néanmoins des mesures sont préconisées pour réduire au maximum les impacts potentiels (MR1, MR12, MR2, MR6)

VII.4.9 - Mollusques

Les effets sont négligeables pour les mollusques. Aucune mesure de réduction ne leur est dédiée.

VII.4.10 - Continuités écologiques

Les effets bruts sont forts pour sur 5 secteurs de franchissement identifiés.

Afin de faciliter le déplacement de la faune, les ouvrages existants sont remplacés par des ponts-cadres avec banquettes permettant le passage de la petite faune terrestre et de la faune aquatique.

De plus des zones de passages inférieurs sont créées spécifiquement pour la faune terrestre : passage toute faune du Foze, passages pour la petite faune, batrachoducs (MR15). Les chirotères sont guidés vers le passage du Foze grâce à une gestion dynamique de la végétation (MR8). Ils font également l'objet, avec l'écoreuil roux, d'une mesure dédiée pour permettre leur transit nord-sud. Il s'agit d'un passage supérieur "guide" positionné aux abords du boisement du Croiso (MR14).

Les effets sont réduits à faible après mesures de réduction.

A noter que les effets peuvent être appréciés comme positifs en comparaison avec la situation existante compte tenu de l'effet de coupure généré par l'actuelle RD775. **Le projet constitue une opportunité pour améliorer la transparence écologique de l'infrastructure actuelle.**

Tableau 109- Effets du projet sur les insectes, poissons, mollusques et continuités écologiques après application des mesures d'évitement et de réduction

Phase	Taxons	Noms / espèces protégées	Enjeux sur site	Nature de l'effet	Type d'effet	Temporalité	Effets bruts	Quantités	Mesures d'évitement et de réduction	Effets après mesure d'évitement et de réduction
Chantier				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Faible	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Fort	5243m ²	-	Fort
Chantier	Insectes	Agrion de Mercure	Fort	Dégradation de l'habitat	Direct	Temporaire	Modéré	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Faible
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	-	Permanente	Modéré	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement	Négligeable
Chantier				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	MR1 - Dates d'intervention	Neutre
Chantier				Risque de pollution	Direct / Indirect	Temporaire	Négligeable	-	MR12 - Gestion de la pollution accidentelle MR13 - Limitation de la pollution saisonnière	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Négligeable	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Chantier	Poissons	Poissons	Très faible	Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Négligeable	-	MR2 - Limitation de l'emprise du chantier	Négligeable
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Négligeable	-	MR1 - Dates d'intervention	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Négligeable	-	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement	Positif
Exploitation				Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Neutre
Chantier				Destruction d'individus	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier				Risque de pollution	Direct / Indirect	Temporaire	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier				Destruction de tout ou partie de l'habitat de reproduction ou dispersion	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier	Mollusque	Mollusque / Pas d'escargot de Quimper	Très faible	Dégradation de l'habitat	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Chantier				Dérangement	Direct	Temporaire	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation				Continuité écologique	Direct	Permanente	Négligeable	-	-	Négligeable
Exploitation				Pas d'effet	-	-	Neutre	-	-	Neutre
Exploitation	Continuité écologiques	Continuité écologiques	Fort	Rupture des continuités écologiques	Direct	Permanente	Fort	5 secteurs	MR6 - Remplacement des ouvrages de franchissement MR9 - Canalisation spécifique aux mammifères MR10 - Canalisation spécifique aux amphibiens MR14 - Création d'une zone de transit supérieur privilégiée pour les chiroptères MR15 - Création de passages inférieurs toute faune	Faible

VII.5 Mesures de compensation

VII.5.1 - Principe général d'application des mesures compensatoires

La recherche des mesures compensatoires a été réalisée dans une visée de « non-perte nette » de biodiversité, voire de gain de biodiversité comme indiqué dans l'Article L163-1 du CE (mesures prévues au 2° du II de l'Article L110-1). Cela signifie que la perte de diversité biologique engendrée par le projet sera compensée de manière au moins équivalente, voire plus.

Elles doivent de plus, se traduire par une obligation de résultat et être effectives pendant toute la durée des atteintes.


La recherche de la mesure a été orientée par les principes suivants :

- Équivalence écologique : la compensation doit porter sur le même type d'habitat (en l'occurrence des boisements, haies, zones humides, cours d'eau) et à proximité de la zone d'impact.
- Faisabilité : la compensation doit être réalisable sur le plan technique, financier, scientifique et avec une maîtrise foncière effective,
- Pérennité : la compensation doit être durable dans le temps et assorti de mesure de gestion et de suivi d'évaluation des actions mises en œuvre.

La pérennité des mesures est garantie dans le temps par l'acquisition foncière par le département du Morbihan des parcelles faisant l'objet de mesures compensatoires.

Dans un premier temps les mesures de plantation de haies et de boisements seront déclinées respectivement en MC1 et MC2. De plus, des mesures de compensation sont établies sur 4 sites. Elles sont détaillées par site de MC3 à MC6.

VII.5.2 - Mesure de compensation 1 - Plantation de haies – MC1

Taxons cibles	Haies
	

Le projet engendra la suppression de 3585 ml de haies. Ce sont majoritairement des haies dominées par le chêne. Les enjeux vont de très faible à fort (voir Tableau 110). **Les coefficients de compensation sont adaptés à ces enjeux comme suite enjeu très faible : 0.5, faible : 1, modéré 1.5 et fort :2.**

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des linéaires et des coefficients de compensation.

Tableau 110 – Effets bruts du projet sur la fonctionnalité des haies

Enjeux Haies supprimées	Linéaire total impacté (en ml)	Ratio de compensation par enjeu	Linéaire de compensation à prévoir
Très faible	622	0,5	311
Faible	392	1	392
Modéré	1224	1,5	1836
Fort	1347	2	2694
Totaux	3585		5233

Pour compenser cette perte, **6 929 ml de haies seront plantés** avec 5078 ml dans l'aire d'étude, 696 ml à Lesnaré et 1155 ml à la Nat (voir Figure 130 et Figure 131) soit 1696 ml de plus que le calcul de compensation évalué ci-avant. D'un point de vue linéaire, il est à noter que 1855ml de haies vont être plantés au titre du paysage. Ces haies ont une vocation paysagère. Elles sont illustrées ici à simple but d'information.

108

Le choix de l'implantation des haies a été fait selon plusieurs critères :

- Sur des parcelles dont le département a la maîtrise foncière ;
- Pour créer ou renforcer des continuités écologiques locales ou majeures. C'est le cas notamment au nord de passage faune du Fozo ;
- Pour renforcer le bocage localement;
- Eviter d'amener les chiroptères vers la route avec des haies perpendiculaires à celles-ci. Des haies parallèles à la route sont privilégiées avec un retrait systématique de 10m minimum. Des haies

Les haies seront plantées à T+1 afin d'éviter toute dégradation du chantier de route sur les haies. Elles ne peuvent l'être plus tôt, car nombre d'entre elles sont plantées aux abords immédiats de la route (mais pas sur l'accotement). En effet, une partie du linéaire est en limite immédiate de l'emprise de la 2x2 voies.

Tableau 111- Essences préconisées pour la plantation de haies

Type d'essences	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Haie simple	Haie basse	Haie triple
	L'aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	X		X
	Le bouleau verrugueux	<i>Betula pendula</i>	X		X
	Le charme	<i>Carpinus betulus</i>	X		X
	Le châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	X		X
	Le chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	X		X
	Le chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	X		X
	Le frêne	<i>Fraxinus excelsior</i>	X		X
Arborées	Le fusain d'Europe	<i>Fuonymus europaeus</i>	X		X
	Le hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>	X		X
	Le merisier	<i>Prunus avium</i>	X		X
	Le noisetier	<i>Coryllus avellana</i>	X		X
	L'orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	X		X
	Le tremble	<i>Populus tremula</i>	X		X
	Le saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>	X		X
	Le sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	X	X	X
	L'ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>	X	X	X
	Genêt à ballais	<i>Cytisus scoparius</i>	X	X	X
Arbustives	L'aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	X	X	X
	La bourdaine	<i>Fragula alnus</i>	X	X	X
	L'érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	X	X	X
	Le prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	X	X	X

Source : CG22 DAERN, 2014

Coût prévisionnel de la mesure : 60 000€ HT.

VII.5.1 - Mesure de compensation 2 - Plantations de boisements - MC2

Taxons cibles	<p>Boisements, mammifères terrestres et chiroptères.</p>
----------------------	--

Le projet engendre la suppression de 30 146 m² de boisements. Ce sont des habitats fonctionnels des chiroptères et de l'écureuil roux.

Des coefficients de compensation ont été attribués en fonction de la typologie de boisements, l'enjeu écologique, la superficie d'un seul tenant concernée, la dynamique de croissance et l'usage actuel. La réflexion menée est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 112- Coefficient de compensation et surfaces à compenser

Code corine Biotopes	Désignation corine Biotopes	Surface concernée (en m ²)	Surface (en ha)	Pourcentage	Enjeu sur site	Effets bruts	Réflexion de compensation	Coefficient de compensation	Surface à compenser (en ha)
44.1*	Formations riveraines de saules	670	0,07	2,2%	Fort	Fort	Boisements à faible enjeu écologique (hors aspect ZH) et à croissance rapide	1 pour 1	0,07
44.32*	Sauissais marécageux	449	0,04	1,5%	Fort	Fort			0,04
41.b	Bois de bouleaux	205	0,02	0,7%	Faible	Faible			0,02
41.B311*	Bois de bouleaux humides	145	0,01	0,5%	Fort	Médiocre	Boisements d'enjeu faible, à croissance lente et à surface d'un seul tenant + importantes	1 pour 2	0,01
41.5	Chênaies acidiphiles	0	0,00	0,0%	Faible	Faible			0,00
41.9	Bois de châtaigniers	2407	0,24	8,0%	Faible	Faible	Boisements à faible enjeu écologique, à croissance rapide et dédiée à la sylviculture	1 pour 1	0,48
43	Forêts mixtes	24376	2,44	80,9%	Faible	Faible			4,88
42.B1	Forêts de pins maritimes	1303	0,13	4,3%	Faible	Faible	Boisements à faible enjeu écologique, à croissance rapide et dédiée à la sylviculture	1 pour 1	0,13
83.3	Plantations	1704	0,17	5,7%	Faible	Faible			0,17
83.31	Plantations de conifères	0	0,00	0,0%	Faible	Faible			0,00
83.321	Plantations de Peupliers	356	0,04	1,2%	Faible	Faible	Total à compenser		0,04
	Totaux	30146	3,01	100,0%					5,84

Le but de cette mesure consiste à recréer 5,84 ha de zones boisées dans le but de compenser la disparition de 3,01 ha de bois de feuillus. En pratique, 5,99 ha de boisement seront plantés dans l'aire d'étude, soit un ratio de compensation de 1,99 au lieu de 1,94 minimum calculé. De plus, 2,01 ha de boisements seront plantés près de Kergrenoille au titre du code Forestier (Volet E). Ils sont illustrés ci-après pour information (Figure 130 et Figure 131). Ces bois recréés sont localisés dans des secteurs proches des zones impactées pour assurer un transfert efficace de la faune forestière vers ces nouvelles forêts (Kergrenoille, Le Fozo et le Mobihan), mais également pour assurer des liens entre les espaces naturels remarquables (connexions écologiques) de la zone géographique concernée.

Les parcelles seront spécialement aménagées pour accueillir un maximum de biodiversité sans exclure systématiquement la fonction économique de la forêt, à savoir la production de bois d'œuvre ou de bois de chauffage.

Afin d'atteindre ces objectifs, le département s'appuie sur les techniques de gestion suivantes :

 ❖ **Une gestion par individu (à pied à pied) ou par bouquet**

Ce mode de gestion vise une irrégularité verticale des peuplements, permettant une grande différenciation dans l'âge des arbres (supérieure à 20 ans). Ce qui devrait se traduire à terme par l'abandon du traitement en futaie régulière équienne sur de grandes surfaces, au bénéfice de la futaie irrégulière par bouquet (surface inférieure à 50 ares).

❖ **Un équilibre des classes d'âge, incluant vieillissement et sénescence**

En général, les forêts exploitées dans un objectif de production de bois sont relativement jeunes, car les phases de vieillissement et de sénescence sont quasi-absentes. Il s'agit donc de conserver dans chaque site :

- ✓ Un maillage d'arbres ayant atteint leur maturité, au-delà des âges habituels d'exploitabilité ;
- ✓ Un maillage d'arbres à cavités, fissurés ou creux (morts ou sénescents) de gros diamètre, debout ou au sol (lorsqu'ils ne présentent pas de danger pour les usagers et promeneurs) ;
- ✓ Des îlots de vieillissement de taille conséquente.

❖ **Une priorité donnée aux essences autochtones**

L'objectif sera de favoriser les essences autochtones, considérées comme essence-objectif, tant dans les cas des régénérations après une coupe que dans les nouvelles plantations, incluant éventuellement quelques bouquets d'essences nobles minoritaires (charme, noyer, alisier, fruitiers, séquoia, sapin de douglas, cèdre, mélèze, ...)

- ✓ Après une coupe, favoriser la régénération naturelle des essences autochtones ;
- ✓ En cas de plantation (boisement en plein ou régénération artificielle après une coupe), choix de plusieurs essences-objectifs autochtones adaptées au complexe sol-climat ;
- ✓ Préservation forte des spécimens d'if et de houx en sous-étage ;
- ✓ Destruction systématique des espèces exotiques envahissantes (laurier-palme, laurier-sauce, sapin pecliné, ...)

❖ **Des précautions à prendre lors des travaux sylvicoles**

Les travaux sylvicoles, depuis la plantation jusqu'à la coupe, peuvent avoir un impact important sur les milieux naturels et sur les paysages : dégradation des milieux naturels, notamment humides par les engins forestiers, dérangement en période de nidification, tassement des sols par des engins lourds, modification du paysage par les lignes de plantation ...

Pour les plantations, le potet travaillé sera privilégié, sans bâche plastique, avec protections individuelles si nécessaire ou clôture périmétrique, éventuellement méthodes originales de type nids ou point d'appui. En ce qui concerne les coupes :

- ✓ Eviter les coupes rases supérieures à 1 ha qui impactent fortement le paysage.
- ✓ En cas de coupe rase des tuitates régulières, prévoir deux interventions pour favoriser la régénération naturelle,
- ✓ Laisser aléatoirement les rémanents au sol pour conserver la qualité minérale et biologique des sols et favoriser un cortège d'espèces spécialisées.
- ✓ Eviter les interventions d'engins lourds en favorisant le bûcheronnage traditionnel et le débardage ou débusquage respectueux des sols, des arbres et des milieux, en créant des cloisonnements d'exploitation ou en utilisant la traction animale.

Ces choix techniques ont été formulés par le département dans le cadre de la révision en 2016 du document d'aménagement de la forêt départementale qui planifie la gestion pour une période de 10 à 20 ans.

Les essences choisies seront principalement les mêmes que celles présentes dans les zones impactées, c'est-à-dire des feuillus (Chêne sessile - *Quercus petraea*, Hêtre - *Fagus sylvatica*), mais aussi quelques conifères (Pin maritime - *Pinus pinaster* ; If - *Taxus baccata*).

À ces arbres il sera possible d'ajouter des essences riches en nectar améliorant la biodiversité avec des arbres fruitiers (Poitier sauvage - *Prunus pyraster* ; Merisier - *Prunus avium*) ou d'autres essences comme le Châtaignier - *Castanea sativa* ou l'érable - *Acer campestre*. Enfin l'ajout d'arbustes et de buissons en bordure offrira des refuges aux petits mammifères locaux et des zones de nidification pour les passereaux (Aubépine - *Crataegus laevigata*, Noisetier - *Corylus avellana*).

Coût prévisionnel de la mesure : 36 000€ HT pour la plantation de 9ha.

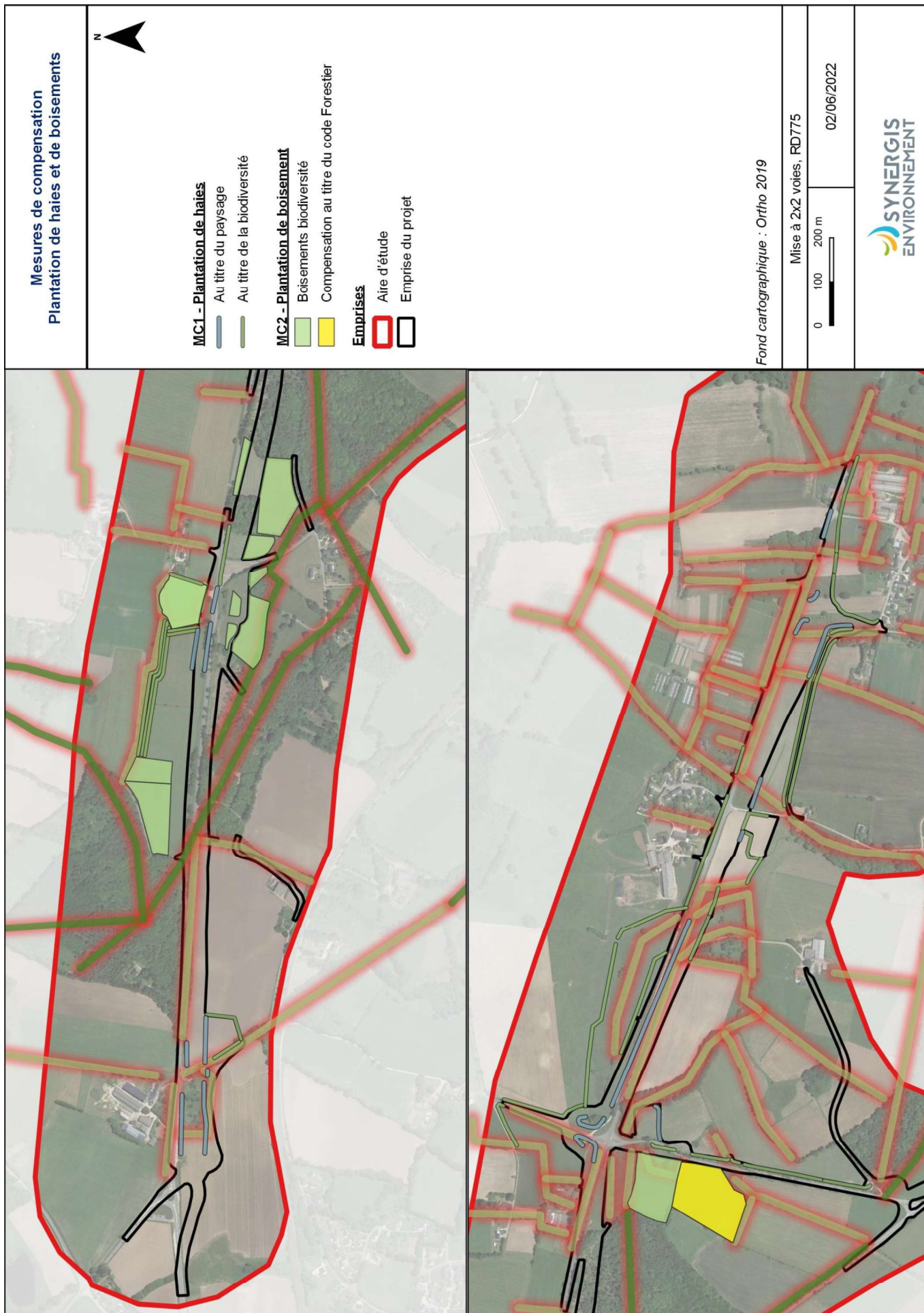


Figure 130 - Mesures de compensation de haies et de boisements dans l'aire d'étude

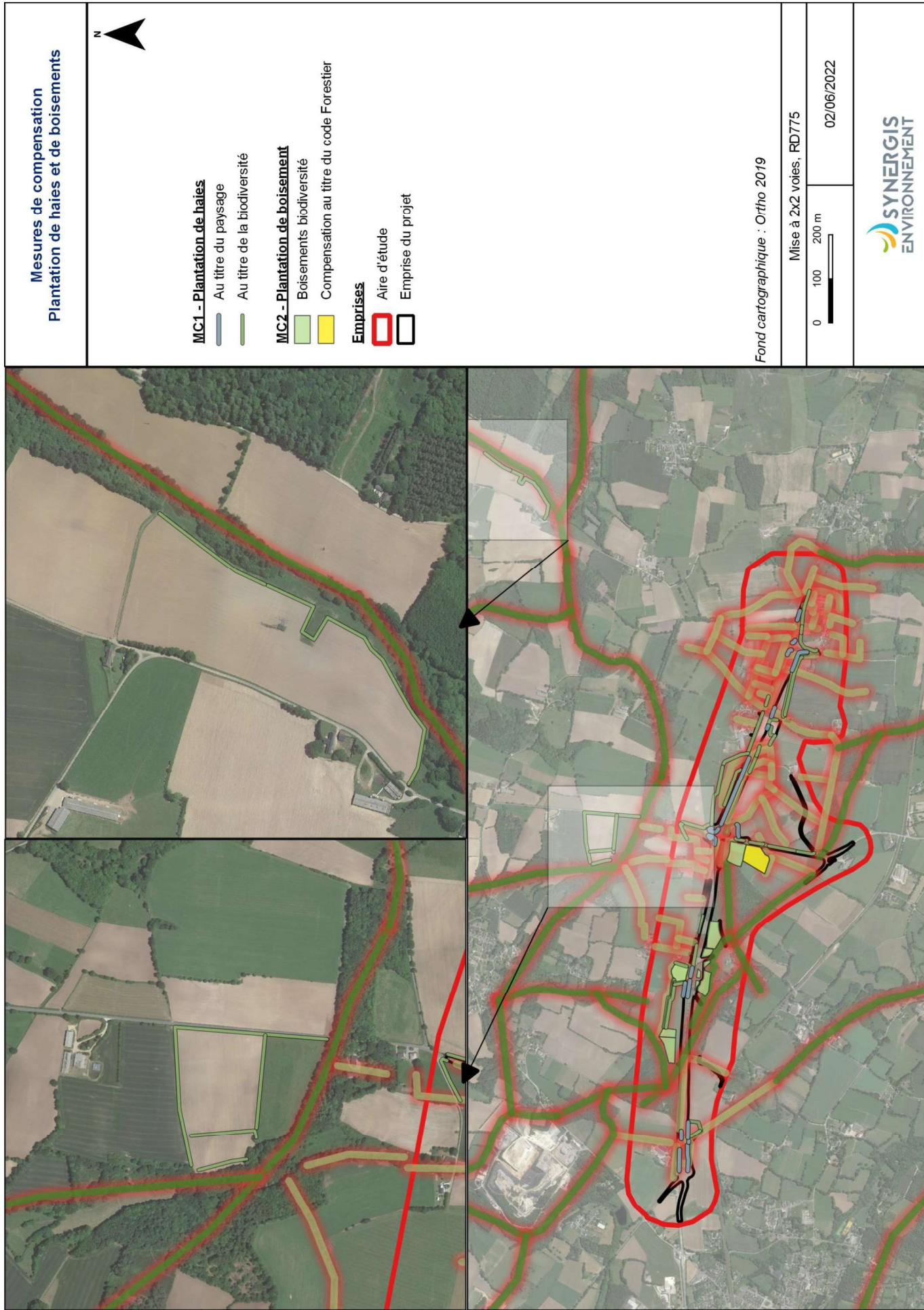


Figure 131 - Mesures de compensation de haies et de boisements hors aire d'étude

VII.5.2 - Mesure de compensation 3 - Mesure de Port Morgan – MC3

Taxons cibles	Cours d'eau, zones humides, faune
----------------------	-----------------------------------

La mesure de compensation principale a été identifiée dans le cadre de la mesure compensatoire en faveur des zones humides. Le site de compensation de Port Morgan est situé au nord-est du carrefour de Kergrenouille, le long de la RD775. Il se trouve en tête du bassin versant du Saint-Eloi.

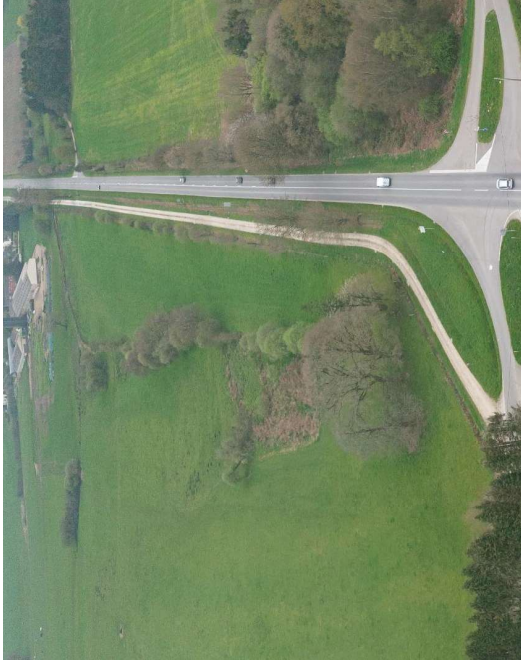


Photo 115- Vue aérienne du site de Port Morgan en mars 2022 (photo prise depuis l'ouest en direction de l'est)



Photo 116- Vue aérienne du site de Port Morgan en mars 2022 (photo prise depuis l'est en direction de l'ouest)

Etat initial du site

Les terrains, propriété du département, sont cultivés ou en pâture. Une partie du site est classé en zone humide. Le ruisseau qui traverse la zone prend sa source sur le site (en bordure de la voie parallèle à la RD775). Il s'agit d'un affluent du ruisseau de Kerathy, alimenté par plusieurs sources et par les fossés qui drainent une partie de la zone humide. Le lit mineur a été recalibré et est aujourd'hui incisé. La pente d'écoulement du cours d'eau est de 1.5% de la tête de bassin versant vers l'ouvrage au niveau de la RD775. Son inertie est relativement faible amplifiée par une problématique d'écoulement au niveau de l'ouvrage. La sinuosité est observée (Si entre 1 et 1.2) malgré la calibration artificielle du cours d'eau.

L'analyse des anciennes photos aériennes permet d'apprécier les modifications du site au cours du temps.



Photo 117- Site de compensation de Port Morgan en juin 1952 (source : remonteletemps.ign.fr)



Photo 118- Site de compensation de Port Morgan en juillet 1970 (source : remonterletemps.ign.fr)



Photo 119- Site de compensation de Port Morgan en septembre 1993 (source : remonterletemps.ign.fr)



Photo 120- Site de compensation de Port Morgan en 2019 (source : orthophoto 2019 IGN)

Plusieurs modifications anthropiques sont visibles dans le cours d'eau (curage, recalibrage) aussi bien en amont avec la création de plusieurs fossés drainants (bien visibles en 1993 et 2019) qu'en aval de la section (1970).

Aujourd'hui, le cours d'eau qui traverse le site est fortement colonisé par la végétation herbacée. Son lit mineur est, sur certains tronçons, bien marqué avec des berges aux pentes abruptes, et sur d'autres tronçons, très peu marqué avec un profil en travers plus doux gommé par une abondante végétation. Sur le tronçon aval, on observe un net élargissement du lit mineur propice au développement d'hélophytes.

En amont, les berges sont colonisées par un taillis de saules puis on relève quelques arbres le long du cours d'eau (chênes, saules, bouleaux, hêtre, châtaignier...). Dans la partie aval du site, le cours d'eau n'est accompagné d'aucune végétation arborescente.

À noter qu'en aval du cours d'eau le levé topographique fait apparaître un petit bras annexe rattaché au cours d'eau en aval du busage existant. Ce « trou d'eau » n'était plus visible sur le terrain en 2019. Il pourrait s'agir d'un aménagement réalisé pour l'abreuvement du bétail puis comblé par la suite.

Pour finir, plusieurs ouvrages sont présents sur le parcours du cours d'eau (voir Figure 132) :

- Ouvrage perpendiculaire au lit : un muret maçonné (béton) traverse le lit du cours d'eau et occasionne une retenue en amont ;
- Un ouvrage hydraulique est présent au niveau de la confluence avec une autre zone de source. Cette ouvrage, non positionné directement sur cours d'eau permet le passage des bovins ;
- Idem plus en aval, un ouvrage en pierre permet le passage des bêtes sur le parcelle à proximité de la RD775.

Les rives du cours d'eau en partie aval sont particulièrement piétinées par le bétail.



Photo 121- Fossés de drainage au niveau de la zone remaniée



Photo 122- Rive droite du cours d'eau



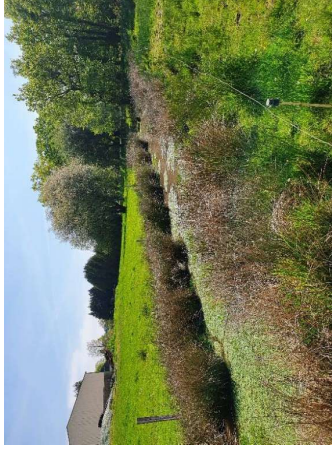
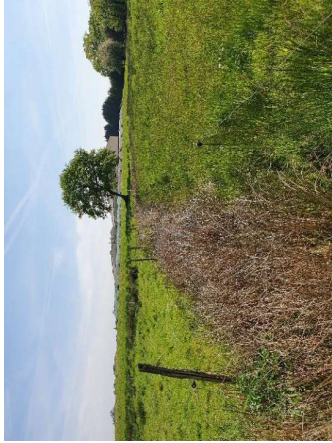
Photo 123- Cours d'eau traversant le site



Photo 124- Ruisseau affluent provenant du nord du site

Le cours d'eau qui traverse la zone humide présente des dysfonctionnements morphologiques :

- ✓ La largeur du lit mineur est souvent trop importante par rapport au débit potentiel du cours d'eau (Q2< au Qpb calculé avec les éléments de terrain). Cela entraîne un étalement de la lame d'eau, favorise le développement de végétation herbacée, réduit le dynamisme de morphogénèse du cours d'eau et favorise un assèchement plus rapide en période sèche.
- ✓ A noter le blocage de l'eau au niveau de OHI1b créant une retenue de l'eau en période d'étiage.
- ✓ Le profil en long du cours d'eau est trop régulier avec des faciès d'écoulement peu marqués (les alternances raciers/mouilles sont peu nombreuses et difficilement visibles sous la végétation). La présence d'obstacle non naturel dans le cours d'eau amplifie ce phénomène. Le tracé du cours d'eau est rectiligne en partie aval ce qui réduit la diversité morphologique et diminue la qualité des habitats aquatiques ;
- ✓ Le lit est par endroit trop profond ce qui limite les échanges hydrauliques avec la zone humide et favorise un drainage de la zone humide.



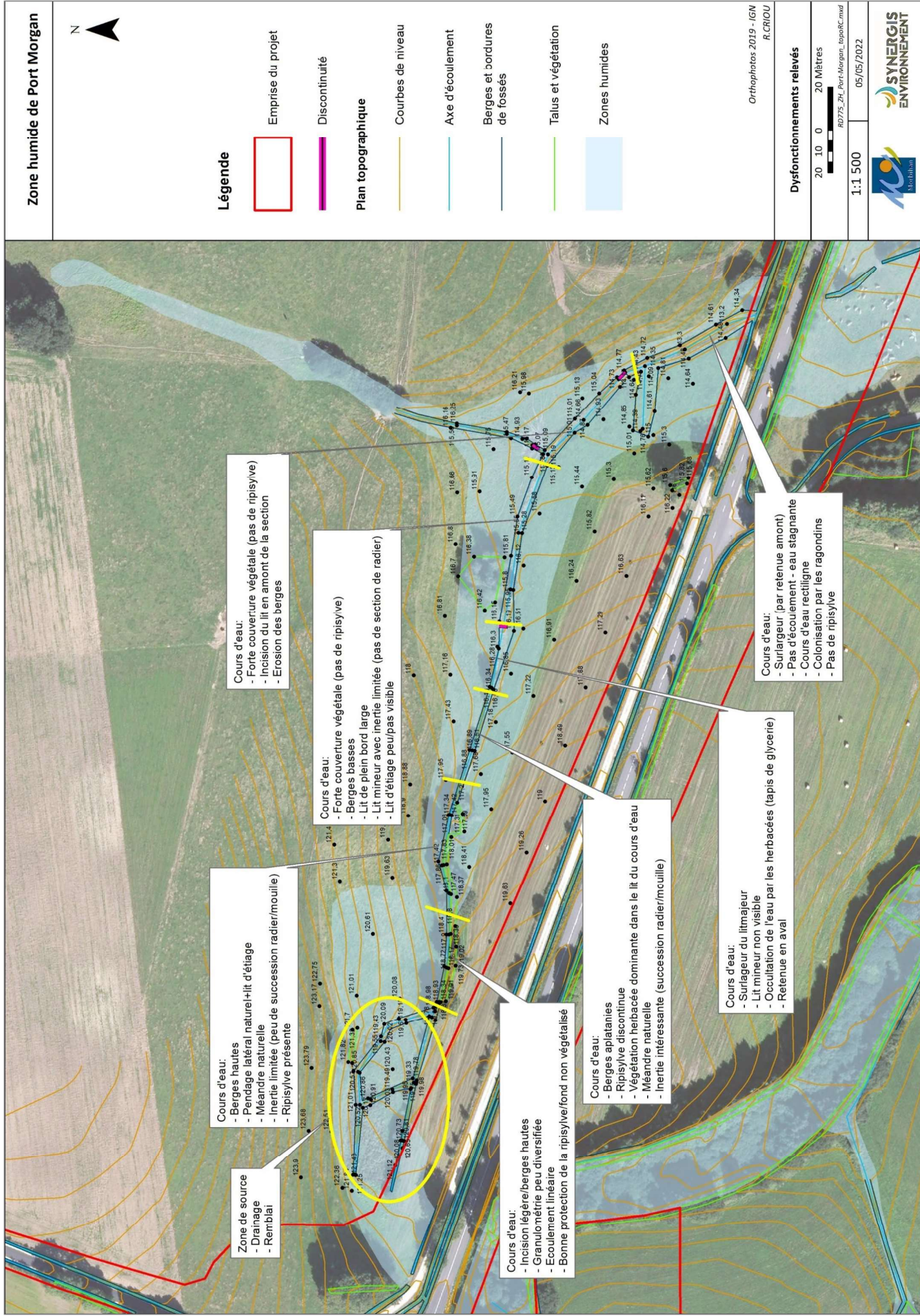


Figure 132- Site de Port Morgan - plan topographique

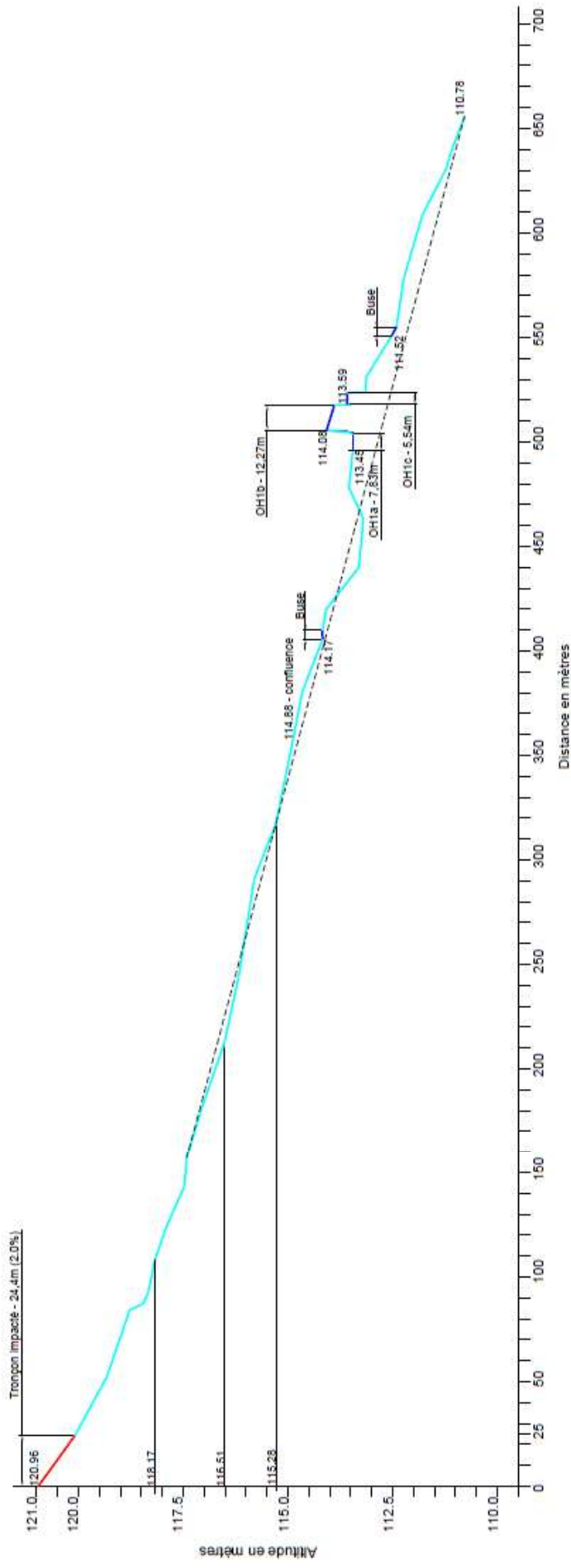


Figure 133- Profil en long du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Etat des lieux hydromorphologique

Plusieurs profils en travers ont permis de compléter la description hydromorphologique du cours d'eau. Ce relevé a été réalisé lors de la période hydrologiquement favorable aux observations en tête de bassin versant (27 avril 2022).

Les principales caractéristiques hydromorphologiques du ruisseau intermittent traversant la zone humide sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 113- Caractéristiques hydromorphologiques du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Lit mineur	Type de réseau	Cours d'eau intermittent (Rang 0)
	Positionnement par rapport au talweg	Dans le talweg (confirmation historique jusqu'en 1950)
	Forme du talweg	Vallée peu encaissée de type B2
	Type d'écoulements	Intermittent
	Niveau d'écoulement	Visible et interstitiel
	Classe de sinuosité	Sinueux (1.05<Sj<1.25) – Si de 1.17
	Granulométrie dominante	Limono-sableux
	Variation de la section	Progressive
	Classe d'évolution morphodynamique (Simon, 1989)	Classe II (chenalisé) et Classe III (lincisé) en amont et Classe I (stable) sur sa partie aval
	Erodabilité des berges	Faible – argilo/limoneuse. Pas de phénomène d'érosion marquée
Bande riveraine	Granulométrie (dominante sur radier représentatif du segment)	Sables et limons dominants (D16 dominant) Section centrale avec quelques radiers présentant une portion graviers
	Rugosité moyenne (Formule de Cowan)	K=23 Cours d'eau sinueux avec des irrégularités et des atterrissements grossiers et de la végétation herbacée dans la section d'écoulement La parcelle est une prairie pâturée.
Obstacles à la continuité écologique	Type d'occupation des sols	Partie amont : végétation arbustive le long du cours d'eau (chênes, saules, bouleaux, hêtre, châtaignier...) Partie aval : pas de végétation arbustive
	Ripisylve	Le lit mineur est clôturé, mais un ouvrage en amont de la confluence est présent et suppose une ancienne retenue d'eau afin de servir d'abreuvoir. Une zone de piélinement est visible au niveau de la confluence – idem plus en aval sur un ouvrage complémentaire
	Piélinement, clôture, abreuvoir	Un seuil assure une retenue en amont de la confluence. Le ruisseau affluent est busé au niveau de la confluence et en aval de celle-ci (passages agricoles). L'aval est également busé au droit du passage du chemin communal et de la RD 775 (OH1).
Réseau hydraulique annexe	Zone de sources	Plusieurs zones de sources à l'amorce du cours d'eau. Une autre source est identifiée à l'aval du busage.
	Drains, fossés	Deux fossés drainants sont présents au nord de l'amorce du cours d'eau.

Tableau 114- Mesures effectuées sur les profils en travers du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Mesure (en m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lpb : largeur plein bord estimée	0,20	0,40	0,50	0,30	1,20	-	-	-	-
Lm : largeur du lit mouillé	0,15	0,22	0,33	0,35	0,18	-	0,50	0,16	0,15
Hpb : hauteur plein bord	0,50	0,47	0,50	0,35	0,35	-	0,40	0,33	0,37
Hm : hauteur lit mouillé	0,05	0,06	0,06	0,03 - 0,04	0,06	-	0,08	0,05	0,03
Lb : linéaire de berge plein bord estimé	0,40	0,55	0,55	0,40	0,60	-	0,80	0,44	0,45
Lhb : largeur haut de berge	1,10	0,80	1,20	0,40	2,00	3,80	1,90	1,80	0,25

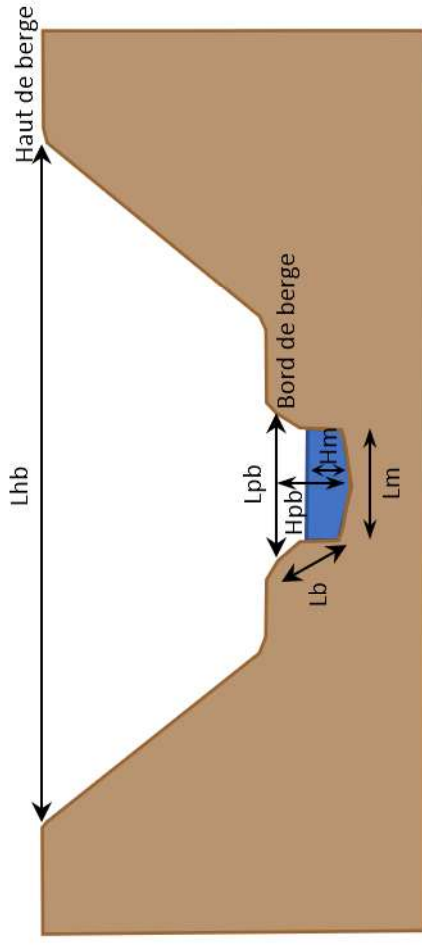


Figure 134- Schéma type des mesures effectuées sur un profil en travers de cours d'eau incisé

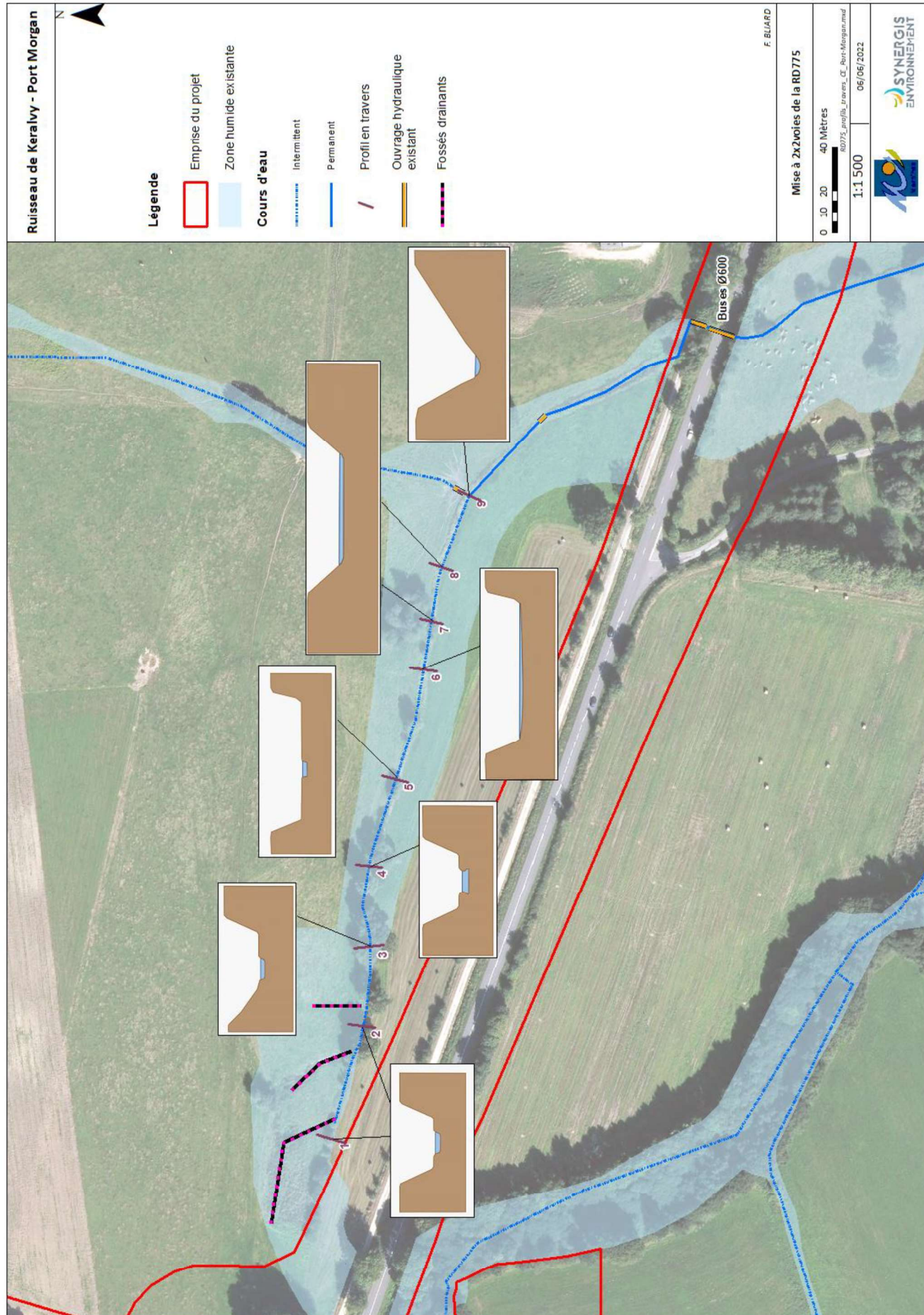


Figure 135- Localisation des profils en travers du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Tableau 115- Profil en travers n°1 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°1	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Sableux
Facès d'écoulement	Plat courant
Végétation	Négligeable, uniquement sur les berges + ripisylve RD
Obstacle	Négligeable
Commentaire	Profil en tête du cours d'eau

Tableau 116- Profil en travers n°2 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°2	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Sableux
Facès d'écoulement	Plat courant/radier
Végétation	Négligeable, uniquement sur les berges + ripisylve RD
Obstacle	Négligeable
Commentaire	Profil à l'aval des confluences avec les fossés drainants nord

Tableau 117- Profil en travers n°3 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°3	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Limono-sablo-graveleux
Facès d'écoulement	Plat courant/radier, zone lentique
Végétation	Négligeable, uniquement sur les berges + ripisylve en RD. Présence de laurier palme.
Obstacle	Négligeable (bois mort, mais au-dessus du lit)
Commentaire	Berges hautes

Tableau 118- Profil en travers n°4 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°4	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Limono-sablo-graveleux + litière + quelques blocs
Facès d'écoulement	Plat courant / radier
Végétation	Négligeable uniquement sur les berges
Obstacle	Seuil naturel (embâcle) en amont de la section
Commentaire	Profil quasi à l'équilibre

Tableau 119- Profil en travers n°5 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°5	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Limono-sableux
Facès d'écoulement	Plat lentique
Végétation	Présence de plantes aquatiques.
Obstacle	Négligeable
Commentaire	Ensoleillement, berges abruptes

Tableau 121- Profil en travers n°7 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°7	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Limoneux
Facès d'écoulement	Plat lent, pas de radier
Végétation	Fortement végétalisé (cailliriche, renouée, ache faux-cresson)
Obstacle	Négligeable
Commentaire	Observation de têtards

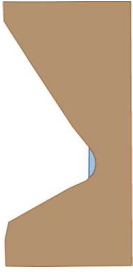

Tableau 120- Profil en travers n°6 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°6	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Sableux dominant (peu de visibilité)
Facès d'écoulement	Plat lent
Végétation	Végétation aquatique sous forme de radeaux.
Obstacle	Un ouvrage créé une retenue (ancien abreuvoir).
Commentaire	

Tableau 122- Profil en travers n°8 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°8	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Limono-sableux
Facès d'écoulement	Plat courant
Végétation	Fortement végétalisé
Obstacle	Négligeable
Commentaire	

Tableau 123- Profil en travers n°9 du ruisseau traversant le site de Port Morgan

Profil n°9	
	
Caractéristiques physiques du cours d'eau	
Substrat	Argilo-sablo-granuleux
Facès d'écoulement	Plat courant
Végétation	Fortement végétalisé (grand jonc et jonc diffus)
Obstacle	
Commentaire	Érosion des berges et incision du lit mineur

Un ouvrage traverse le cours d'eau à une cinquantaine de mètres à l'aval de la confluence avec le ruisseau intermittent provenant du nord de la parcelle. L'ouvrage permet l'accès au sud de la parcelle pour le pâturage de bovins.

Encore à l'aval, le lit mineur est très élargi jusqu'au coude au niveau du chemin communal et l'OHI.

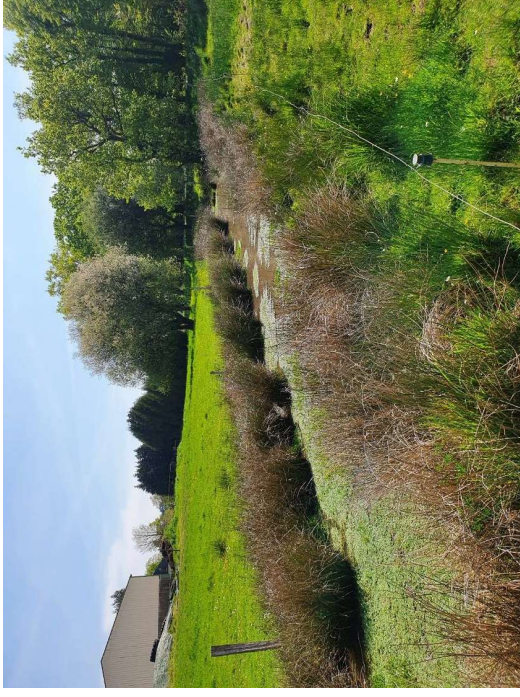


Photo 125- Elargissement du ruisseau entre le franchissement agricole et le chemin communal

Analyse du fonctionnement écologique du site

Une intervention sur le terrain réalisée le 12 avril 2022 a permis de compléter la description de l'état actuel du site de Port Morgan.

✓ Habitats naturels / flore

Le site est constitué de prairies humides pâturées à joncs de part et d'autre du cours d'eau centrale. Ce dernier est bordé d'une ripisylve lâche.

La flore est potentiellement diversifiée, mais les zones humides sont dégradées par le surpâturage et le drainage du cours d'eau. La période de passage n'a pas permis de confirmer cette richesse. Du laurier palme est présent au niveau de la ripisylve associée au cours d'eau.

Tableau 124- Habitats EUNIS sur le site de Port Morgan en 2022

Habitat typologie EUNIS		Surface
Code	Libellé	m ²
E2.11	Pâurages ininterrompus	19107
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	11715
E3.417	Prairies à joncs épars	8078
TOTAL		38900



Photo 126- Prairie humide surpâturée



Photo 127- Bocage relictuel de Port Morgan

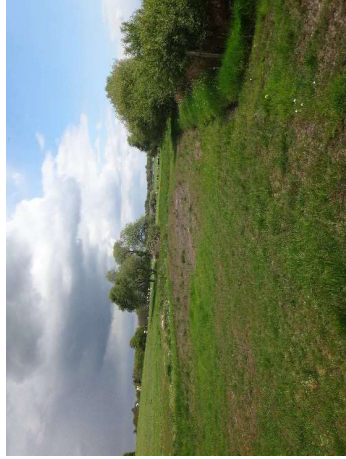


Photo 128- Pâturage réensemencée et de la zone remaniée en amont du site de Port Morgan (2019)



Photo 129- Pâturage comprenant un bosquet de saules en rive gauche

✓ Avifaune nicheuse

La prairie pâturée offre un espace de nourrissage d'intérêt modéré pour l'avifaune nicheuse. Le cortège pour l'avifaune nicheuse est surtout lié aux espèces des grands espaces ouverts telles que l'alouette des champs et le chardonneret élégant. Les arbres isolés peuvent également accueillir des espèces de bocage dégradé comme l'alouette lulu et le pipit des arbres.

Le site de compensation est surtout une zone de nourrissage pour les oiseaux avec ses zones humides malgré leur dégradation. L'intérêt du site reste limité eu égard du caractère anthropisé du site.

✓ Chiroptères

La prairie actuelle est une zone de chasse pour les chiroptères, cependant elle se limite aux abords du réseau hydrographique.

✓ Mammifères terrestres

Le site est peu attractif pour les grands mammifères, car trop ouvert. Les prairies favorisent les micro-mammifères tels que le campagnol amphibie même si ce dernier n'a pas été identifié sur place. Les buses en série sous le chemin communal et la RD 775 ne permettent pas d'assurer une continuité écologique satisfaisante avec le reste du chevelu du ruisseau de Kerally et ainsi la connexion entre les populations. La taille très réduite du cours d'eau rend la présence de loutre d'Europe peu probable. Le ragondin (espèce invasive) est présent.

✓ Amphibiens

Le site de Port Morgan fait partie d'un secteur d'intérêt pour les amphibiens. Le triton palmé, le crapaud épineux, la salamandre, la grenouille agile et la grenouille rousse sont observés en phase de reproduction. Une ponte de grenouille agile a ainsi été identifiée sur place le 12 avril 2022. Cependant, l'écoulement très lent du cours d'eau crée des zones de reproduction dégradées pour les amphibiens.

L'ensemble du chevelu du ruisseau de Kerally est utilisé et permet les connexions entre populations.



Photo 130- Zone de retenue d'eau sur le cours d'eau favorable aux amphibiens



Photo 131- Autre secteur du cours d'eau favorable aux amphibiens

✓ Reptiles

Les prairies humides sont favorables à l'orvet, à la couleuvre helvétique voire au lézard vivipare. Néanmoins, la taille réduite du site limite le potentiel d'accueil.

✓ **Insectes**

Les prairies humides sont clairement très favorables à une diversité d'insectes de lépidoptères, d'orthoptères et d'hyménoptères. Le surpâturage limite néanmoins ce potentiel. La présence de vieux arbres est favorable aux insectes xylophages. La tête de bassin versant du ruisseau de Keralvy présente plusieurs zones d'habitat de l'agrion de Mercure, mais celui-ci n'a pas été identifié sur le site de Port Morgan. Les échanges entre populations se font grâce au réseau hydrographique.

✓ **Poissons**

Le cours d'eau central est de taille très réduite. Il peut accueillir opportunément des petits poissons, tel que le vairon, en période de crue. Le caractère intermittent du cours d'eau ne permet pas d'avoir de populations pérennes de poissons. Aucune frayère n'a été localisée.

✓ **Mollusques**

Les espèces potentiellement présentes sont communes.

✓ **Continuités écologiques**

Le site est situé en tête de bassin versant du ruisseau de Keralvy. L'ensemble du chevelu de petits cours d'eau autour du Port Morgan associé à des prairies et des boisements humides jouent un rôle effectif de corridor écologique pour les mammifères semi-aquatiques (prairies pour le campagnol amphibie, boisements et prairies pour la loutre). Néanmoins, les ouvrages hydrauliques de franchissement existants du réseau routier (buses sous-dimensionnées) n'assurent pas le rétablissement des continuités écologiques.

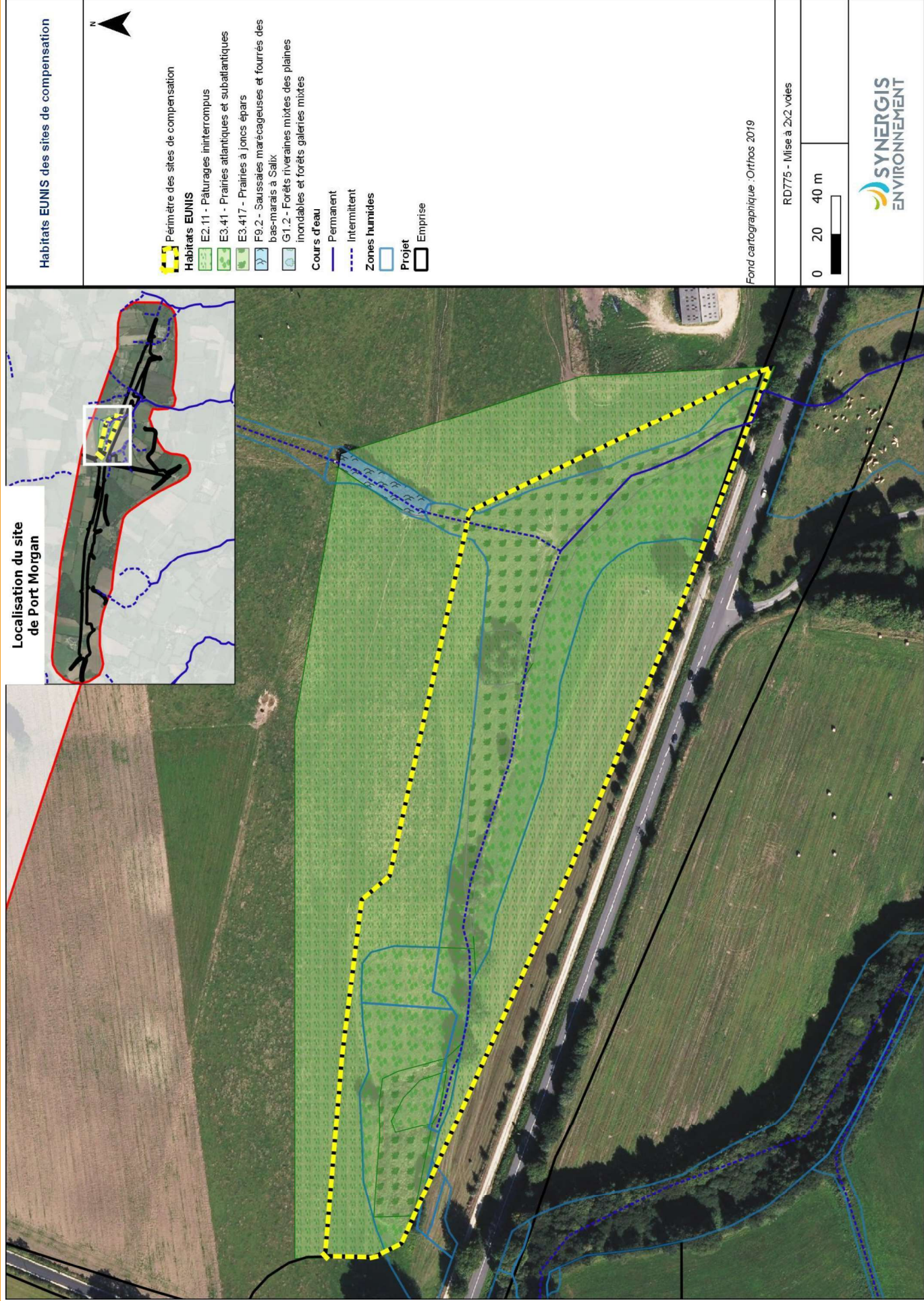


Figure 136- Habitats naturels sur le site de Port Morgan

Objectifs de restauration du site

Aujourd'hui, le site présente des prairies humides de part et d'autre d'un petit cours d'eau centrale. Celles-ci sont dégradées par le surpâturage et le drainage du cours d'eau.

La restauration de la zone humide et l'objectif d'extension de celle-ci passent par la restauration du ruisseau et des zones de source.

En synthèse, les objectifs de la restauration sont les suivants :

- Restauration du cours d'eau afin d'augmenter sa fonctionnalité de cours d'eau de tête de bassin versant (relancer la morphogénèse tout en amplifiant les échanges hypothétiques avec la nappe affleurante). Permettre au cours d'eau des débordements plus marqués sur les espaces contigus.
- Restauration de la fonctionnalité de la zone humide (accumulation d'eau en hiver et restitution estivale pour le soutien d'étiage).
- Augmenter la fonctionnalité écologique de la zone humide (diversification des habitats, sites de reproduction pour amphibiens...)
- Restauration du fonctionnement de l'hydrosystème de tête de bassin versant.
- Rétablissement et amélioration de la continuité écologique (petite faune terrestre, faune aquatique et semi-aquatique).
- Gestion des habitats suivant les objectifs de biodiversité fixés.

Mesures de restauration

L'objectif des mesures de compensation est de restaurer une zone humide et un cours d'eau dont les fonctionnalités seront optimales.

✓ **Travaux à mettre en œuvre pour restaurer la zone humide et le cours d'eau**

Plusieurs actions sont programmées :

- Comblement des drains et enlèvement des remblais afin de restaurer le fonctionnement hydrologique de la partie de la zone humide remaniée.
- Restaurer le profil en long et en travers du cours d'eau jusqu'à l'ouvrage de franchissement soit environ 600 mètres linéaires de cours d'eau. Par application de techniques de génie végétal et génie minéral, le lit mineur est recalibré (maintien d'un lit de faible largeur en adéquation avec les faibles débits observés) suivant les principes exposés plus en amont.
- La granulométrie proposée tient compte de l'état initial (majoritairement matériau minéral fin – sable 0,5 à 3mm) et des besoins pour la consolidation des ouvrages comme les seuils (blocs et pierres 100-200 mm) et les risbermes. La succession radier/mouille prend en compte la sinuosité initiale du cours d'eau et la pente, toutes les deux faibles sur ce secteur.
- La partie amont plus incisée sera rechargée (30 cm maximum) afin de rétablir une pente homogène depuis la zone de source et du chenal reconstitué en amont. La granulométrie intégrera une portion importante d'éléments fins pour la sous-couche pour limiter les infiltrations. Une diversification des faciès d'écoulement est faite par utilisation de seuils (enrochement ou pieux). Les berges ne sont pas remaniées et la ripisylve maintenue.
- La zone centrale sera retravaillée sans retoucher au profil en long, mais en diversifiant les faciès d'écoulement (radier/mouille/blocs/bois mort/risbermes) et en respectant les dimensionnements projetés du Qpb pour favoriser les débordements hivernaux.

Sur la partie aval, plus perturbée, un nouveau lit sera recréé dans l'enveloppe actuelle du lit en surlargeur (1,50 m à 2 m). Un profil en long alternant les fosses et les radiers est terrassé. Puis une recharge granulométrique de reconstitution du matelas alluvial diversifier les faciès d'écoulement. La sous-couche sera composée d'éléments majoritairement fins (0-10 mm). La couche d'armure comprendra en plus des éléments plus grossiers (20-60 mm) pour former les alternances de radier/fosse nécessaires. Des sinuosités plus marquées sont également mises en place.

Sur l'ensemble du linéaire, un lit d'étiage est mis en place sur la majorité du linéaire.

Le tracé rectiligne du cours d'eau est également rompu, des méandres de faibles amplitudes sont dessinés en particulier en aval de la section. Des seuils et risbermes et des aménagements complémentaires permettant de diversifier les écoulements sont mis en place.

- Suppression du muret maçonné formant la rupture de continuité
 - Suppression de la buse présente dans la partie aval et qui permet le franchissement du cours d'eau par le bétail
 - Abaissement des terrains au sud du ruisseau afin d'étendre la zone humide vers le Sud. Les terrains seront décaissés de 0 à 0,6m pour atteindre un niveau de terrain fini homogène à environ de 60 cm au-dessus du fil d'eau du cours d'eau restauré. Le décaissement prendra en compte le réglage de 20 cm de terre végétale qui sera effectué pour faciliter la reprise de la végétation.
- L'analyse pédologique de cette portion sud du site met en avant une nappe de proximité jusqu'à la limite sud. En effet, des traces d'oxydoréduction sont présentes dès 45 cm. Au-dessus donc du décaissement prévu.

De plus, l'analyse des orthophotos anciennes met en avant la présence d'une haie séparative au sud en bordure de la RD775. Généralement ces haies sont positionnées en limite de parcelle exploitable (non humide).

Nous avons donc dimensionné la restauration de la zone humide en fonction des structures initiales du site. La même approche est appliquée au nord du site d'étude.

- Creusement de 2 mares (légère dépression 1 mètre de profondeur maximum) pour favoriser la reproduction des amphibiens.
- Création d'un talus en bordure nord au sud et à l'est du site et perpendiculaire à la pente et plantation d'une haie sur le talus. La haie sur talus joue un rôle tampon entre la zone humide et le cours d'eau et les activités agricoles.
- Mise en œuvre d'une clôture à l'est du site pour interdire l'accès au ruisseau au bétail.
- Ensemencement de la zone humide restaurée afin de favoriser la recolonisation rapide des terrains par des espèces hygrophiles et d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.
- Plantation d'une ripisylve sur les berges du cours d'eau : héliophytes mais surtout des arbustes (saules roux, bouleaux verruqueux, aulnes glutineux) pour ne pas exposer le cours d'eau aux fortes augmentations de température
- L'entretien différencié de la végétation permettra l'expression d'une mégaphorbiaie au point le plus haut roux, bouleaux verruqueux, aulnes glutineux bas (sud-est du site de compensation), en accompagnement du cours d'eau. La prairie herbacée sera fauchée annuellement tandis que la mégaphorbiaie nécessitera une fauche tous les 5 ans avec enlèvement des ligneux.

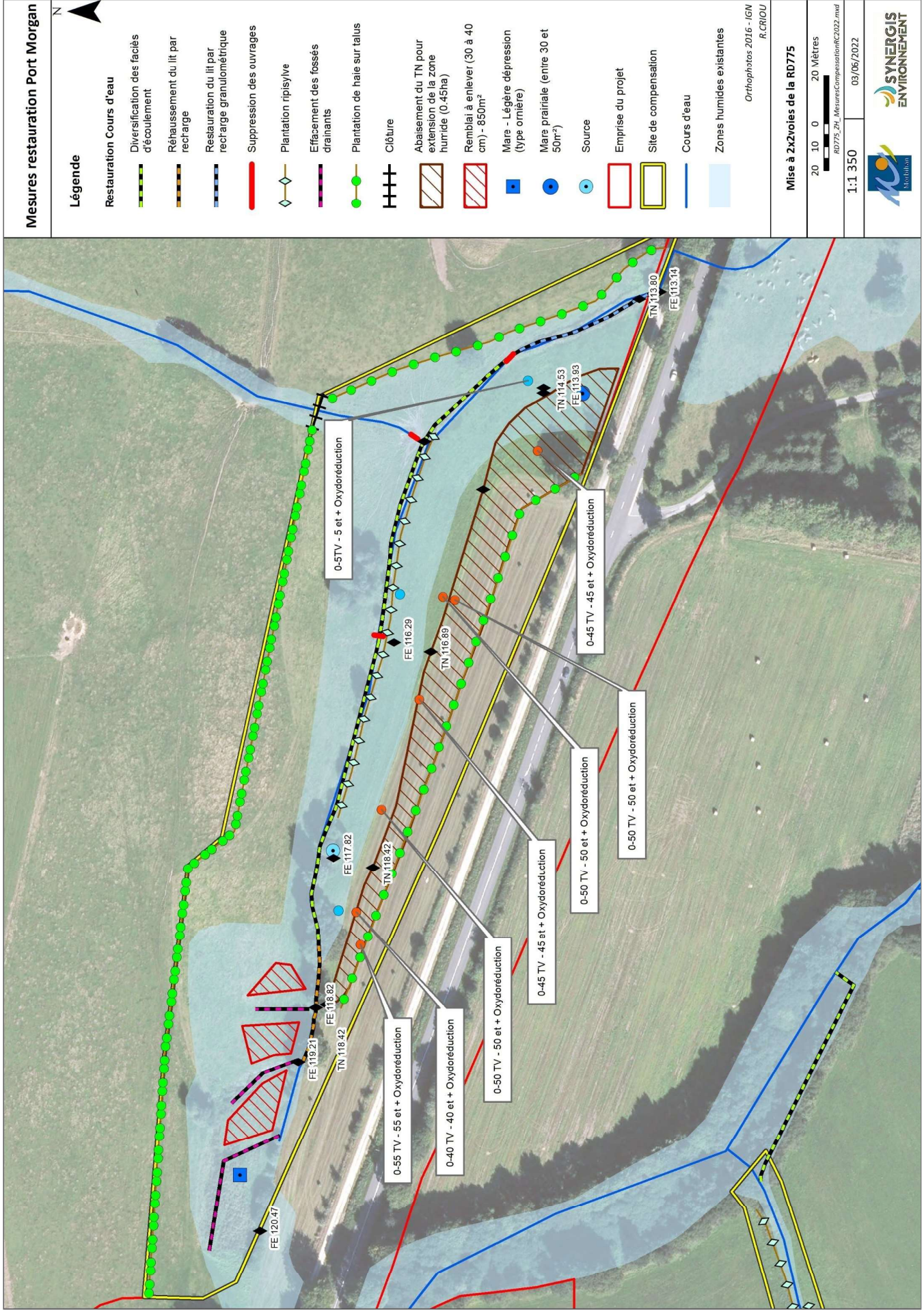


Figure 1.37- Travaux de restauration projetés