

❖ Mesures de gestion et de suivi

Les travaux de restauration du site s'accompagneront de la mise en œuvre d'un plan de gestion sur l'ensemble du site de compensation afin de permettre une fonctionnalité biologique optimale des habitats humides.

Le site fera également l'objet d'une gestion par le service des espaces naturels sensibles et rattachés du département. Il est proposé de mettre en œuvre une gestion différenciée. La prairie au nord bénéficiera d'une fauche annuelle tandis que les secteurs de mégaphorbiaie ne seront fauchés que tous les 5 ans. Des coupes d'entretien devront être réalisées régulièrement afin de maintenir les milieux ouverts.

La surface prise en compte au titre de la compensation des zones humides impactées s'élève à 3 650 m²,

Le site de compensation (prise en compte des fonctionnalités globales) couvrira **au total 4,42 ha** sur lesquels sera mis en place un plan de gestion visant à assurer l'installation :

- ✓ D'une prairie humide atlantique d'environ 2680 m² ;
- ✓ D'un boisement de feuillus humide (sans espèce exotique envahissante, ni plantation de pins) sur 4030 m²
- ✓ D'un plan d'eau restauré en mare pour la reproduction des amphibiens d'environ 300 m²
- ✓ De deux mares prairiales de quelques dizaines de mètres carrés chacune ;

Le suivi du plan de gestion s'établira sur une période de 20 ans. Il intégrera :

- ✓ Le suivi des opérations d'entretien et de gestion ;
- ✓ Des inventaires faunistiques et floristiques ;
- ✓ La rédaction de synthèses pluriannuelles permettant d'adapter les actions de gestion.

Les inventaires faunistiques et floristiques comprendront à minima :

- ✓ Un relevé floristique afin d'apprécier la qualité des milieux restaurés ;
- ✓ Mise en place d'un protocole de suivi de l'évolution de l'hydromorphie du sol par sondage pédologique (relevé bi-annuel)
- ✓ L'identification d'espèces exotiques envahissantes ;
- ✓ Le suivi des niveaux d'eau des mares créées ;
- ✓ Un relevé faunistique comprenant :
 - la recherche d'indices de présence de mammifères semi-aquatiques ;
 - le recensement des odonates et autres insectes identifiés le long du cours d'eau ;
 - la réalisation d'un IPA (indice ponctuel d'abondance) pour apprécier la composition des populations d'oiseaux ;
 - le recensement des populations d'amphibiens ;
 - Plusieurs points d'écoute (actif et passif) pour connaître l'utilisation du site par les chauves-souris

Un suivi sera réalisé par un bureau d'études en environnement. Il sera assuré à la fréquence suivante :

- ✓ Une première intervention avant la réalisation des travaux afin de bénéficier d'un état 0 ;
- ✓ Une seconde intervention 1 an après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une troisième intervention 3 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une quatrième intervention 5 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une cinquième intervention 10 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une sixième intervention 15 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une dernière intervention 20 ans après la réalisation des travaux.

Le suivi spécifique du cours d'eau a été présenté au chapitre V.2.2.2e.

V.2.3.9 - Analyse et justification de l'équivalence fonctionnelle

Comme explicité précédemment, une méthodologie spécifique afin d'évaluer les fonctionnalités des zones humides impactées et des zones humides restaurées a été utilisée. Cette méthode repose sur l'identification de caractéristiques déterminantes par rapport aux fonctions assurées par les zones humides impactées. Il est considéré que si les zones humides restaurées possèdent ces mêmes caractéristiques, il est probable qu'elles assurent les mêmes fonctions.

Dans ce cas, le ratio de surface entre les zones humides impactées et les zones humides restaurées est égal à 1. Dans le cas contraire, lorsque l'équivalence par rapport aux caractéristiques déterminantes n'est pas vérifiée, le ratio de surface retenu est de 2 conformément au SDA GE Loire-Bretagne.

De plus, pour ne pas amplifier les fonctionnalités des mesures de compensation en prenant en compte la globalité de la surface des zones humides (zones humides initiales fonctionnelles ou peu dégradées + zones humides non fonctionnelles à restaurer ou récréer), seules les surfaces de récréation pures avec perte totale de fonctionnalité (remblai, zones drainées avec capacité d'extension des zones humides, surface des plans d'eau, bâti) ont été prises en compte. Le gain n'est donc exprimé qu'à partir d'une fonctionnalité considérée comme nulle ou quasi perdue.

Cette approche principalement quantitative est minorante sur les effets de la restauration et devra être prise avec recul au regard de la globalité des actions menées par site et des objectifs de restauration qui sont eux aussi globaux, intégrés et écosystémiques.

Pour finir, pour la mesure de la Miauderie, la surface de restauration/recréation a été divisée par 2, car le site ne fait pas partie du même bassin versant.

V.2.3.9a Caractéristiques des sites de compensation après réalisation des mesures compensatoires

Le Tableau suivant synthétise les surfaces d'habitats humides impactés par le projet et celles qui seront recréées dans le cadre des mesures compensatoires.

Dans le cas présent, les sites de compensation correspondent à des zones humides effectives avec des dégradations importantes :

- Remblais : Pont Morgan, Kergrenouille, La Miauderie ;
- Zones humides drainées : Port Morgan, Keratly, La Miauderie ;
- Cours d'eau busé : Kergrenouille ;
- Plan d'eau connecté au cours d'eau : La Miauderie.

Il est par conséquent admis qu'en l'état actuel que les surfaces de zones humides impactées sur les sites de compensation et prises en compte dans la méthodologie – soit environ 14 500m², **n'assure plus ou trop partiellement les fonctions d'une zone humide.**

À ce titre les zones humides projetées en extension dans le cadre des mesures compensatoires, font également parties de ce contingent de surface recréées puisque le drainage effectif sur certaines parcelles et les mouvements de terre possibles tendent à modifier sur le long terme la capacité de la nappe à déborder et s'étendre.

Les caractéristiques du site de compensation après mesures compensatoires sont analysées de la même manière que les caractéristiques des sites impactés.

Tableau 116- Typologie d'habitat, surface et localisation des zones humides impactées et recréées

Habitats typologie CORINE Biotopes		Habitat typologie EUNIS		Zones humides détruites	Zones humides recréées Port Morgan	Zones humides recréées Kergrenouille	Zones humides recréées Keralvy	Zones humides recréées La Miauderie
Code	Libellé	Code	Libellé	Surface (m ²)	Surface (m ²)	Surface (m ²)	Surface (m ²)	Surface (m ²)
31.831	Ronciers	F3.131	Ronciers	347	0	0	0	0
31.86	Landes à Fougères	E5.3	Formations à <i>Pteridium aquilinum</i>	200	0	0	0	0
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.41	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	173	0	745	0	745
37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	9376	12738	2230	1825	3650
37.217	Prairies à Jonc diffus	E3.417	Prairies à Jonc épars	1703				20443
37.71	Ourllets des cours d'eau	E5.41	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	380	0	0	0	0
41.B11	Bois de Bouleaux humides	G1.9111	Boulaies humides	145	0	0	0	0
44.1	Formations riveraines de saules	G1.11	Saulaies riveraines	672	0	0	0	0
44.92	Saussaies marécageuses	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	450	0	0	0	0
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	I1	Cultures et jardins maraîchers	583	0	0	0	0
83.321	Parcs urbains et grands jardins	I2.1	Grands jardins ornementaux	357	0	0	0	0
TOTAL (m²)				14388	12738	2975	1825	3650
						21188		21188
								TOTAL

Tableau 117- Fonctionnalité des zones humides après réalisation des mesures compensatoires

ZONES HUMIDES APRES MESURES COMPENSATOIRES
FONCTIONS

Quantitativement, n'est pris en compte uniquement la recréation de zones humides sur les surfaces avec perte totale de fonctionnalité (remblais, zones drainées avec capacité d'extension des zones humides, plan d'eau, bati) - et non la restauration de zones humides avec des fonctionnalités présentes

Zone humides compensillon	Surface restaurée et recréée (m²)	HYDROLOGIE					BIODIVERSITE					SYNTHESE					
		Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Proximité III mineur	Expansion des crues	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol		Basin versant	Habitats	Espèces	Corridors	Invasives
1- ZH Port Morgan Prairie humide atlantiques et subtantiques (6536m ² +4202m ²) Mégaphobie non prise en compte dans la restauration	12 738	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++	- Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de zones agricoles - Habitats fonctionnels abritant plusieurs sites de reproduction pour les amphibiens (grenouille agile, grenouille rousse, crapaud et rainette verte) - Corridor écologique de portée locale - Mégaphobie - Traitement des invasives (laurier palme)
		- Zone humide en aval de zones agricoles avec protection par haies foliées - Pas de pâturage - Fauche adaptée - Présence d'une mégaphobie de 3500m ² autour du cours d'eau - Présence du laurier palme sur le site qui sera traité															
2- ZH Kergrenouille Prairie humide atlantiques et subtantiques (2230m ²) - Mégaphobie - zone de source (745m ²)	2 975	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+++	- Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de zones agricoles - Habitats fonctionnels abritant un site de reproduction pour les amphibiens (grenouille agile, grenouille rousse, crapaud commun et rainette verte) - Corridor écologique de portée locale - Mégaphobie - Traitement des invasives	
		- Zone humide en aval de zones agricoles avec protection du cours d'eau par des bandes empièchées - Pas de pâturage - Fauche adaptée - Restauration d'une mégaphobie de 3500m ² autour du cours d'eau - Présence du laurier palme sur le site qui sera traité															
3- ZH Kerally Prairie humide atlantiques et subtantiques (1825m ²)	1 825	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	- Bordure de cours d'eau - Corridor écologique de portée locale - Suppression des drainages - Prairie humide oligotrophe		
		- Zone humide située le long d'un cours d'eau - Zone humide en tête de bassin versant - zone de source préservée et restaurée - Restauration d'un cours d'eau (prise de l'ancien II) sur 122m															
4- ZH La Mauderie Prairie humide atlantiques et subtantiques (3650 m ²)	3 650	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	- Bordure de cours d'eau avec restauration par suppression d'un étang - Zone humide en aval de zones agricoles - Suppression du drainage - Habitats fonctionnels abritant un site de reproduction pour les amphibiens - Corridor écologique de portée locale - Traitement des invasives		
		- Zone humide restaurée située le long d'un cours d'eau (effacement d'un plan d'eau connecté au cours d'eau) - Zone humide en tête de bassin versant - zone de source préservée et restaurée - Restauration d'un cours d'eau (prise de l'ancien II) sur 370m															

Tableau 118- Rappel des fonctionnalités déterminantes (sites impactés vs sites de compensation) et surfaces associées

CONTEXTE DES ZONES HUMIDES IMPACTEES						
FONCTIONNALITEES	HYDROLOGIE	HYDROLOGIE/EPURATION	EPURATION	BIODIVERSITE		
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence des fonctionnalités	le site traverse ou longe un cours d'eau	Drainage sur le site impactés (fossés visibles ou connaissance d'un système de drainage)	Bassin versant alimentant la zone humide supportant des activités agricoles	Zone humide comprenant des sites de reproduction pour les amphibiens	Zone humide abritant une espèce invasive	Zone humide abritant un habitat d'intérêt communautaire - Mégaphorbiale
SURFACE DES SITES IMPACTES (PERTE)	-12 988 m ²	-6 188 m ²	-13 830 m ²	-12 988 m ²	-2 067 m ²	-552 m ²
Surface totale des sites impactés (PERTE)	-14 388 m ²					

CONTEXTE DES ZONES HUMIDES RESTAUREES						
N'est pris en compte uniquement la recréation de zones humides sur les surfaces avec perte totale de fonctionnalité (remblai, zones drainées avec capacité d'extension des zones humides, plan d'eau, bâti)						
FONCTIONNALITEES	HYDROLOGIE	HYDROLOGIE/EPURATION	EPURATION	BIODIVERSITE		
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence des fonctionnalités	le site traverse ou longe un cours d'eau (avec restauration du cours d'eau)	Suppression du drainage avec restauration de l'hydraulique du site (y compris alimentation des zones humides)	Bassin versant alimentant la zone humide supportant des activités agricoles	Zone humide participant à corridor écologique	Zone humide exempte d'espèces invasives	Zone humide abritant un habitat d'intérêt communautaire - Mégaphorbiale
SURFACE DES SITES RESTAURES avec GAIN fonctionnel net (suivant les caractéristiques déterminantes mise en avant sur les sites impactés)	19 363 m ²	16 388 m ²	17 538 m ²	17 538 m ²	19 363 m ²	15 713 m ²
Surface totale des sites restaurés avec GAIN fonctionnel net	19 363 m ²					

V.2.3.9b Justification de l'équivalence fonctionnelle

Tableau 119- Analyse de l'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires

FONCTIONNALITES	SYNTHESE - ANALYSE DE L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE DES MESURES COMPENSATOIRES			
	HYDROLOGIE	HYDROLOGIE/EPURATION	EPURATION	BIODIVERSITE
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence des fonctionnalités	le site traverse ou longe un cours d'eau	Bassin versant alimentant la zone humide supportant des activités agricoles	Zone humide participant à corridor écologique	Zone humide comprenant des sites de reproduction pour les amphibiens
PERTE FONCTIONNELLE (Surface zone humide impactée)	-12 988	-13 830	-12 988	-2 067
GAIN FONCTIONNEL (Surface de zone humide préservée pour le gain fonctionnel)	19 363 m ²	17 538 m ²	17 538 m ²	19 363 m ²
Surface totale de zone humide impactées	-14 388 m ²			
Surface totale de zone humide des sites de compensation	69 224 m ² - Port Morgan: 28 966 m ² - Kergrenouille: 6 090m ² - Kerelvy: 10 825 m ² - La Mlauderie: 23 343 m ²			

ANALYSE DE L'EQUIVALENCE	+6 375 m ²	+10 200 m ²	+3 708 m ²	+4 550 m ²	+13 488 m ²	+17 296 m ²	+15 161 m ²
--------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------

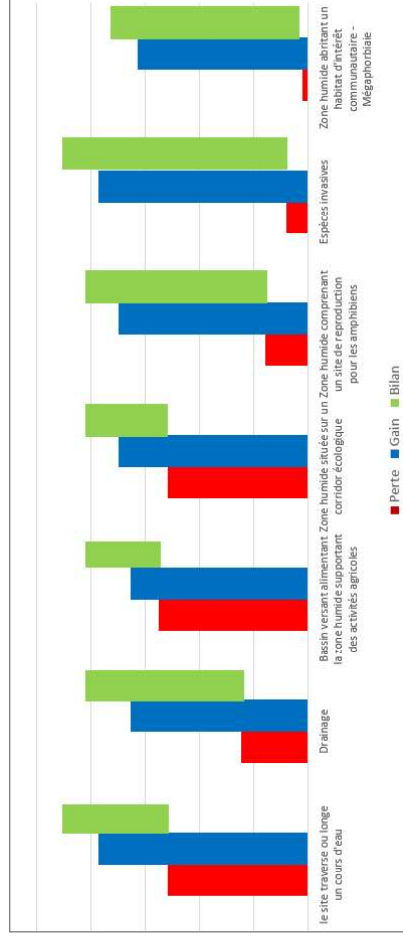


Figure 172- Représentation graphique de l'analyse fonctionnelle

Les mesures compensatoires projetées sur les sites de compensation permettent de restaurer de façon systématique des zones humides fonctionnelles possédant a minima les caractéristiques déterminantes identifiées des zones humides impactées par le projet.

Le choix sur quatre sites de compensation permet d'avoir un bilan largement positif sur l'ensemble des fonctionnalités ciblées d'autant que des facteurs minorants ont été intégrés.

La méthode met en avant un gain moindre sur la fonctionnalité hydrologie et épuration. Au contraire, les fonctionnalités liées à la biodiversité et à la gestion hydraulique naturelle du site sont beaucoup plus marquées grâce aux compensations proposées.

Plusieurs arguments viennent compléter cette approche afin d'asseoir l'objectivité des mesures et la forte probabilité de réussite des mesures proposées :

- Les sites retenus sont volontairement choisis à proximité des cours d'eau ou intègrent un cours d'eau en tête de bassin versant (Rang 0) permettant de se rapprocher au mieux des fonctionnalités visées sur cette catégorie d'hydrosystème – **répondant sur 19 363 m² à l'équivalence de fonctionnalité souhaitée.**

ATTENTION : Dans ce calcul n'est pris en compte que l'espace ayant perdu sa fonctionnalité (remblais, bâtis, zones drainées...) qui sera restauré. Donc hors habitats humides fonctionnels. La restauration globale des cours d'eau pour augmenter les échanges zones humides/cours d'eau, l'ouverture de certains milieux, la restauration des écoulements de surface, le traitement des espèces invasives/plantations, l'entretien de la ripisylve vont favoriser également l'expansion des crues et permettront d'amplifier cette fonctionnalité.

MAIS ils ne sont pas pris en compte dans le dimensionnement de la compensation.

- Idem l'effacement du plan d'eau de 2600 m² sur La Mlauderie qui en fait une des actions de compensation phare n'est pris en compte que partiellement dans le dimensionnement. Cette mesure est intégrée et son efficacité est également liée aux différentes actions menées sur le site (autant pour l'hydrologie, les fonctions biogéochimiques et biodiversités).

Pour l'aspect biodiversité, la suppression de l'étang qui offre aujourd'hui un habitat dégradé pour le cycle de vie des amphibiens viendra être compensée par la restauration d'un site actuellement présent et la création d'un site alternatif en rive droite du cours d'eau (plus petite dimension).

- La fonctionnalité HYDROLOGIE/EPURATION concerne les paramètres drainage. Les sites de compensation choisis sont particulièrement impactés par cette problématique. Les mesures proposées permettent de répondre à plus de 16 000 m² à l'équivalence visée soit plus de 10 000 m² de plus que les surfaces considérées sur les sites impactés.

Le drainage a été largement traité sur ce secteur et de manière générale sur les têtes de bassin versant (zones de source) – l'analyse des orthophotos l'a clairement identifiée. Le traitement de cette problématique permet, en complément de la restauration du milieu récepteur (cours d'eau) d'amplifier les fonctions biogéochimiques et hydrologiques du site.

- Le positionnement des mesures est également cohérent avec l'ensemble des actions qui seront menées comme le rétablissement des continuités écologiques (en particulier pour la faune terrestre) facilitant la renaturation et la recolonisation du site. De plus, des actions de restauration de cours d'eau (comme sur Kergrenouille avec le débousage) vont permettre de valoriser les zones humides et d'augmenter leur fonctionnalité (mesures complétées par de la restauration d'habitats favorables au développement de la faune patrimoniale mise en avant dans l'état initial)

- Le bilan épuratoire et biodiversité présente, sur un site homogène et interconnecté avec des zones refuges/nourrissages pour la faune, une plus-value évidente pour ces fonctions.

- Le traitement des espèces invasives est un point important d'amélioration des fonctionnalités des sites choisis. Comme la majorité des sites de compensation à proximité des sites impactés, les problématiques sur ce sujet sont quasi identiques. Ce qui renforce la cohérence des mesures prises.

C'est également le cas sur le site de la Mlauderie, même si la mesure est positionnée sur un autre bassin versant (Arz). En effet, ce site abandonné et en voie de fermeture laisse se développer des espèces indigènes, plantées (jardin ornemental) qu'il est important de contenir et de traiter pour limiter la dissémination.

Le bilan surfacique des mesures compensatoires est positif pour l'ensemble des trois fonctionnalités assurées par la zone humide. On observe une marge à minima de l'ordre de 18% entre les surfaces requises et les surfaces attendues à l'issue de la mesure compensatoire.

En conséquence, nous pouvons conclure que l'équivalence entre les fonctions probablement assurées par les zones humides impactées et les zones humides restaurées est vraisemblable.

Cette mesure répond à la disposition 8B-1 du SDAGE, sur les 3 critères cumulatifs demandés, à savoir :

- ✓ équivalentes sur le plan fonctionnel ;
- ✓ équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- ✓ dans le bassin versant de la masse d'eau.

Tableau 120- Incidences et mesures relatives aux zones humides

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES		
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Effets résiduels
Dégradation des zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Dates d'intervention optimales pour l'entretien des sites de compensation ; - Gestion de la pollution accidentelle et limitation de la pollution saisonnière ; <p>Mesures d'évitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Évitement d'une zone humide (200 m²) dans le cadre du rétablissement de l'accès au hameau de Brohel ; - Aucun fossé créé en zone humide afin de faciliter l'écoulement en sortie des bassins de rétention/régulation. <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture. La voie de desserte latérale a été rapprochée autant que possible de la RD775 réaménagée ; - Variante d'aménagement sur le secteur de Kergrenouille (réduction de l'impact de l'ordre de 1000 m²) ; - Positionnement du giratoire de Kergonitoux moins impactant pour les zones humides. <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compensation des fonctionnalités perdues (hydrologie, épuration, biodiversité) par la restauration de zones humides sur quatre sites de compensation : trois aux abords de la RD775 (Port Morgan, Kergrenouille et Keralvy) et un dans le bassin versant limitrophe (La Miauderie). Le gain de fonctionnalité s'élève à 19 363 m². La restauration des zones humides passe par différentes actions : abaissement du terrain naturel jusqu'à l'horizon hydromorphe, suppression de remblais et bâti, effacement d'un plan d'eau sur le lit d'un cours d'eau, restauration des zones de source, effacement des drains et fossés drainants. Des mesures sont également prises vis-à-vis de la végétation et en fonction du contexte du site : renforcement de la ripisylve, suppression des espèces invasives ; ensemencement de la zone humide restaurée et entretien différencié de la végétation (création/restauration de mégaphorbiaies), maintien 	Négligeables à positifs
Destruction de 14 388 m² de zones humides.	<p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement de zones humides (200 m² sur le secteur Brohel, aval des bassins de rétention) -variantes d'aménagement (rapprochement de la desserte latérale, secteur de Kergrenouille, giratoire de Kergonitoux) 	Négligeables à positifs

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES		
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Effets résiduels
	<ul style="list-style-type: none"> - d'une bande enherbée aux abords du cours d'eau à Kergrenouille, ouverture des milieux à La Miauderie. - En complément, 2 mares seront restaurées et 5 mares seront créées sur les sites de Port Morgan, Keralvy et La Miauderie. - Mise en oeuvre d'un plan de gestion afin d'assurer une gestion optimale des zones humides restaurées sur le long terme. 	

SYNTHÈSE

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, les effets résiduels relatifs à la destruction de zones humides ont nécessité la réalisation de mesures de compensation. Les sites de compensation ont été recherchés selon les critères suivants : **proximité des zones humides impactées, maîtrise foncière du site ou possibilité de convention, équivalence vis-à-vis des milieux impactés, faisabilité technique et financière des mesures, mutualisation des mesures d'entretien**. Quatre sites de compensation ont été retenus : trois aux abords du projet (Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy) et un dans un autre bassin versant (La Miauderie).

Impact brut retenu	Mesures d'évitement et de réduction	Effets résiduels après mesures d'évitement et réduction	Mesures de compensation
14 388 m² de zones humides détruites	<ul style="list-style-type: none"> - évitement de zones humides (200 m² sur le secteur Brohel, aval des bassins de rétention) -variantes d'aménagement (rapprochement de la desserte latérale, secteur de Kergrenouille, giratoire de Kergonitoux) 	<p>14 388 m² de zones humides à compenser.</p> <p>Les surfaces à compenser varient selon les fonctionnalités considérées.</p>	<p>Restauration de près de 49 50 m² de zones humides (y compris mégaphorbiaies) et recréation de 15 741 m² de zones humides.</p> <p>En termes de fonctionnalités : 19 363 m² restaurés (zones drainées, remblai, plan d'eau, bâti)</p>

La dégradation des zones humides sera réduite durant l'exploitation grâce au choix de périodes d'intervention optimales pour l'entretien des sites de compensation et aux ouvrages de traitement des pollutions chroniques et accidentelles et à la limitation de la pollution saisonnière (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Incidences et mesures vis-à-vis des rejets d'eaux pluviales).

L'ensemble des mesures permettrait de retenir un niveau d'incidence négligeable voire positif à terme sur ce compartiment.

Coût prévisionnel de la mesure globale de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et La Miauderie : 530 000 € HT (cf. détail dans la partie V.2.2.2e).

V.2.4 - Incidences et mesures vis-à-vis de la faune et la flore inféodées aux milieux aquatiques

Le chapitre suivant est une synthèse de l'analyse des incidences sur la faune et la flore inféodées aux milieux aquatiques.

Le lecteur est invité à se reporter au dossier de demande de dérogation relative aux espèces protégées (volet D du dossier d'autorisation environnementale) pour retrouver l'analyse des incidences du projet sur le milieu naturel dans son intégralité ainsi que la présentation des mesures.

V.2.4.1 - Continuités écologiques

V.2.4.1a Incidences sur les continuités écologiques

L'infrastructure actuelle constitue un obstacle pour les continuités écologiques. LE SRCE de la Bretagne et le PLUI de Questembert communautaire identifie plusieurs corridors écologiques coupés par l'axe de la RD775. Les ouvrages de franchissement existant ne permettent pas d'assurer une continuité écologique satisfaisante. Il s'agit d'ouvrages de section limitée. Le faible tirant d'air et l'obscurité qui en résulte ne favorisent pas le franchissement des ouvrages par la faune aquatique, terrestre ou semi-aquatique.

De plus, les ouvrages existants ne respectent pas les continuités sédimentaire et piscicole des cours d'eau. Enfin, ils ne permettent pas le passage à sec de la petite faune terrestre ou semi-aquatique (amphibiens, petits mammifères).

Le projet d'aménagement de la RD775 constitue une opportunité pour améliorer la situation actuelle, non satisfaisante au niveau des ouvrages hydrauliques de franchissement existants. Le choix de l'élargissement de la voirie par le doublement de l'infrastructure actuelle permet d'éviter la création de nouvel obstacle pour les continuités écologiques puisque les ouvrages existants seront remplacés. Cependant, le projet entraînera également une augmentation de la longueur des ouvrages qui est un facteur défavorable pour leur franchissabilité.

V.2.4.1b Mesures de réduction et de compensation

Les mesures relatives à la préservation et à la restauration des continuités écologiques sont présentées pour chacun des taxons concernés au sein du chapitre dédié à la faune inféodée aux milieux. Nous rappelons ci-dessous les principales mesures mises en œuvre pour restaurer les continuités écologiques au niveau des ouvrages de franchissement hydraulique :

- ❖ reconstitution du lit mineur ;
- ❖ réduction de la perte de luminosité (ouvrages de type ponts-cadres avec murs en aille, ripisylve) ;
- ❖ absence de chute ou ressaut hydraulique en amont et en aval des ouvrages ;
- ❖ respect de vitesses d'écoulement à l'intérieur de l'ouvrage compatibles avec les capacités de nage des poissons (la vitesse de référence retenue est la vitesse « de croisière » de la truite de rivière soit environ 1 m/s pour un débit égal à 2.5 fois le module du cours d'eau) ;
- ❖ intégration d'une banquette pour le passage de la petite faune terrestre avec un tirant d'air minimum de 70cm. Elle est raccordée à la berge du cours d'eau ;
- ❖ mises en place de barrières guidées pour diriger la faune vers les ouvrages de franchissement et éviter qu'elle n'atteigne la voirie ;
- ❖ création d'un passage inférieur pour le passage de la faune terrestre et des chiroptères sous la RD775, au niveau du fleu-diff Le Fozo. La végétation sera gérée de manière à guider les espèces vers l'ouvrage ;
- ❖ création de 8 autres passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs. Ces passages seront placés à des endroits stratégiques, en connexion avec des haies, boisements ou zones humides ;
- ❖ création d'un passage supérieur privilégié pour les chiroptères au niveau des boisements du fleu-diff Le Croisic. La structure correspond à un portique équipé de filets.

Volet C - Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau

Tableau 121- Incidences et mesures relatives aux continuités écologiques

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES		Effets résiduels
Incidences du projet	Mesures de réduction	
<p>Franchissement de corridors écologiques et allongement des ouvrages de franchissement hydraulique existants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Choix d'un tracé en doublement permettant d'éviter la création de nouveaux obstacles aux continuités écologiques même si les ouvrages de franchissement de cours d'eau seront rallongés ; - Remplacement des ouvrages de franchissement existants par des ouvrages de section plus importante (ponts-cadres) et conçus pour assurer la continuité sédimentaire, piscicole et le passage de la petite faune terrestre ; - Équipements des ouvrages hydrauliques de franchissement d'une banquette faune ; - Canalisation de la faune (grillages) afin de la guider vers les ouvrages de franchissement ; - Création d'un passage supérieur pour les chiroptères, gestion dynamique de la végétation auprès des passages inférieurs ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; - Ces passages pour la faune sont positionnés le long de l'infrastructure routière mais avec une densité plus élevée au niveau des corridors écologiques identifiés à l'échelle régionale et locale : massif forestier au niveau du Fozo, tête de bassin versant du ruisseau de Keralvy. 	Négligeables ou positifs

Coûts prévisionnels :

- ❖ Remplacement des ouvrages de franchissement : 460 000 € HT ;
- ❖ Canalisation de la faune (grillages) : 75 000 € HT ;
- ❖ Création de passages supérieurs : 86 000 € HT dont 18 000 € d'étude préalable, 50 000 € d'aménagement et 18 000 € de mesures de suivi ;
- ❖ Création du passage inférieur du Fozo : surcoût lié à l'allongement de l'ouvrage pour le passage de la faune estimée à 200 000 € HT ;
- ❖ Création des passages petite faune et des batrachoducs : 315 000 € HT.

V.2.4.2 - Habitats humides et flore

V.2.4.2a Destruction de zones humides et de flore patrimoniale

Une espèce végétale protégée est inventoriée sur l'aire d'étude : l'asphodèle d'Arandeau. Le projet étant susceptible de provoquer la destruction de plusieurs pieds d'asphodèles au niveau de la desserte du hameau de Keralvy, une mesure d'évitement correspondant à la modification de la voirie de desserte a été mise en œuvre. Celle-ci a été remontée plus au nord, à proximité de la voirie principale, tout en évitant le réseau hydrographique et les zones humides. La mesure permet ainsi d'éviter la destruction de cette espèce protégée.

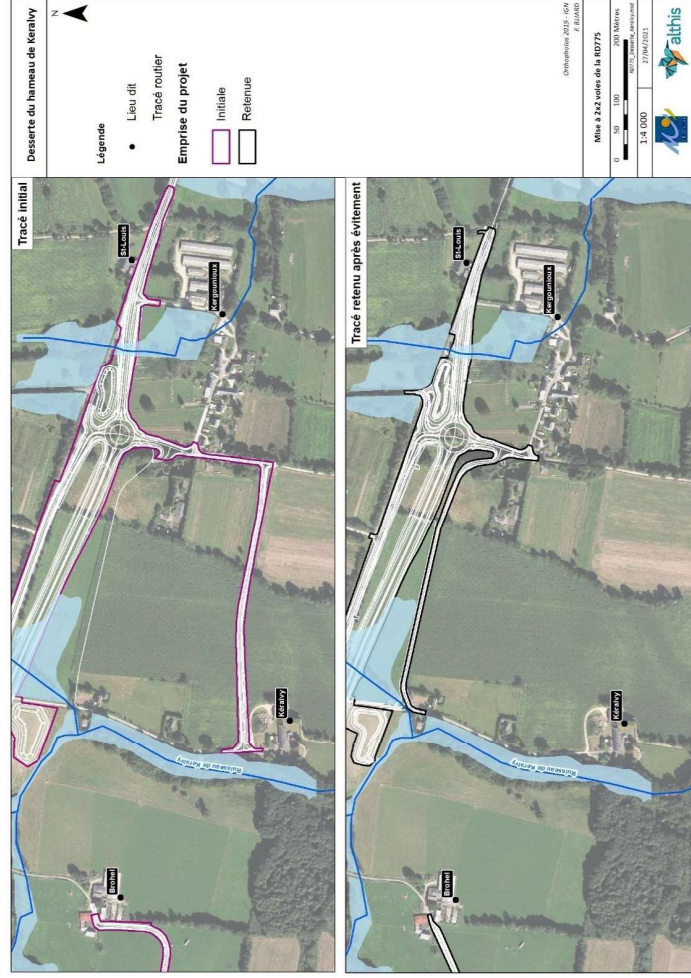


Figure 173- Alternatives de tracé pour la desserte du hameau de Keratly

Les incidences et mesures relatives aux habitats humides et aux cours d'eau sont présentées au sein des chapitres précédents.

V.2.4.2b Dégradation des habitats

Au-delà des impacts directs du projet sur les habitats et la flore présents au droit du tracé, le projet peut avoir des incidences indirectes sur les habitats qui le jouxtent.

Les pollutions et nuisances liées à la proximité de la route peuvent impacter les habitats situés à proximité : pollutions sonores, pollutions atmosphériques, fréquentation humaine, macrodéchets, rejets divers (eaux pluviales, phytosanitaires...)

Ces différentes nuisances et pollutions peuvent impacter la composition végétale des habitats situés à proximité immédiats en favorisant des espèces rudérales résistantes à ces pollutions. Le développement de ces espèces s'effectue au détriment de la diversité biologique des habitats.

L'appréciation de ces impacts indirects est difficile à évaluer, elle dépend notamment de la sensibilité des milieux concernés et de l'importance des pollutions constatées.

Dans le cas présent, l'infrastructure routière est déjà présente et supporte un trafic important. Les habitats naturels présents à proximité de la route sont déjà impactés par les nuisances et pollutions générées par la route. Le projet routier n'aura pas pour conséquence de les augmenter significativement. Au contraire, certains aménagements permettent de limiter ces pollutions (mesures relatives à l'assainissement pluvial présentées précédemment).

V.2.4.2c Dispersion d'espèces exotiques envahissantes

Les infrastructures de transport sont des vecteurs de colonisation pour les plantes opportunistes telles que les plantes exotiques envahissantes.

V.2.4.2d Mesures de réduction et de compensation

Un plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes sera mis en œuvre en phase exploitation. Il comprendra :

- ❖ La mise en place d'une surveillance visuelle des abords de l'infrastructure et des délaissés routiers afin d'identifier l'apparition de foyer de colonisation.
- ❖ La réalisation d'opérations d'éradication des espèces exotiques envahissantes, dès que nécessaires lors des opérations courantes d'entretien.

Un système de collecte et de traitement des eaux pluviales de la plateforme sera également mis en œuvre.

Tableau 122- Incidences et mesures relatives aux habitats et la flore

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX HABITATS ET LA FLORE		Effets résiduels
Incidences du projet Dégradation voire destruction de la flore par la pollution routière et le développement d'espèces exotiques envahissantes	Mesures de réduction - Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière. - Plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes en phase d'exploitation.	Négligeables à positifs

Coûts prévisionnels :

- ❖ Surcoût du système de collecte séparative et de traitement : 233 000 € HT ;
- ❖ Plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes : intégré dans les coûts d'entretien.

V.2.4.3 - Amphibiens

L'aire d'étude abrite des populations de sept espèces d'amphibiens : crapaud commun, grenouille rousse, grenouille agile, grenouille verte, triton palmé, et salamandre tachetée. Plusieurs sites de reproduction ont été identifiés.

V.2.4.3a Destruction d'individus

En phase d'exploitation, l'effet sur les amphibiens est directement lié au risque de collision de ceux-ci lors des traversées la route départementale 775, en particulier lors des mouvements pré et postnuptiaux. L'allongement de la distance à traverser induit une augmentation du temps sur la voie. Dans le même temps, l'amélioration d'infrastructures routières génère une augmentation de la vitesse.

Ces deux éléments se cumulent pour augmenter fortement le risque de mortalité pour les grenouilles (*Rana* spp., *Pelodytes* spp. et *Hyla arborea*). L'effet brut est donc fort. Pour le crapaud épineux, la salamandre ou le triton palmé, la RD775 est déjà franchissable à 90% (Carsignal, 2005) au vu du trafic actuel, elle sera proche de 100% après doublement avec augmentation du trafic.

L'effet brut est considéré comme modéré pour la rainette arboricole et les grenouilles types vertes. Et faible pour les autres amphibiens.

V.2.4.3b Effet sur les continuités écologiques

Dans leur cycle de vie les amphibiens, ont des phases de colonisation et de migration. Les corridors écologiques et particulièrement ceux formés par une continuité de zones humides sont privilégiés pour se déplacer parfois sur de longues distances. Les sites de reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude ou à proximité sont tous situés en zone humide et dans la frame verte et bleue. On peut ainsi établir les axes de déplacement favorisés par les amphibiens (voir carte ci-après).

Comme pour la destruction d'individus, la RD775 est pour le crapaud épineux, la salamandre ou le triton palmé, infranchissable à 90% (Carsignol, 2005) au vu du trafic actuel, elle sera proche de 100% après doublement avec augmentation du trafic. L'effet supplémentaire du doublement est donc faible.

En effet, la RD775 à 2x1 voie coupe les cours d'eau et leurs ripisylves en 7 points dans l'aire d'étude. La continuité hydraulique est assurée par des buses dont les diamètres sont faibles. Elles ne permettent pas aux amphibiens de passer du nord au sud ou inversement.

En revanche, pour la rainette verte et les grenouilles types vertes, le doublement de la voirie accentue la coupure de la continuité écologique pour les amphibiens. Ces deux espèces sont obligées de passer sur la route. Avec le doublement de la route, les amphibiens courent un risque d'écrasement beaucoup plus important et surtout les populations sont plus isolées les unes des autres.

Pour la rainette verte et les grenouilles types vertes, l'effet brut est fort.

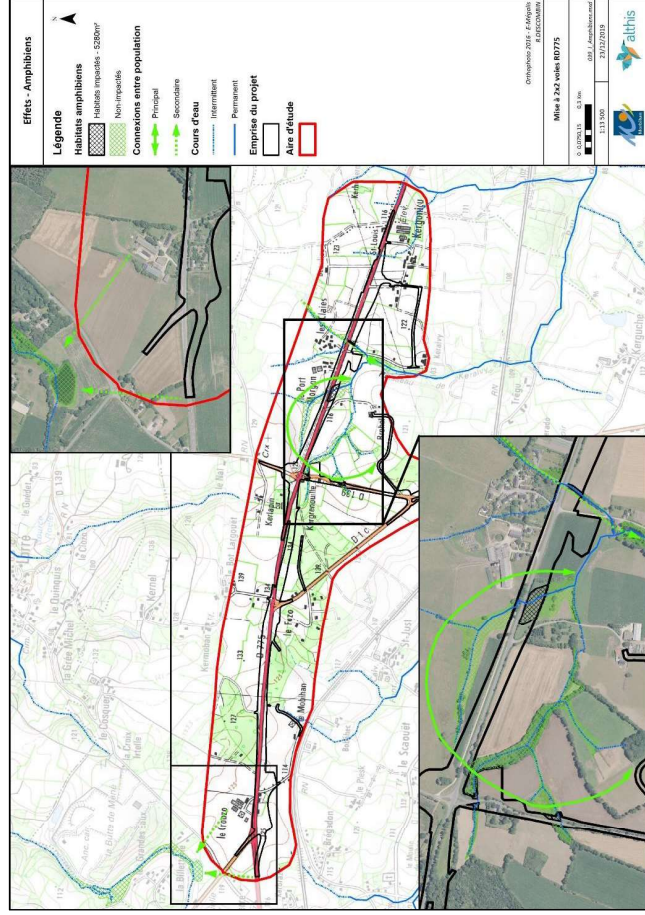


Figure 174- Emprise du projet par rapport aux habitats des amphibiens

V.2.4.3c Incidences indirectes sur les amphibiens

Le projet peut également avoir des impacts indirects sur les espèces observées sur la zone d'étude. Ces dernières peuvent utiliser des habitats impactés par le tracé au cours de leur vie terrestre ou lors de leur déplacement.

Les principaux effets prévisibles du projet sur les amphibiens concernent :

- ❖ La destruction de certains habitats favorables à la vie terrestre et au déplacement des amphibiens (talus, haies, boisements et bosquets).
- ❖ La dégradation de la qualité des habitats (milieux aquatiques situés sur et à proximité du projet).

V.2.4.3d Mesures de réduction et de compensation

Les incidences sur les amphibiens sont réduites grâce à la mise en place des mesures de réduction suivantes :

- ❖ Solutions alternatives pour réduire l'impact sur les zones humides (présentées au chapitre 0) ;
- ❖ Création de secteurs de franchissement sécurisés :
 - ✓ remplacement des ouvrages de franchissement existants de type buse par des ponts-cadres équipés de banquettes faune ;

En ce qui concerne les ouvrages OH1a, OH1b, OH2a, OH2b et OH4, étant donné leur position sur un corridor écologique avéré pour les amphibiens, il est préconisé de les accompagner de barrières guidées pour canaliser la faune vers les ouvrages de franchissements et éviter qu'elle n'atteigne 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. 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 50m minimum de part et d'autre de l'ouvrage. Il peut être adossé au grillage de clôtures posées pour la grande faune :

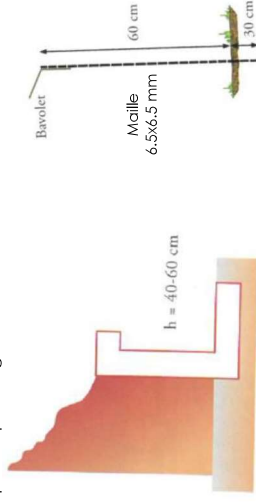


Figure 175- Schémas d'exemple de bordures et de grillage pour guider les amphibiens vers le passage aménagés

- ✓ Création de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs. Ces passages seront placés à des endroits stratégiques, en connexion avec des haies, boisements ou zones humides. En rétablissant la continuité au droit de la route, ils participent à la préservation et à la restauration des populations d'amphibiens à cycle biphasique entre la terre et l'eau.



Photo 141- Exemple de passage inférieur (source : CEREMA)



Photo 142- Exemple de battochoduc (source : CEREMA)

✓ Création d'un passage inférieur à gabarit réduit de type pont-cadre 11 m de large sur 3,5 m de hauteur sera créé sous la RD 775 au niveau du lieu-dit le Fozo. L'ouvrage comprendra une voie de 5,3 m dédiée au passage de la faune, végétalisée et disposant d'abris régulateurs.

❖ Le projet routier intègre des mesures pour préserver les milieux aquatiques et les zones humides des éventuelles dégradations liées aux rejets d'eaux pluviales issues de la route. Un réseau séparatif de collecte des eaux de ruissellement de la plateforme sera mis en place. Les eaux pluviales seront ensuite stockées temporairement dans des bassins multifonctions équipés d'un volume mort, de vannes, de grilles et de cloisons siphonoïdes.

L'effet sur les continuités écologiques et la destruction des individus après l'application des mesures de réduction est ainsi négligeable.

Malgré tout, l'effet sur la destruction d'habitats reste fort pour la salamandre tachetée, le triton palmé, la grenouille agile, la grenouille rousse et le crapaud épineux, et modéré pour la rainette verte et les grenouilles de type verte. Il est donc nécessaire de mettre en œuvre des mesures de compensation visant à créer de nouveaux sites de reproduction à proximité immédiate de ceux détruits par le projet.

Il est projeté la création de plusieurs mares sur les sites de compensation, au sein des zones humides d'accompagnement des sources ou cours d'eau. La mare créée en amont du site de Port Morgan correspondra plus à de légères ornières pour permettre la reproduction d'espèces précoces comme la grenouille rousse et les salamandres tachetées. Les autres mares prévues seront plus adaptées à la reproduction des tritons, grenouilles agiles et rainettes vertes. Elles présenteront une superficie de 30 m² à 50 m² pour une profondeur minimale de 70 cm durant la période de reproduction et pour le développement des larves (janvier/juin). La dépression quant à elle sera inférieure à 20 m² pour une profondeur maximale de 30 cm entre décembre et mai. L'implantation de ces sites de reproduction est illustrée sur les cartes suivantes.

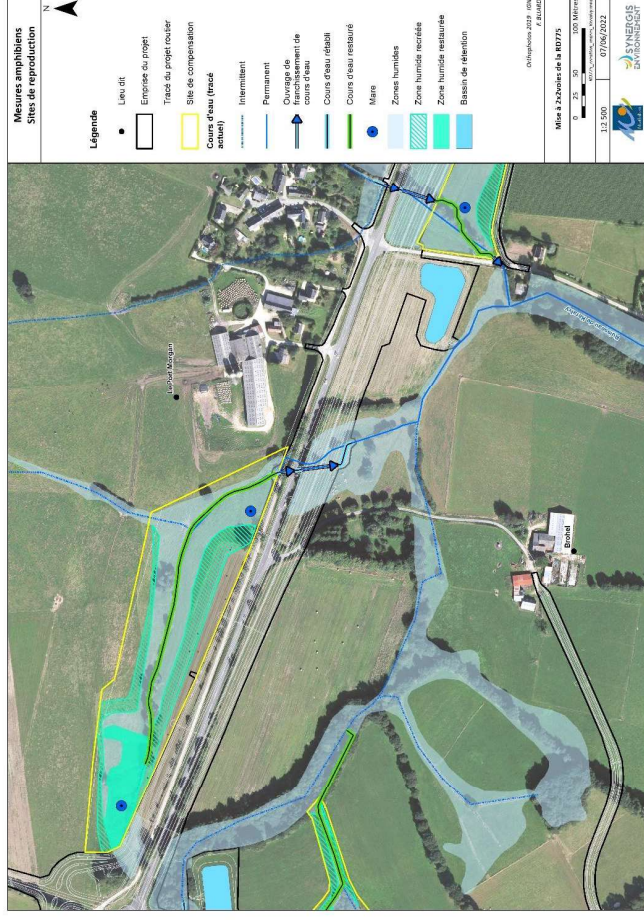


Figure 176- Localisation des mares à créer sur les sites de compensation de Port Morgan et Kerdaly



Figure 177- Localisation des mares à créer sur le site de compensation de la Mitauderie

Tableau 123- Localisation des mares à créer

Commune	Secteur	Parcelle cadastrale	Coordonnées Lambert 93	
La Vrate-Croix	Port Morgan	ZC55	X : 287508,9 Y : 6747104,9	
			X : 287840,7 Y : 6747104,9	
Questembert	Keralvy	ZD 7	X : 28818,1 Y : 6746864,6	
			ZA 84	X : 290692,7 Y : 6746444,6
			ZA 177	X : 290811,0 Y : 6746376,6

La destruction d'habitats tels que les haies, talus, boisements et zones humides font l'objet de mesures compensatoires (plantation de haies, restauration et recréation de zones humides, plantation de boisements).

Tableau 124- Incidences et mesures relatives aux amphibiens

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX AMPHIBIENS		
Incidences du projet	Mesures de réduction et de compensation	Effets résiduels
Destruction d'un site de reproduction	<p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 2 mares et création de 5 autres au niveau des zones humides des sites de compensation de Port Morgan, Keralvy et La Miauderie. 	Négligeables à positifs
Destruction habitats favorables à la vie terrestre des amphibiens (haies, boisements, zones humides).	<p>Mesures d'évitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Évitement d'une zone humide (200 m²) dans le cadre du rétablissement de l'accès au hameau de Brohel. <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides. <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replantation de haies de 6 929 ml de haies ; - Restauration de près de 4950 m² de zones humides (y compris mégaphorbiaies) et recréation de 15 741 m² de zones humides ; - Plantation de 9 ha de boisements dont près de 7 ha favorables à la biodiversité. 	Négligeables à positifs
Création/maintien d'obstacles à la continuité écologique et mortalié routière	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buse par des ponts-cadre équipés de banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; - Mise en place de grillage pour éviter la traversée de la voirie par les amphibiens et les guider vers les ouvrages de franchissement. 	Négligeables à positifs

Dégradation des habitats par le rejet des eaux de ruissellement issues de la voirie.	- Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière.	Négligeables à positifs
--	--	-------------------------

Coûts prévisionnels :

- ❖ Remplacement des ouvrages de franchissement : 460 000 € HT ;
- ❖ Surcoût du système de collecte séparative et de traitement : 233 000 € HT ;
- ❖ Canalisation de la faune (grillages) : 75 000 € HT ;
- ❖ Création du passage inférieur du Fozo : 200 000 € HT ;
- ❖ Création des passages petite faune et des batrachoducs : 315 000 € HT ;
- ❖ Mesures globales de restauration sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et La Miauderie : 530 000 € HT ;
- ❖ Plantation de haies : 60 000 € HT ;
- ❖ Plantation de boisements : 36 000€ HT.

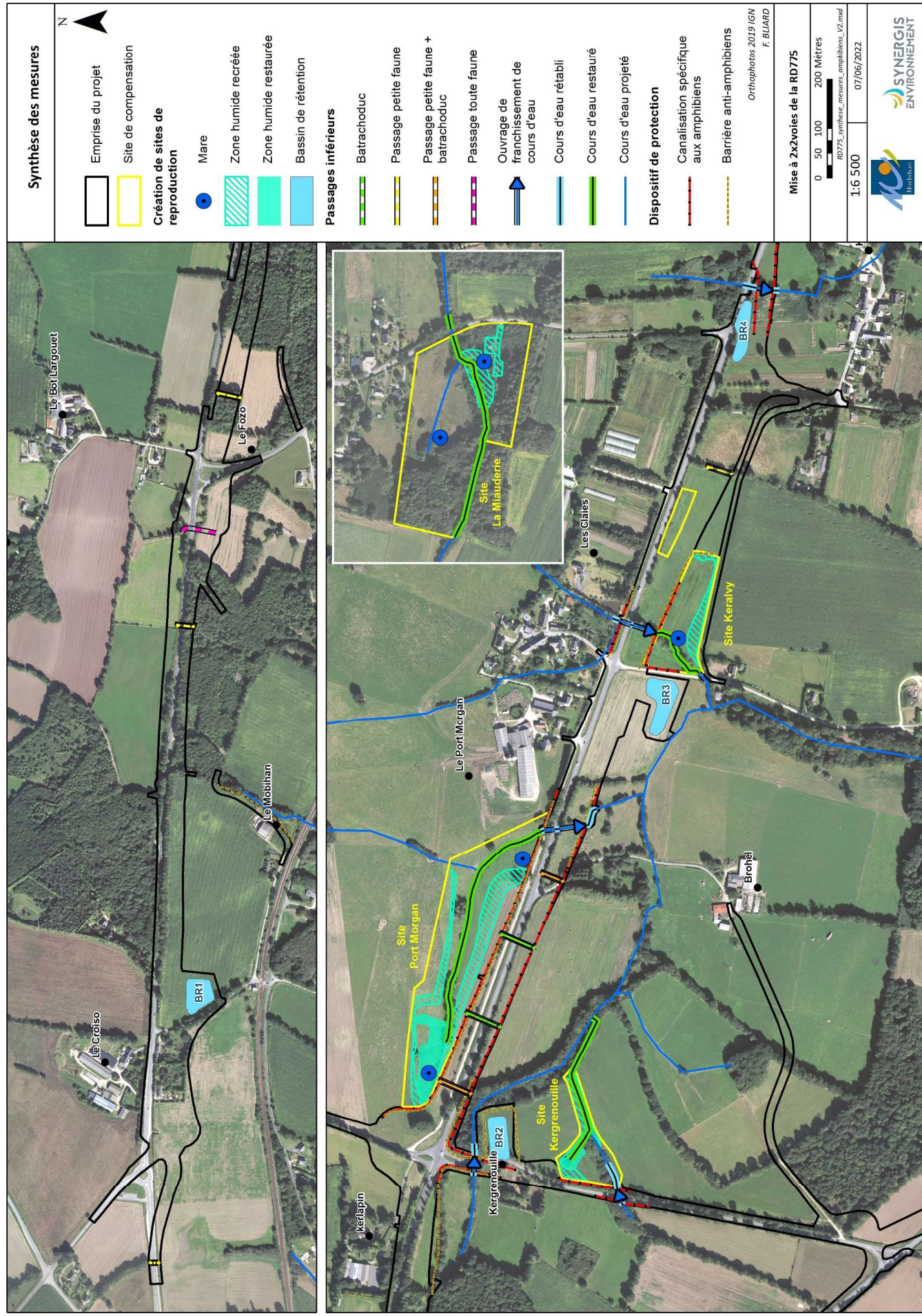


Figure 178- Synthèse des mesures en faveur des amphibiens

V.2.4.4 - Odonates (Libellules)

L'inventaire des insectes a identifié 21 espèces d'odonates dans l'aire d'étude. La seule espèce protégée au niveau national, dont l'enjeu sur site est fort, est l'agrion de Mercure, identifié en tête de bassin versant du ruisseau de Keraly.

V.2.4.4a Destruction d'habitats d'espèces

L'emprise du projet engendre la suppression de 5 243 m² d'habitats favorables (zones humides) à l'agrion de Mercure ainsi que 80 ml de cours d'eau favorables à la reproduction de l'espèce d'habitat. Le secteur concerné est plus ou moins favorable selon le mode d'exploitation (fauche ou pâturage). C'est aussi un support de dispersion.

L'effet brut du projet sur l'agrion de Mercure est fort.

V.2.4.4b Dégradation

Cependant une des zones favorables situées en amont de l'ouvrage OH4d (au sud de la zone de Lenn Sech) sera impactée par la modification du tracé du cours d'eau réalisé pour raccorder le cours d'eau au nouvel ouvrage de franchissement. L'impact sera très faible de l'ordre de 10ml à rapporter aux 400 ml identifiés.

De plus, la restauration du lit du cours d'eau déplacé fournira un habitat aquatique équivalent qui pourra également être colonisé par l'agrion de Mercure.

V.2.4.4c Destruction d'individus

L'agrion de Mercure est une libellule qui disperse peu, sa hauteur de vol est généralement faible. Néanmoins, la présence de secteurs potentiellement favorables des 2 côtés de la RD775 implique des mouvements au moins occasionnels à travers la route.

La mise à 2x2 voies engendre un doublement de la largeur de la voirie. Le trafic routier est également prévu à la hausse. Ainsi, le risque de collision d'individus par des véhicules, au vu de la hauteur de vol faible, est considéré comme fort pour un adulte d'agrion de Mercure tentant la traversée. Cependant, le caractère occasionnel des traversées rend faible l'exposition à ce risque.

L'effet brut est faible.

V.2.4.4d Effet sur les continuités écologiques

Le fonctionnement métapopulationnel de l'agrion de Mercure le rend assez sensible aux ruptures et aux limitations de continuité, surtout dans un contexte d'habitat changeant. Cette espèce peut refuser la traversée de la RD775. L'effet brut est modéré.

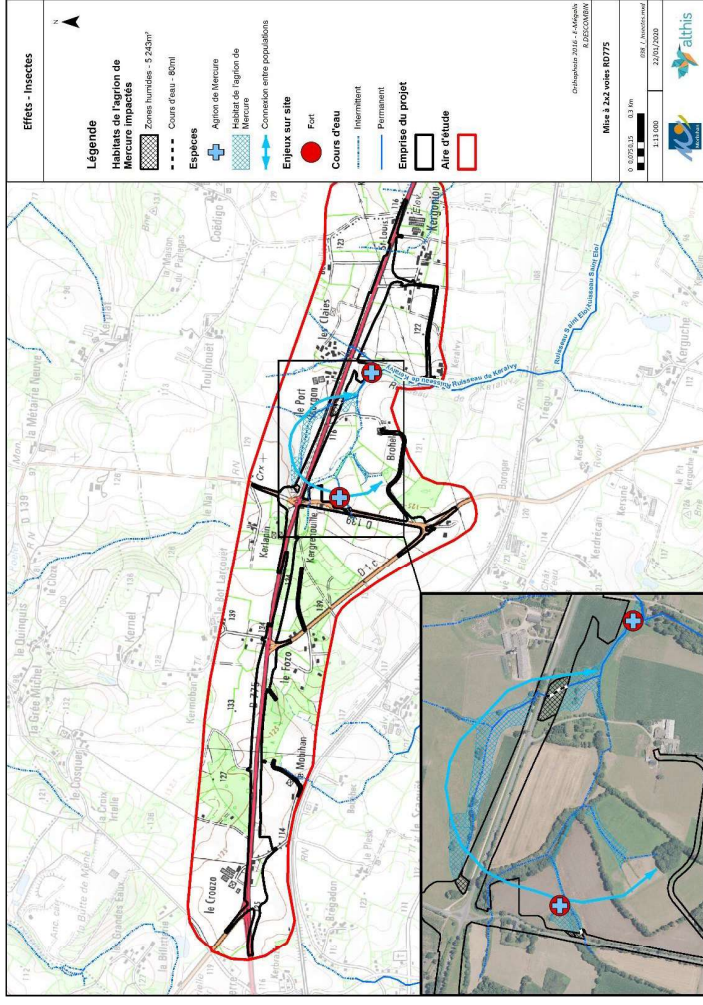


Figure 179- Emprise du projet par rapport aux habitats de reproduction et de concentration de l'agrion de Mercure

V.2.4.4e Mesures de réduction et de compensation

Les incidences du projet sur les odonates, et notamment l'agrion de Mercure, sont réduites à l'aide des mesures suivantes :

- ✓ Les mesures prises afin d'éviter et de réduire la destruction d'habitats naturels participent également à réduire les incidences sur les insectes ;
- ✓ Certaines mesures mises en œuvre pour d'autres groupes faunistiques sont également favorables aux insectes notamment la création de haies, la création de mares, la transparence des nouveaux ouvrages hydrauliques (phase aquatique).
- ✓ Préservation de la qualité de l'eau grâce à la mise en place d'un réseau séparatif de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière.

Des effets résiduels forts subsistent sur la destruction d'habitats de l'agrion de Mercure. Cet effet est compensé par la mesure de Port Morgan qui comprend la restauration de 623 ml de cours d'eau (zone de reproduction), la restauration/recréation de 31 765 m² de zones humides (zone de chasse).

Tableau 125- Incidences et mesures relatives aux odonates

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX ODONATES (Libellules)	
Incidences du projet	Mesures de réduction et de compensation
Dégradation des habitats par le rejet des eaux de ruissellement issues de la voirie.	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière. <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides. <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 1115 ml de cours d'eau (zone de reproduction), restauration de près de 4950 m² et recréation de 15741 m² de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 ; - Restauration de 2 mares et création de 5 autres sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et La Miauderie ; - Création de 6 929 ml de haies et remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement pour assurer leur transparence hydraulique.
Destruction de 5 243 m ² d'habitat favorable	<p>Négligeables à positifs</p>

Coûts prévisionnels :

- ❖ Remplacement des ouvrages de franchissement : 460 000 € HT ;
- ❖ Surcoût du système de collecte séparative et de traitement : 233 000 € HT ;
- ❖ Mesures globales de restauration sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille, Kerlavy et La Miauderie : 530 000 € HT ;
- ❖ Plantation de haies : 60 000 € HT.

V.2.4.5 - Mammifères semi-aquatiques

Parmi les 8 espèces de mammifères terrestres et semi-aquatiques mis en avant dans l'état initial, le campagnol amphibie, espèce protégée au niveau national, est présent sur l'aire d'étude. Une autre espèce semi-aquatique protégée, non contactée, mais à potentiel de présence ou de transit a été retenue : la loutre d'Europe.

Les effets prévisibles du projet sur ces espèces sont comparables à ceux observés pour les autres taxons :

- ✓ Destruction des habitats nécessaires au cycle de vie ;
- ✓ Dégradations des fonctionnalités de ces habitats ;
- ✓ Perturbations des individus par les nuisances et impacts indirects liés à la phase chantier et à l'exploitation de la RD775 ;
- ✓ Diminution des capacités de déplacement des individus et perturbation des corridors écologiques existants.

V.2.4.5a Destruction d'habitats potentiellement favorables

L'emprise du chantier engendre la destruction d'habitats favorables au campagnol amphibie et à la loutre d'Europe.

Le campagnol amphibie vit dans les prairies humides et les berges de cours d'eau ou de fossé hors boisement. L'emprise du projet supprime 5 435m² de ses habitats. L'effet brut est fort.

La loutre d'Europe n'a pas été inventoriée dans l'aire d'étude. Néanmoins avec la proximité des bassins versants du golfe du Morbihan et de la Vilaine où elle est connue, il est probable qu'elle fréquente au moins ponctuellement l'aire d'étude. Les cours d'eau sont alors des zones de transit et de pêche secondaire. Au total, 240 mètres linéaire de cours d'eau seront impactés par l'aménagement de la RD775. Ce qui engendrer une perte de zone de chasse faible.

La destruction d'habitats est globalement modérée pour les espèces.

V.2.4.5b Dégradation des habitats potentiellement favorables

Le projet de mise à 2x2 voies est également susceptible d'avoir un impact indirect sur la qualité des habitats de ces espèces en raison des apports de polluants véhiculés par les eaux de ruissellement issues de l'infrastructure routière vers les habitats aquatiques.

À noter que les impacts du projet de mise à 2x2 voies sur la qualité des eaux sont à nuancer en raison de l'état actuel constaté. L'infrastructure routière existante ne possède aucun ouvrage de traitement spécifique des eaux de ruissellement. Celles-ci sont rejetées directement vers le milieu récepteur.

V.2.4.5c Déangement et destruction d'individus

L'aménagement de la RD775 engendre un doublement de la largeur de la voirie à franchir. Les individus souhaitant traverser la route vont donc passer plus de temps dessus.

La mise en place de glissière béton de type GBA ou DBA, fréquente aujourd'hui, amène un allongement du temps passé sur la voie lorsque celle-ci est accessible. La hausse de la vitesse de circulation sur la RD775 augmente le risque de collision d'individus par des véhicules.

Ce risque est faible pour la loutre d'Europe, car elle n'est présente qu'exceptionnellement, et faible pour le campagnol amphibie, car il traverse rarement les routes par la chaussée.

V.2.4.5d Effet sur les continuités écologiques

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, leur fonctionnalité est déjà limitée par les traversées de la RD775.

Le doublement de la route accentue ces limitations de fonctionnalité. Cette fragmentation joue sur le fonctionnement des populations. Les risques de collision, la baisse des transferts d'individus de part et d'autre de la RD775 vont être accentués par rapport à la situation actuelle.

L'effet brut est modéré.

V.2.4.5e Mesures de réduction et de compensation

Au regard des incidences du projet sur les espèces de mammifères semi-aquatiques potentiellement de passage, les mesures de réduction sont les suivantes :

- ✓ Rétablissement des tronçons cours d'eau impactés par l'emprise du projet et raccordement aux ouvrages de franchissement. Ces cours d'eau seront accompagnés de plantations permettant de restaurer des habitats fonctionnels et potentiellement favorables à la loutre d'Europe ;
- ✓ Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur :
 - 745 ml d'affluents du ruisseau de Kerlavy sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et Kerlavy ;
 - 370 ml d'un affluent de l'Arz sur le site de La Miauderie ;

- ✓ Mesures de gestion qualitative et quantitative des rejets d'eaux pluviales pour préserver les milieux aquatiques et les zones humides ;
- ✓ amélioration des conditions de déplacement des individus.

➢ Le projet routier projette de rétablir les possibilités de franchissement en remplaçant les ouvrages hydrauliques de type buse par des ponts-cadres équipés de banquettes pour le passage de la faune. La localisation de ces ouvrages et leurs caractéristiques techniques sont présentées précédemment au chapitre relatif aux écoulements naturels. Il est présenté sur la figure suivante une coupe de principe des ouvrages de franchissement qui seront mis en place. La berge la plus favorable au déplacement des mammifères est celle qui est retenue pour l'implantation de la banquette. Elle est déterminée à partir de l'observation des berges du cours d'eau en amont et en aval.

➢ Des passages pour la petite faune seront également aménagés sous la RD775 : un passage inférieur toute faune au niveau du Foizo et 8 autres passages pour la petite faune répartis sur l'ensemble du tronçon Le Croiso/Kergonioux aux endroits stratégiques (connexion haies, boisements, zones humides, proximité du réseau hydrographique).

- ✓ En complément, des dispositifs de protection seront mis en œuvre à proximité des corridors écologiques identifiés et des secteurs sensibles afin de dissuader le franchissement de la chaussée et inciter le passage par les banquettes faune. En ce qui concerne les mammifères terrestres, ils'agit de ciblure de type grillage possédant une hauteur de 1.5 m à 2 m et des mailles fines au moins sur les 50 premiers centimètres.

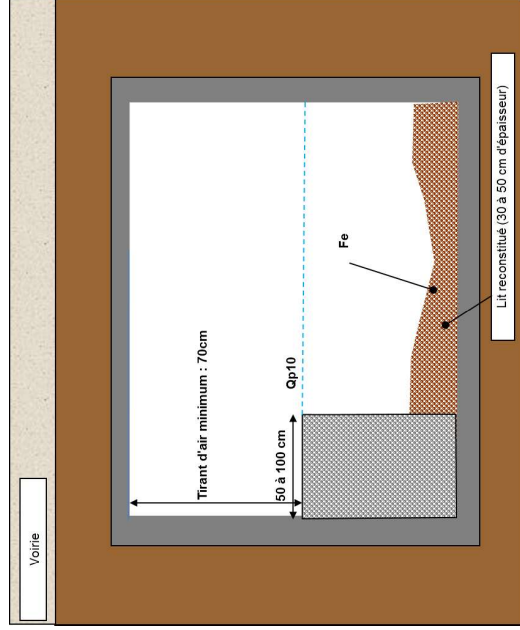


Figure 180- Coupe de principe d'un ouvrage équipé d'une banquette pour le passage de la petite faune terrestre et semi-aquatique

Au regard de la situation actuelle, le projet est susceptible d'améliorer les continuités écologiques ainsi que la qualité de l'eau et donc des milieux aquatiques. De plus, les mesures de compensation de certains habitats impactés comme les zones humides et les cours d'eau permettront de restaurer des habitats favorables.

Tableau 126- Incidences et mesures relatives aux mammifères semi-aquatiques
INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX MAMMIFÈRES SEMI-AQUATIQUES

Incidences du projet	Mesures de réduction et de compensation	Effets résiduels
Destruction des habitats favorables	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rétablissement de 132 ml de tronçons de cours d'eau impactés par le projet. <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur d'affluents des ruisseaux de Keratly et l'Az sur les sites de Port Morgan, Kergrenouille, Keratly et la Miauderie ; - Reconstitution d'une ripisylve le long des cours d'eau rétabliss/restaurés ; - Restauration de près de 4950 m² et recréation de 15 741 m² de zones humides et de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 . 	Négligeables à positifs
Création/maintien d'obstacles à la continuité écologique et mortalité routière	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buses par des ponts-cadre équipés d'une banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Foizo ; - Mise en place de grillages pour éviter la traversée de la voirie par les mammifères et les guider vers les ouvrages de franchissement. 	Négligeables à positifs
Dégradation des habitats par le rejet des eaux de ruissellement issues de la voirie.	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière. 	Négligeables à positifs

Coûts prévisionnels :

- ❖ Remplacement des ouvrages de franchissement : 460 000 € HT ;
- ❖ Surcoût du système de collecte séparative et de traitement : 233 000 € HT ;
- ❖ Canalisation de la faune (grillages) : 75 000 € HT ;
- ❖ Création du passage inférieur du Foizo : 200 000 € HT ;
- ❖ Création des passages petite faune et des batrachoducs : 315 000 € HT ;
- ❖ Mesures globales de restauration sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille, Keratly et La Miauderie : 530 000 € HT.

V.2.4.6 - Poissons

Le projet routier traverse plusieurs ruisseaux. Il aura potentiellement un impact important sur ces derniers et sur la faune piscicole qu'ils abritent.

Les incidences du projet sur la faune piscicole peuvent découler des impacts directs sur les cours d'eau et des impacts sur la qualité des eaux.

V.2.4.6a Incidences directes sur les habitats de la faune piscicole

L'élargissement de la voirie entraîne une augmentation de la longueur des ouvrages de franchissement existants. Globalement, les linéaires de cours d'eau couverts par des ouvrages augmenteront de 108 m après mise en œuvre du projet. De manière générale, le projet entraînera la destruction de 240 ml de cours d'eau (chapitre V.2.2.2 - Incidences et mesures vis-à-vis du lit mineur des cours d'eau). La faune piscicole qui fréquente ces tronçons de cours d'eau sera directement impactée par la modification de son habitat.

V.2.4.6b Incidences sur la continuité piscicole des cours d'eau

Les impacts du projet de mise à 2x2 voies sur les continuités piscicoles sont à nuancer en raison de l'état actuel constaté. L'analyse de l'état initial a mis en avant la présence de plusieurs discontinuités piscicoles au niveau des ouvrages de franchissements existants.

La couverture des cours d'eau au niveau des ouvrages de franchissement constitue un facteur de discontinuité écologique pour certaines espèces piscicoles. L'élargissement de la voie entraîne nécessairement une augmentation des linéaires de cours d'eau couverts.

D'après la note d'information du Sétra sur les petits ouvrages hydrauliques et les continuités écologiques dans le cas de la faune piscicole (2013), les études menées sur l'impact de la perte de luminosité au sein des ouvrages sur la circulation des poissons fournissent des résultats très variables liés aux différences de sensibilité et de mode de vie des poissons, y compris entre individus d'une même espèce en fonction de leur phase de développement. Pour tous les poissons, l'impact majeur est la variation brutale de luminosité à la sortie des ouvrages.

V.2.4.6c Dérangement et destruction d'individus

Tout comme le dérangement, le risque de destruction d'individus est limité. Les interventions sur les cours d'eau permettront la dispersion des espèces piscicoles.

V.2.4.6d Incidences sur la qualité des eaux

Le projet est également susceptible d'avoir un impact sur la qualité des habitats piscicole en raison des apports de polluants véhiculés par les eaux de ruissellement issues de l'infrastructure routière. Ces impacts peuvent indirectement affecter la faune piscicole. À noter que les impacts du projet d'aménagement sur la qualité des eaux sont à nuancer en raison de l'état actuel constaté. L'infrastructure routière actuelle ne possède aucun ouvrage de traitement spécifique des eaux de ruissellement. Celles-ci sont rejetées directement vers le milieu récepteur.

V.2.4.6e Mesures de réduction et de compensation

Les mesures mises en place afin de réduire, voire compenser les effets sur les poissons, sont les suivantes :

- ✓ Rétablissement de cours d'eau fonctionnels. Le nécessaire déplacement de certains lits mineurs de cours d'eau s'accompagne de mesures de rétablissement qui visent à recréer des cours d'eau fonctionnels avec des potentialités d'accueil importantes pour la faune piscicole. Au total, près de 132 ml de cours d'eau seront rétablis en raison des opérations de remplacement des ouvrages de franchissement hydrauliques. Les aménagements respecteront les principes de génie écologique, la diversité aquatique sera assurée par divers type d'aménagements : seul et radier, risberme, méandres, dépôts de roches dans le lit. Les mesures de diversification du lit mineur sont présentées au chapitre relatif aux déplacements de cours d'eau ;
- ✓ Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur :
 - 745 ml d'affluents du ruisseau de Kerally sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et Kerally. Ce linéaire prend en compte le débusage de 90 ml de cours d'eau sur le site de Kergrenouille ;
 - 370 ml d'un affluent de l'Arz sur le site de La Miauderie ;

- ✓ Remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement de type buse par des ponts-cadres. La position des ouvrages de franchissement a été réfléchi afin de diminuer autant que possible leur longueur. De plus, le fait d'augmenter significativement la section d'ouverture des ouvrages permet de rendre plus progressive la diminution de la luminosité au sein de l'ouvrage et ainsi de réduire les difficultés de franchissement liées à la luminosité.

Afin de réduire autant que possible les impacts des ouvrages de franchissement sur la continuité piscicole, ces derniers répondront aux exigences techniques suivantes :

- L'ouvrage est positionné au plus près de la pente naturelle du cours d'eau afin de ne pas créer de rupture de pente.
- Un fond naturel est reconstitué dans l'ouvrage. La position de l'arase supérieure du radier est calée au moins 30 cm sous la cote du fond naturel du cours d'eau.
- Les dimensions initiales du lit mineur sont respectées.
- La vitesse d'écoulement au sein de l'ouvrage pour un débit égal à 2,5 fois le module du cours d'eau n'excédera pas la capacité de nage des poissons (la vitesse de référence retenue est la vitesse « de croisière » de la truite de rivière soit environ 1 m/s).

Le détail des aménagements des ouvrages de franchissement est décrit au chapitre relatif aux rétablissements des écoulements naturels.

- ✓ Mesures de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales ruisselées sur la plateforme routière afin de préserver les milieux aquatiques des éventuelles dégradations liées aux rejets issus de la route.

Au regard de la situation actuelle, le projet est susceptible d'améliorer la continuité piscicole ainsi que la qualité des eaux superficielles.

Tableau 127- Incidences et mesures relatives aux poissons

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX POISSONS		
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Effets résiduels
Destruction/dégradation de 240 ml de cours d'eau constituant des habitats pour la faune piscicole. Incidences résiduelles sur 107,5 ml de cours d'eau.	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déplacement et rétablissement de 132 ml de cours d'eau intégrant des mesures de diversification du lit mineur pour favoriser la faune piscicole ; <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur d'affluents des ruisseaux de Kerally et l'Arz sur les sites de Port Morgan, Kergrenouille, Kerally et la Miauderie dont le débusage de 90 ml de cours d'eau (Kergrenouille). 	Négligeables
Création/maintien d'obstacles à la continuité aquatique : maintien et/ou allongement de 9 ouvrages de franchissement	<p>Mesures d'évitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitement d'un affluent du ruisseau de Kerally pour le rétablissement de l'accès au hameau de Brohel. <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la section des ouvrages de franchissement par rapport à l'existant et création de murs en aile afin de réduire l'impact sur la luminosité. - Respect de prescriptions techniques pour la conception et l'aménagement des ouvrages : calage de la pente de l'ouvrage, reconstitution du substrat en fond d'ouvrage, vitesse d'écoulement... 	Négligeables à positifs

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX POISSONS		
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Effets résiduels
Dégradation des habitats aquatiques par le rejet des eaux de ruissellement issues de la voirie.	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière. 	Négligeables à positifs

Coûts prévisionnels :

- ❖ Remplacement des ouvrages de franchissement : 460 000 € HT ;
- ❖ Surcoût du système de collecte séparative et de traitement : 233 000 € HT ;
- ❖ Mesures globales de restauration sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et La Mlauderie : 530 000 € HT ;

V.3 Incidences et mesures en phase de travaux

Nous analyserons dans ce chapitre les effets du projet lors de la réalisation des travaux. Nous ne rappellerons pas les effets permanents liés à la réalisation de l'infrastructure déjà étudiés au chapitre précédent.

Les travaux pourront démarrer après l'obtention des autorisations administratives. Leur démarrage est programmé en 2023-2024. La durée totale des travaux est estimée entre 3 et 4 années. Les effets sur l'environnement du projet routier peuvent se produire dès la phase travaux. La période de chantier est provisoire, mais les impacts qui s'y rattachent peuvent générer des perturbations importantes.

V.3.1 - Incidences et mesures relatives à la qualité des eaux

V.3.1.1 - Pollutions liées aux ruissellements sur les zones de terrassement

Les eaux de ruissellement issues des zones de terrassement et rejets d'exhaure sont chargées en matières en suspension. Leur rejet vers les milieux récepteurs peut affecter la qualité des eaux et engendrer une dégradation des milieux aquatiques situés en aval du projet. Selon l'OFB¹⁹, l'apport excessif de sédiments entraîne des effets négatifs sur les composantes physico-chimiques et biologiques des cours d'eau :

- augmentation des particules en suspension dans la colonne d'eau :
 - ✓ atténuation de la luminosité ;
 - ✓ abrasion, décapage ;
- augmentation des dépôts de sédiments :
 - ✓ Recouvrement du substrat, infiltration des particules dans les interstices ;
 - ✓ Augmentation de la DBO₅, réduction du pourcentage d'O₂ dans le substrat ;
- Réduction de la production primaire :
 - ✓ Réduction de l'activité photosynthétique ;
 - ✓ Décapage du périphyton ;
- Retard de croissance des macrophytes aquatiques :
 - ✓ Stress, fuite ;
- Diminution de la richesse en espèces animales aquatiques et de la productivité :
 - ✓ Érosion du mucus, abrasion des lissus, colmatage des branchies, étouffement ;
 - ✓ Fragilisation, mort ;
 - ✓ Contamination des espèces par des particules toxiques ;
 - ✓ Perte d'habitats (reproduction, refuge, repos) ;
 - ✓ Diminution des ressources alimentaires ;
 - ✓ Réduction du taux de croissance ;
 - ✓ Retard de l'éclosion voire asphyxie des œufs.

Les zones de terrassement (sols décapés) situées à proximité des cours d'eau sont particulièrement sensibles et peuvent provoquer d'important relargage de matières en suspension. Des dispositions devront être prises en matière d'organisation du chantier afin de protéger les milieux aquatiques de ces rejets.

Ces dispositions seront consignées dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) en regard des zones sensibles. Ces dernières seront identifiées et localisées dans le PRE et seront matérialisées par balisage sur le terrain. Ces dispositions devront être validées par l'AMO environnement missionné par le maître d'ouvrage pour suivre les travaux. Elles pourront évoluer au fur et à mesure de l'avancement des travaux, ceci afin de refléter la réalité du terrain et d'adapter les bonnes pratiques environnementales aux questions techniques soulevées et aux nouveaux risques découlant de l'évolution du chantier.

¹⁹ Guide technique AFB (février 2018) Bonne pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier
Volet C - Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau

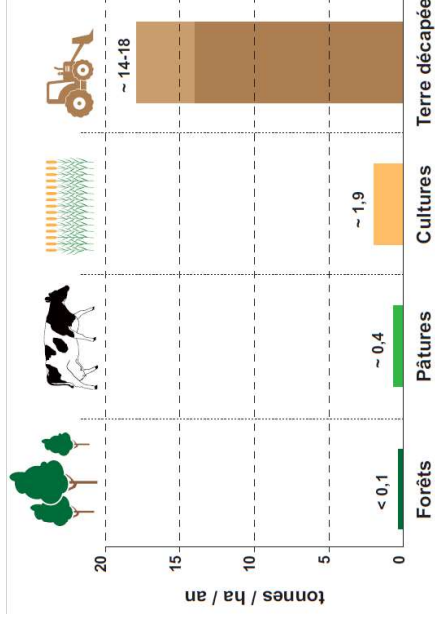


Figure 181 : Taux moyen d'érosion des sols selon l'occupation des sols (source : Tetra Tech, Biotopie)

Les principes avancés ci-après sont issus ou inspirés des guides « Pollution d'origine routière » (SETRA, 2007) et « Protection des milieux aquatiques en phase chantier » (AFB, 2018).

Les sols du secteur des travaux sont de nature plutôt limoneuse et peu pentus, le risque d'érosion est donc modéré.

V.3.1.1a Collecte

Dès le démarrage des travaux, un système de collecte des eaux de ruissellement issues de zones terrassées sera mis en place. Ce système dirigera ces eaux vers les bassins ou noues provisoires (voir paragraphe suivant). Il comporte :

- ❖ des fossés ou bourrelets de terre en aval des zones terrassées, dont les pentes, induisent des risques importants d'entraînement de matières, mais aussi des melons positionnés en amont des milieux sensibles pour protéger ces derniers et des melons ou talus en amont des zones décapées et terrassées, afin de limiter le ruissellement sur la zone de chantier ;
- ❖ Des barrières à sédiments positionnées en amont des milieux sensibles pour protéger ces derniers ;
- ❖ Des melons ou talus en amont des zones décapées et terrassées, afin de limiter le ruissellement sur la zone de chantier.

Dès que les terrassements seront avancés au niveau arase (partie supérieure des terrassements), les eaux de ruissellement seront dirigées vers les bassins définitifs via le système de cunettes prévues en définitif. Celles-ci seront compartimentées par des seuils en graviers pour ralentir les écoulements, favoriser une première décantation et limiter les quantités de fines parvenant aux bassins.

Ce même dispositif de compartimentage est proposé pour les zones de forte pente longitudinale et le long des zones humides (voir paragraphe correspondant).

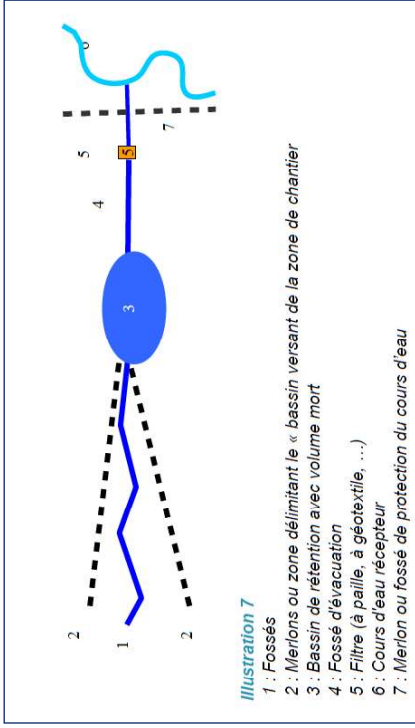


Figure 182- Schéma du système d'assainissement provisoire de la zone de chantier

V.3.1.1b Traitement avant rejet

Les bassins définitifs seront réalisés dès la phase d'assainissement provisoire du chantier. Cependant, ceux-ci ne seront pas effectifs pour traiter les ruissellements issus des travaux en base de remblai « intermédiaire », c'est-à-dire un remblai situé entre un point haut et un point bas du système d'assainissement définitif. Par gravité ces eaux de ruissellement resteront dans le vallon intermédiaire et feront l'objet de bassins provisoires spécifiques.

Les traitements avant rejet concernent donc à la fois les bassins définitifs et les bassins strictement provisoires.

Les bassins provisoires intermédiaires seront réalisés avec une forme allongée (3/1 minimum) et seront dimensionnés selon une période de retour de 2 ans pour la rétention ; en effet, chaque zone de travaux intéressée par un bassin provisoire intermédiaire sera utilisée pendant une période de l'ordre d'un an.

La décantation sera vérifiée avec une hypothèse de surverse à la pluie quinquennale.

Ils seront systématiquement équipés de barrières perméables pour limiter la propagation des sédiments et en favoriser la décantation et d'un vidangeur passif flottant pour favoriser les rejets à partir de la lame d'eau supérieure, décantée.

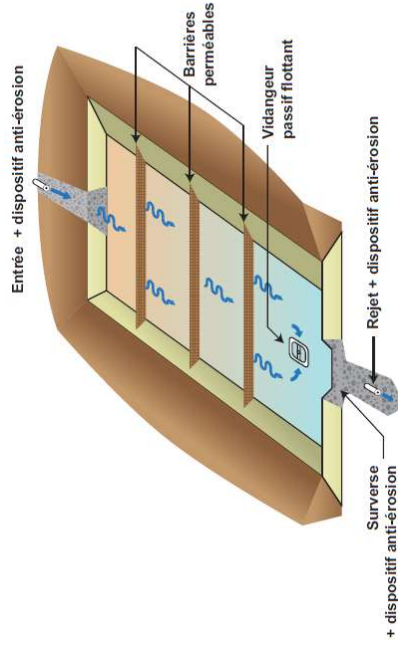


Figure 183- Schéma de principe d'un bassin de décantation enterré (source : Water Environment Services, 2008)

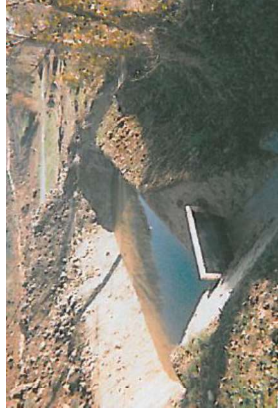


Photo 143- Exemple de bassin de décantation



Des seuils anti-érosion semi-perméables seront positionnés dans le fossé d'évacuation entre le bassin de rétention et le milieu récepteur. Ces systèmes de filtration permettent d'éviter la propagation des sédiments vers les milieux aquatiques sensibles (cours d'eau, zones humides). Il s'agit de dispositifs temporaires généralement installés en série (approche multi-barrières) et composés de divers matériaux tels que des granulats concassés, des sacs de sable ou graviers, des boudins, de la paille décompactée ou des dispositifs spécifiquement conçus à cet effet (ex : cage de filtration) (Figure 184).

Ces systèmes seront effectivement préalablement aux travaux de terrassement. Ils seront entretenus, voire remplacés régulièrement afin qu'ils conservent leur efficacité.

Les points de rejets hors réseau seront traités avec des tapis laminaires ou des tapis de granulats (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) pour limiter l'érosion et dissiper l'énergie hydraulique. Les dimensions du tapis et des granulats seront déterminées par le diamètre du dispositif de rejet et le débit.

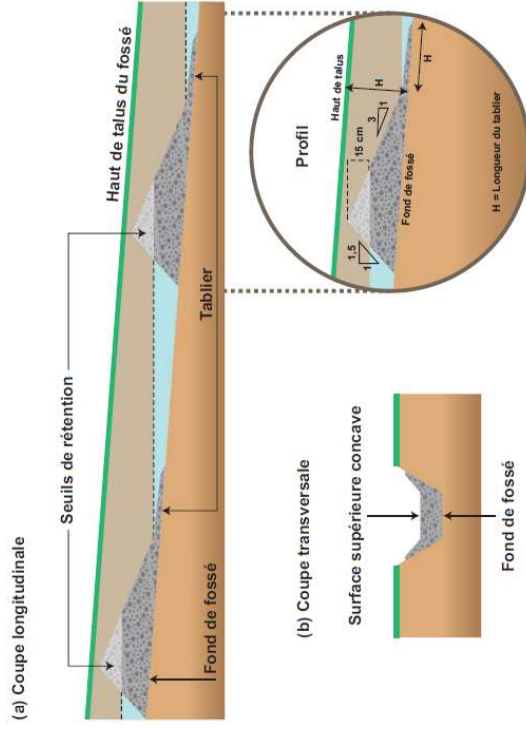


Figure 184- Schémas de principe de seuils anti-érosion semi-perméables, constitués de granulats grossiers et concassés. Les rapports de forme (hauteur et pente des talus) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas (source : Guay et al., 2012)



Photo 144- Exemple de tapis laminaires (à gauche) et de graviers (à droite) [source : guide AFB, 2018 @ McCullah]

V.3.1.1c Cas particulier des traversées de zone humide

La constitution d'une zone tampon de 5 à 10 m entre les terrassements et les milieux sensibles que constituent les zones humides n'est pas possible dans le cas où le projet les franchit.

Dans ces cas, la portion située immédiatement en aval est contiguë à la zone de travaux et la mise en place d'un bassin tampon impacterait davantage cette zone.

Il est proposé, pour ces cas particuliers, de ne réaliser des bassins de décontamination qu'en amont de part et d'autre du fond de vallon (en-dehors de la zone humide) et de disposer des barrières à sédiment en bordure de l'emprise du chantier en complément, tout le long de la zone humide.

Le long des zones humides, le système de collecte dispose par ailleurs d'un compartimentage par des seuils en graviers pour ralentir les écoulements, favoriser une première décontamination et limiter les quantités de fines parvenant aux barrières à sédiments.

V.3.1.1d Cas particulier des ouvrages d'art et ouvrages hydrauliques

Ces ouvrages plus ponctuels et réalisés avant les terrassements adjacents nécessiteront la création de bassins provisoires. Les durées de travaux sont plus restreintes que pour les zones de terrassement.

De préférence le bassin provisoire intermédiaire du secteur sera mis en place dès cette phase. À défaut, il sera réalisé un bassin de décontamination hors-sol en « big bags » muni d'un géotextile d'une surface permettant de recevoir l'eau de pompage. Le volume à prévoir pour recevoir la totalité de l'eau de pompage pour le bassin sera déterminé une fois les batardeaux mis en place. Cette eau une fois filtrée sera rejetée en aval du cours d'eau. Ce système hors-sol permettra d'assurer la filtration de l'eau en limitant la perturbation des milieux récepteurs.

Là où la situation le permet, les eaux de pompage seront épanchées via des tapis laminaires sur des parcelles enherbées suffisamment éloignées pour que les eaux épanchées ne ruissellent pas vers la zone de chantier.

V.3.1.1e Dispositions complémentaires

Par ailleurs, l'emplacement des dépôts de matériaux sera réfléchi afin de minimiser les risques d'entraînement des fines (localisation, melons de protection, barrières de rétention ...).

Les talus seront engazonnés et végétalisés dès que possible à l'avancement de leur réalisation ; c'est-à-dire que les opérations de végétalisation et d'engazonnement ne doivent pas être retardées à la fin des terrassements, mais doivent y être intégrées.

Les talus seront chenillés face à la pente en attendant leur revêtement/végétalisation. Cela limitera l'érosion et favorisera l'accroche de la terre végétale.

Le décapage des zones de travaux ne sera réalisé qu'à l'avancement, pour les portions sujettes à des mouvements de terres dans les semaines suivantes.

Cette disposition vise à limiter l'ampleur des zones découvertes (sensibles à l'érosion) sans utiliser immédiatement pour le déroulement des travaux. Elle permet également d'optimiser l'usage de la terre végétale en procédant à la végétalisation des talus à l'avancement, avec le produit de décapage des zones adjacentes.

Le lavage des engins de terrassement est réalisé hors du site ou à défaut sur une aire de lavage étanche raccordée aux bassins de décontamination.

V.3.1.2 – Pollutions accidentelles et diffuses

La phase de travaux est génératrice de différents types de rejets polluants qu'ils s'agissent de rejets accidentels ponctuels ou diffus. Ces derniers doivent être anticipés afin d'adopter des mesures de gestion et de prévention adéquates. Les différents types de rejets en phase de chantier outre le ruissellement sur les zones de terrassement sont :

- ❖ **Les rejets d'eaux sanitaires** : le personnel intervenant durant le chantier produit des eaux usées. Ces eaux doivent être prises en compte et faire l'objet d'une gestion spécifique afin de ne pas affecter les milieux récepteurs en aval du chantier ;
- ❖ **Les rejets d'eaux de lavage** : Les eaux de lavage peuvent être utilisées pour le lavage des engins, des matériaux, des aires de fabrication, de traitement ou d'approvisionnement. Selon leur utilisation, elles peuvent contenir des matières en suspension, des laitances de béton ou de chaux, des hydrocarbures, des huiles ou des adjuvants. Des polluants qui seront fortement préjudiciables à la vie aquatique en cas de rejet direct vers les milieux récepteurs ;
- ❖ **Les déversements accidentels de polluants** (hydrocarbures, huiles, laitance, peintures ...) ;
- ❖ **Les rejets de polluants liés aux stockages de matériaux** susceptibles d'être lessivés ou pour lesquels il existe des risques de diffusion des polluants vers les milieux naturels. La mise en œuvre du chantier produit des déchets et fait parfois intervenir des produits nocifs qu'il est nécessaire de stocker temporairement sur site : emballages, chutes, excédents de produits, ordures ménagères, peintures, chaux, ciments et adjuvants, hydrocarbures, huiles...).

Les mesures prises pour la gestion des pollutions diffuses et accidentelles sont les suivantes :

- ❖ **Stockage/contournement des substances ou produits polluants**
Les produits polluants (hydrocarbures, peintures...) sont dans la mesure du possible stockés hors site. À défaut, ils seront positionnés sur une zone étanche (géotextile étanche équipé de boudins éponges hydrophobes ou bac de rétention) permettant de recueillir un volume au moins équivalent à celui stocké. Cette zone doit comprendre une protection contre la pluie et un kit anti-pollution comprenant des dispositifs de rétention des produits ou substances. Ces zones de stockage devront être localisées en dehors des zones soumises à ruissellement ou inondation et dans la mesure du possible, à plus de 30 m de tout milieu aquatique, réseaux d'assainissement ou des réseaux d'eau pluviale. Elles devront être sécurisées contre le vol ou le vandalisme.
- ❖ **Stationnement des engins et dépôts des matériels sensibles**
Des précautions identiques à celles préconisées pour le stockage des produits polluants seront appliquées pour le stationnement des engins et dépôts des matériels sensibles. Des bacs de rétention ou des produits absorbants devront être placés sous les matériels immobilisés sur le chantier : groupes électrogènes, compresseurs, pompes, raccords de sections d'une alimentation pneumatique, etc.

❖ Ravitaillement des engins

Le ravitaillement en carburant s'effectuera préférentiellement hors site sur des plateformes adaptées. À défaut, les ravitaillements seront réalisés, dans la mesure du possible, à plus de 30 m de tout milieu sensible et en dehors de zones soumises à des écoulements superficiels. Du matériel absorbant sera disposé préventivement sous la zone de manipulation afin de récupérer les éventuels déversements. Le remplissage des engins sera réalisé avec un pistolet anti-reflux. Pour les remplissages avec bidon, un entonnoir sera utilisé. Dans tous les cas, un kit anti-pollution devra être disponible à proximité des ravitaillements.



Photo 145- Matériel posé sur géotextile absorbant [source : AFB, 2018 @ Eiffage]

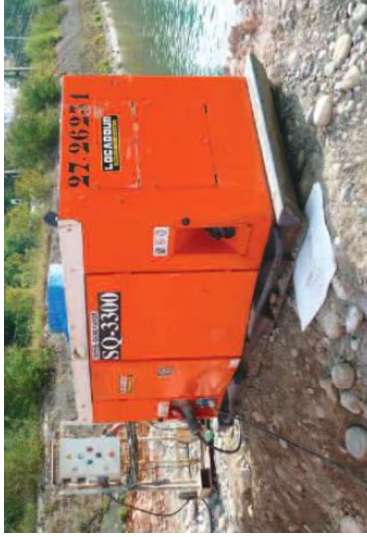


Photo 146- Géotextile absorbant au point d'alimentation en essence d'un groupe électrogène [source : AFB, 2018 @ Biotope]

Les zones de stockages de déchets seront localisées, restreintes et organisées de manière à limiter les risques de pollution par envols, lavage et/ou percolation. En dehors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier. L'évacuation des bennes de stockage provisoires vers les sites d'éliminations agréés sera assurée de manière régulière.

Il sera interdit d'abandonner, d'enfouir (en dehors des actions de valorisation dans les ouvrages prévus à cet effet) ou de brûler les déchets sur le chantier.



Photo 147- Produits absorbants, kit anti-pollution [source : AFB, 2018 @ Eiffage]



❖ Sensibilisation du personnel

Tous les personnels intervenant sur le chantier seront informés :

- ✓ des enjeux (de santé publique, de protection de l'environnement) et des risques de pollutions ;
- ✓ des bonnes pratiques de stockage et d'emploi des produits polluants ;
- ✓ des procédures d'urgence en cas de pollution et notamment l'emploi des kits anti-pollution ;
- ✓ des procédures de nettoyage et de gestion des déchets.

Tableau 128- Incidences et mesures vis-à-vis de la qualité de l'eau

INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DE LA QUALITÉ DE L'EAU		
Incidences du projet	Mesures de réduction	Effets résiduels
Pollutions liées aux ruissellements issus des zones de terrassement	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système d'assainissement provisoire des eaux pluviales au niveau de la zone de chantier : bassins de décantation, dispositifs anti-érosion, systèmes de filtration, etc. - Vigilance sur la gestion des déchets ainsi que l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier ; - Produits polluants stockés hors site ou à défaut, sur zone étanche (bac de rétention) et éloignée des milieux sensibles ; - Stationnement des engins et matériels sensibles sur zone étanche ou produits absorbants, à distance des milieux sensibles ; - Mise en place d'aires de lavage spécifiques éloignées des milieux sensibles ; - Collecte et traitement des eaux sanitaires, de lavage et d'exhaure ; - Déclenchement d'un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle afin de confiner les polluants avant extraction et traitement ; - Sensibilisation de tous les personnels intervenant sur le chantier. 	Négligeables
Pollutions accidentelles et diffuses liées au chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte et traitement des eaux sanitaires, de lavage et d'exhaure ; - Déclenchement d'un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle afin de confiner les polluants avant extraction et traitement ; - Sensibilisation de tous les personnels intervenant sur le chantier. 	Négligeables

❖ Entretien, réparation et lavage

Les interventions sur les engins au niveau des postes du chantier seront limitées aux seuls cas de panne immobilisante. Les entretiens, réparations et lavages seront réalisés sur des aires dédiées, imperméabilisées et situées hors zone inondable et à distance des cours d'eau et zones sensibles. L'emploi de produits les moins polluants possibles sera favorisé.

❖ Gestion des eaux de lavage, d'exhaure et usées

Les eaux de lavage seront récupérées et transportées hors site vers un centre agréé ou vers un débouilleur/déshuileur/recycleur (ou dispositif équivalent).

Les terrassements et travaux réalisés à proximité des cours d'eau et zones humides peuvent nécessiter la mise en œuvre de pompages des eaux d'exhaure. Dans ce cas, les eaux de pompages ne sont pas directement rejetées vers le cours d'eau, elles transitent par un bassin de décantation (cf. V.3.1.1 -) ;

Les eaux usées de chantier (cuisine, sanitaires, douches...) sont raccordées au réseau d'eaux usées existant et/ou vers une installation de traitement autonome (toilettes chimiques, fosses).

❖ Prévention et traitement des fuites accidentelles

Les matériels et engins feront l'objet d'une surveillance et d'un entretien régulier.

En cas de pollutions accidentelles, un plan d'urgence est mis en œuvre afin de confiner les polluants et d'éviter leur transfert vers les milieux récepteurs. Les hydrocarbures et les terres polluées seront extraits et traités par une société spécialisée ;

❖ Gestion des déchets

Les volumes de déchets seront limités par le tri, le recyclage et la valorisation lorsque la nature des déchets et les filières de valorisations existantes le permettent. Les eaux issues du lavage des goulottes des toupies béton et autres matériels seront recyclées si possible.

V.3.2 - Incidences et mesures relatives à la protection des milieux aquatiques

V.3.2.1 - Destruction/dégradation d'habitats

Les impacts du projet sur la destruction et la dégradation des habitats ont été précisés dans le cadre de l'analyse des effets permanents du projet. Même si ces impacts sont effectifs lors de la phase travaux, ils sont permanents, et résultent des caractéristiques du projet. Ils ne sont pas spécifiques aux travaux.

Il s'agit ici de s'intéresser aux effets temporaires dus aux travaux. Les rejets et déchets générés lors du chantier peuvent avoir des incidences sur la qualité des habitats situés à proximité. Ces effets sont liés notamment aux rejets hydrauliques générés par les travaux. Ils ont été évoqués au chapitre précédent.

L'emprise de la zone de chantier est parfois plus large que l'emprise définitive du tracé. En conséquence, certains habitats naturels non impactés de manière permanente par le projet peuvent faire l'objet de dégradation temporaire liée à : la création d'un accès pour les engins de chantier, la création d'une zone de stockage de matériaux ou de matériaux, la création de zones de stationnement et de la base vie pour le personnel du chantier... Certains habitats naturels sont particulièrement sensibles aux éventuels déplacements d'engins et de personnel notamment les habitats humides.

Bien que le détail de l'organisation du chantier ne soit pas encore connu. En première approche, l'emprise du chantier ne devrait pas s'étendre au-delà de l'emprise du projet. Les zones de délaissés entre la future route départementale et la route existante permettront de constituer des zones de stockage et d'installation.

En complément de l'emprise du projet, les travaux relatifs aux mesures compensatoires à la destruction de zones humides et les travaux liés aux cours d'eau se dérouleront sur des emprises complémentaires qui ont été sommairement délimitées sur la carte présentée page suivante.

D'autres emprises situées en dehors de l'emprise du projet sont concernées par les travaux, il s'agit des voiries relictuelles de l'ancien tracé de la RD775 qui seront restituées à l'issue des travaux aux espaces agricoles ou naturels.

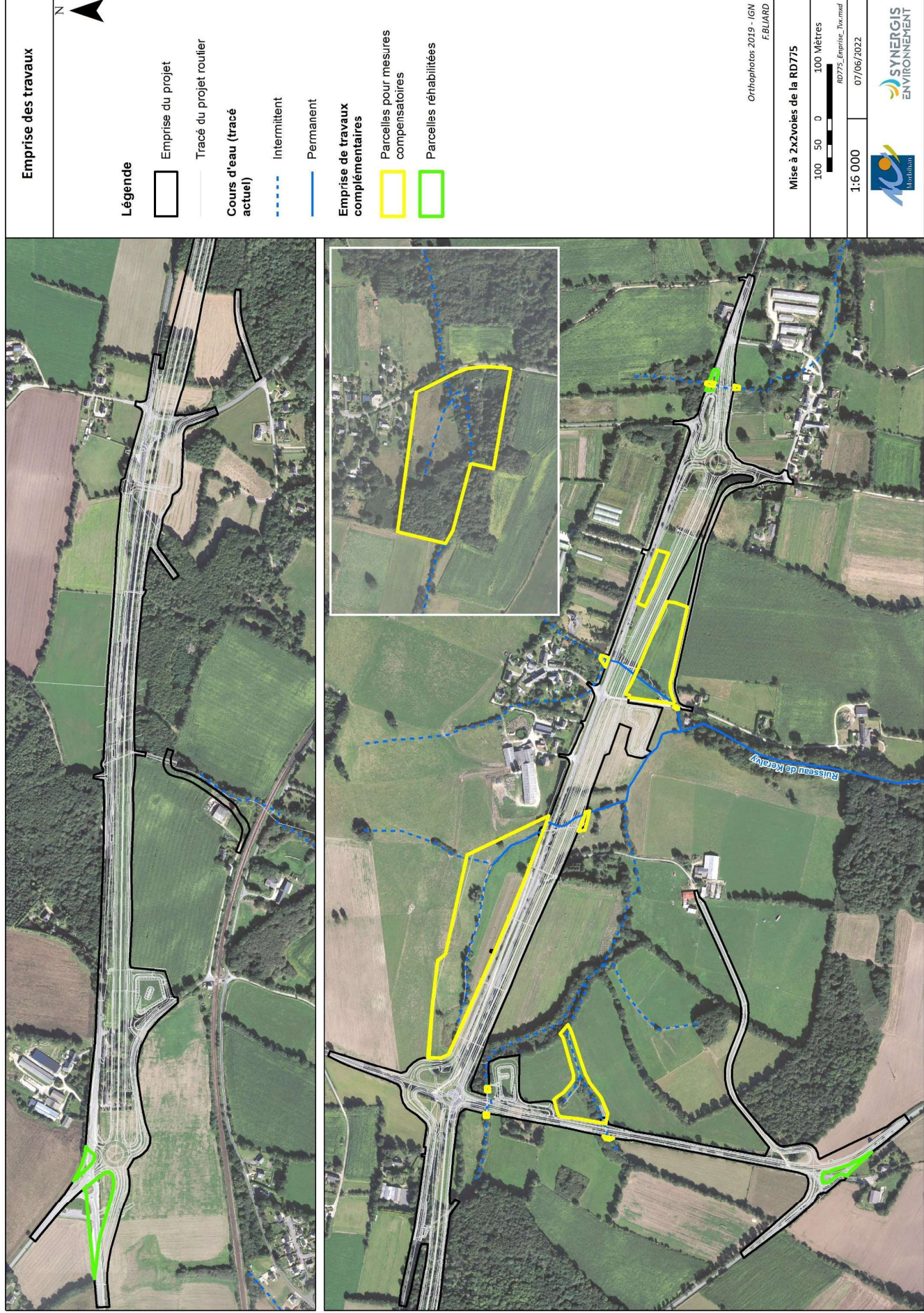


Figure 185- Emprise des travaux

V.3.2.1a Définir les emprises et protéger les zones sensibles

Les emprises du chantier seront limitées aux zones strictement nécessaires. La localisation des aires de stockage, de la base vie, etc., devra éviter les secteurs sensibles qui accueillent des espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées ou qui ont un rôle écologique fonctionnel (corridor de déplacement...).

Les zones humides et abords des cours d'eau situés à proximité des travaux sont identifiés sur le plan de travaux. Les emprises seront sensibilisées sur l'importance du respect des limites du chantier. Les zones humides feront l'objet d'un balisage et d'une mise en défens. La zone du chantier sera maintenue autant que possible à distance des zones humides et on veillera à proscrire l'intervention d'engins sur ces terrains.

Les terrassements aux contacts des zones sensibles s'effectueront autant que possible depuis la voirie existante, mais dans certains cas, il sera nécessaire d'intervenir sur des zones humides et aux abords de cours d'eau. Les terrassements sur ces zones seront réalisés avec une pelle à chenille afin de limiter les risques de détérioration des sols et de préférence en période sèche. À défaut en l'absence de portance suffisante du sol, il pourra être nécessaire d'utiliser des plaques de répartition.

V.3.2.1b Remise en état des terrains après les travaux

Cette mesure concerne les terrains compris dans l'emprise du chantier, mais qui retrouveront un couvert végétal à la fin des travaux ou qui seront restitués aux espaces agricoles ou naturels.

La remise en état des terrains peut comprendre en fonction des atteintes qu'ils ont subies :

- ❖ Le nettoyage et l'enlèvement des déblais, déchets et autres matériaux stockés ;
- ❖ Le décompactage du sol ;
- ❖ Le recouvrement par de la terre végétale (30 cm minimum). Afin de limiter le développement et la colonisation des emprises de chantier par des espèces exotiques envahissantes des mesures préventives seront appliquées :
 - ✓ Réutilisation préférentielle de la terre végétale excavée dans le cadre du chantier ;
 - ✓ Vérification de l'origine des matériaux utilisés afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées ou d'espèces envahissantes ;
- ❖ Le réensemencement en prairie ou la réalisation de plantation. L'étape de revégétalisation sera réalisée le plus rapidement possible et avec la réimplantation d'espèces indigènes compétitives.

Ces mesures devront garantir la restitution des terrains dans un état compatible avec leur futur usage (agricole, naturels...).

V.3.2.2 – Cas particulier des interventions sur les zones humides

Sur ces secteurs sensibles, les interventions seront très strictement encadrées afin de préserver au maximum l'intégrité des zones humides et des espèces protégées. Les principes avancés ci-après sont issus ou inspirés du guide « Travaux en zones humides : vade-mecum des bonnes pratiques » de la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (2011).

V.3.2.2a Période d'intervention

Pour des problèmes de portance (milieux gorgés d'eau), l'utilisation d'engins traditionnels est bien souvent impossible en zones humides. En effet, dans ces milieux parfois gorgés d'eau, les risques d'enlèvement sont très importants et engendrent une dégradation de la zone humide.

Les interventions en période de sécheresse relative sont préférables, le sol étant plus portatif et donc moins sensible au tassement.

De plus, afin de prendre en compte les périodes sensibles pour la faune présente, les travaux préparatoires sur ces emprises s'effectueront préférentiellement entre le 15 juillet et le 31 octobre.

V.3.2.2b Protection des sols

La portance des sols pourra être évaluée en parcourant à pied le trajet que devront emprunter les engins. Une conduite douce des engins est préconisée. La pression au sol devra être limitée en utilisant des engins légers avec des chenilles souples et larges. Un système de plaque de réparation ou platelage avec les matériaux disponibles (arbres taillés) pourra également être mis en place afin d'améliorer la portance.

Lors des travaux de restauration des zones humides et des cours d'eau, les horizons pédologiques des surfaces humides seront reconstitués dans la mesure du possible à l'exception des cas où un décapage est nécessaire pour retrouver un sol hydromorphe (Port Morgan, La Micauderie).

Les zones tassées seront remises en état avec l'ajout de la terre végétale issue du décaissement et le réensemencement grâce à une banque de graines adaptée.

Le stockage des matériaux nécessaires à la reconstitution du matériel alluvial et à la diversification des faciès d'écoulement pour les cours d'eau se fera en dehors des zones de faibles portances pour limiter l'ornièrage et les risques de diffusion de MES dans le milieu récepteur.

V.3.2.2c Protection de la végétation

Le débroussaillage et l'entretien de la végétation préalables aux travaux seront réalisés avec des moyens adaptés à la sensibilité des milieux. Les emprises concernées seront limitées et tous les arbres conservés sauf exception clairement identifié et validé par l'écologue en charge du suivi des travaux.

Afin de prévenir tout risque de contamination par des espèces exotiques envahissantes, les véhicules et engins auront été nettoyés avant leur arrivée sur le chantier, en particulier les organes en contact avec le sol et la végétation : roues, chenilles, garde-boue, carter, etc.

V.3.2.2d Prévention des pollutions

Les mesures visant à prévenir le déversement de polluants dans le milieu naturel ont été présentées dans la partie V.3.1.2.

V.3.2.2e Communication et sensibilisation des intervenants sur le chantier

Lors de la consultation des entreprises, le cahier des charges permettra de fixer les spécificités techniques nécessaires à l'exécution des prestations, et les mesures de protection des zones humides qui devront être mises en œuvre.

Lors de la phase chantier, la communication et la sensibilisation auprès de l'ensemble des intervenants (ex : quarts d'heure environnement) permettra une appropriation des enjeux et bonnes pratiques en zone humide.

Il sera exigé par la MOA que l'entreprise titulaire du lot terrassement dispose dans son équipe chargée de la conduite du chantier d'un ingénieur spécifiquement responsable de la qualité et du suivi environnemental et affecté au chantier.

V.3.2.3 – Cas particulier des interventions sur les cours d'eau

Les cours d'eau sont particulièrement sensibles aux travaux de terrassement et au relargage de matières en suspension. Le rejet de matière en suspension au sein des cours d'eau est susceptible d'entraîner le colmatage des habitats aquatiques situés en aval (cf. partie V.3.1.1 -).

De même, la réalisation d'ouvrage de génie civil au niveau des cours d'eau (coulage de béton, réalisation de joint en ciment...) peut générer des rejets de polluant vers les habitats aquatiques situés en aval.

Les interventions affectant directement le lit mineur d'un cours d'eau doivent suivre un protocole précis afin de prévenir et de réduire ce type de pollution.

V.3.2.3a Période d'intervention

Pour des raisons techniques afin de faciliter l'intervention dans le lit mineur des cours d'eau en limitant le risque d'entraînement de matière en suspension, il est préférable d'intervenir en période de basses eaux, l'intervention en période d'assec des cours d'eau est l'idéal, mais les contraintes relatives à la durée globale du chantier ne permettront pas d'attendre la période d'étiage pour démarrer les travaux.

Les travaux et notamment les terrassements devront autant que possible se dérouler hors des fortes pluies et préférentiellement entre juin et fin octobre.

V.3.2.3b Isolement de la zone de chantier

Les travaux projetés comprennent la modification du tracé des cours d'eau et le remplacement d'ouvrage de franchissement. Ces travaux doivent être réalisés à sec et de manière isolée par rapport aux écoulements naturels afin d'éviter l'entraînement de matières en suspension et de polluants vers les cours d'eau.

Les terrassements nécessaires au tracé du nouveau lit seront réalisés avec une pelle à chenille de faible envergure, les déblais seront exportés et en aucun cas utilisés en remblai sur les zones sensibles.

L'assèchement des zones de chantier et leur isolement par rapport aux cours d'eau s'effectuent par la mise en place de batardeau et/ou de système de dévoisement temporaire du cours d'eau. Le système mis en place doit être adapté à la configuration des lieux de chacun des tronçons de cours d'eau concernée. Dans tous les cas, les dispositifs mis en place doivent :

- ✓ Assurer la déconnexion hydraulique entre les zones de chantier et le cours d'eau.
- ✓ Assurer le maintien des écoulements et donc restituer les débits en aval des zones de chantier.

En première approche, les dispositifs d'isolement de la zone de travail relative aux différents tronçons de cours d'eau impactés sont présentés ci-dessous. Ces dispositifs sont donnés à titre indicatif et pourront faire l'objet d'adaptation au moment de la mise en place du chantier. Cependant, ils devront être validés au préalable par un ingénieur environnement et ils assureront une protection efficace des milieux aquatiques vis-à-vis des risques de relargage de polluants en aval des zones de chantier.

❖ Ruisseau de Keralvy : Port Morgan – mesures compensatoires

Étant donné la position en tête de bassin versant et le linéaire concerné par les aménagements, il est indispensable de réaliser les aménagements en période d'étiage soit entre fin août et fin octobre. Le phasage des travaux pourra s'effectuer comme indiqué ci-dessous :

1. Création d'un fossé de dévoisement afin de connecter l'affluent du ruisseau directement à l'amont de l'OH1a existant ;
2. Mise en place des batardeaux en amont de l'OH1a et en aval des zones de source pour isoler le tronçon du ruisseau faisant l'objet d'une restauration. Si nécessaire pompage des eaux en amont des batardeaux et épandage des eaux pompées sur des parcelles entherbées suffisamment éloignées pour que les eaux épandues ne ruissellent pas vers la zone de chantier ;
3. Création du nouveau lit mineur du cours d'eau et réalisation des terrassements programmés dans le cadre de la mesure compensatoire zone humide ;
4. Enlèvement des batardeaux, suppression du fossé de dévoisement, remise en eau du lit et ensementement de la zone humide.

La mise en œuvre de la zone humide sera réalisée en amont du démarrage des travaux et avant l'effectivité des impacts sur les zones humides générées par le projet routier.

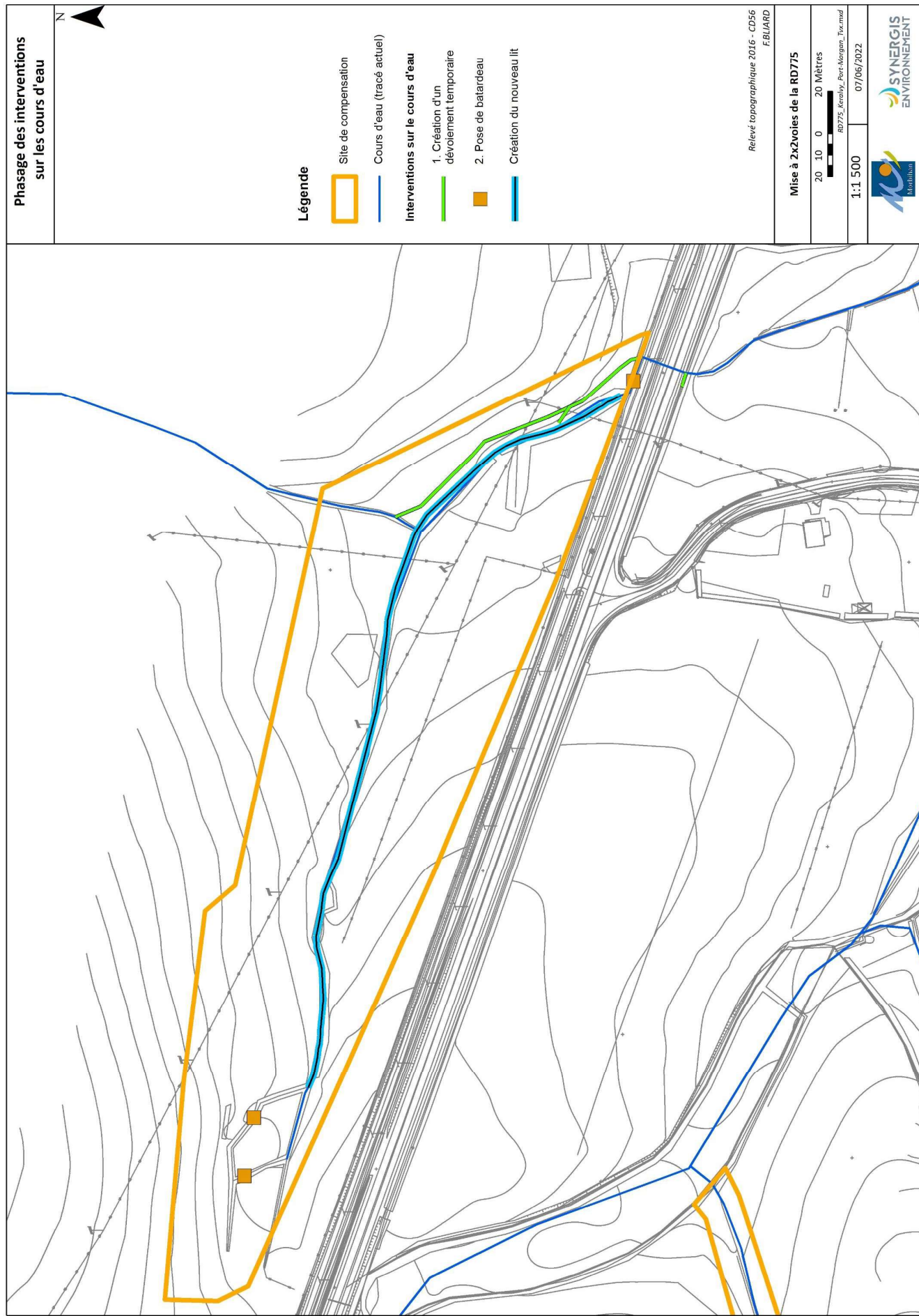


Figure 186- Ruisseau de Keralvy – Mesure compensatoire Port Morgan

❖ Ruisseau de Keralvy : Port Morgan – OH1a et OH1b

Les travaux se décomposent en 2 étapes. Dans un premier temps la circulation est maintenue sur la voirie existante le temps des travaux d'aménagement de la 2x2 voies. La pose de l'ouvrage OH1b est réalisée en parallèle. Ensuite la circulation est basculée sur la 2x2 voies pendant la réalisation de la nouvelle voirie latérale et la pose de l'OH1a.

Phasage des travaux de l'étape 1 :

1. Pose du nouvel OH1b et création du lit mineur en aval pour le raccordement au cours d'eau existant ;
2. Création d'un fossé de dévoiement avant de mettre en eau le nouvel OH1b et le nouveau lit puis mise à sec l'ancien lit.

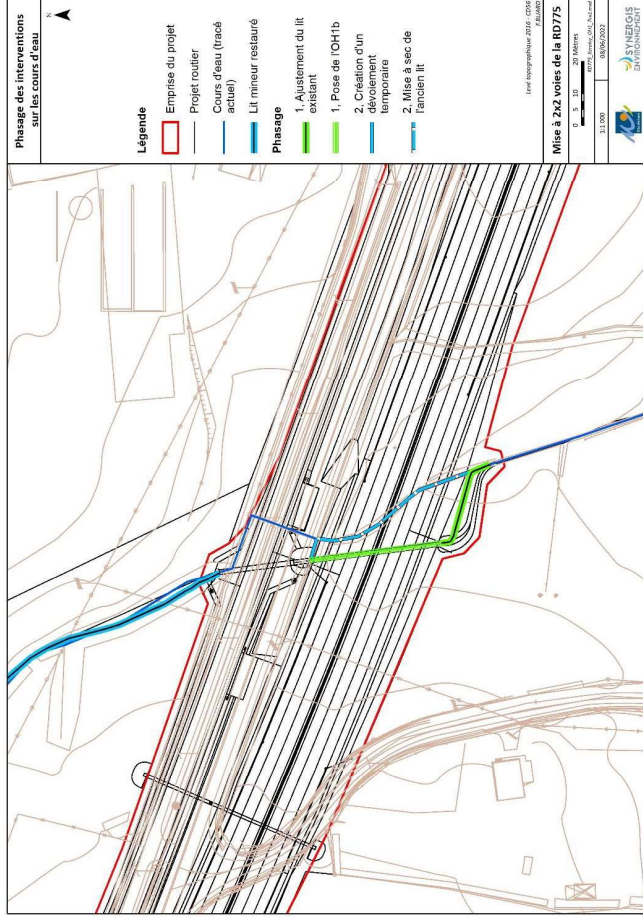


Figure 187- Ruisseau de Keralvy – Secteur Port Morgan – intervention sur cours d'eau, étape 1

Phasage des travaux de l'étape 2 :

1. Création d'un fossé de dévoiement afin de connecter directement l'affluent du ruisseau à l'amont de l'OH1a existant et isoler la zone de travaux. Mise à sec de l'ancien lit ;
2. Pose du nouvel ouvrage OH1a et création du lit mineur en aval pour le connecter à l'OH1b précédemment posé ;
3. Mise en eau du nouveau lit et mise à sec de l'ancien lit.

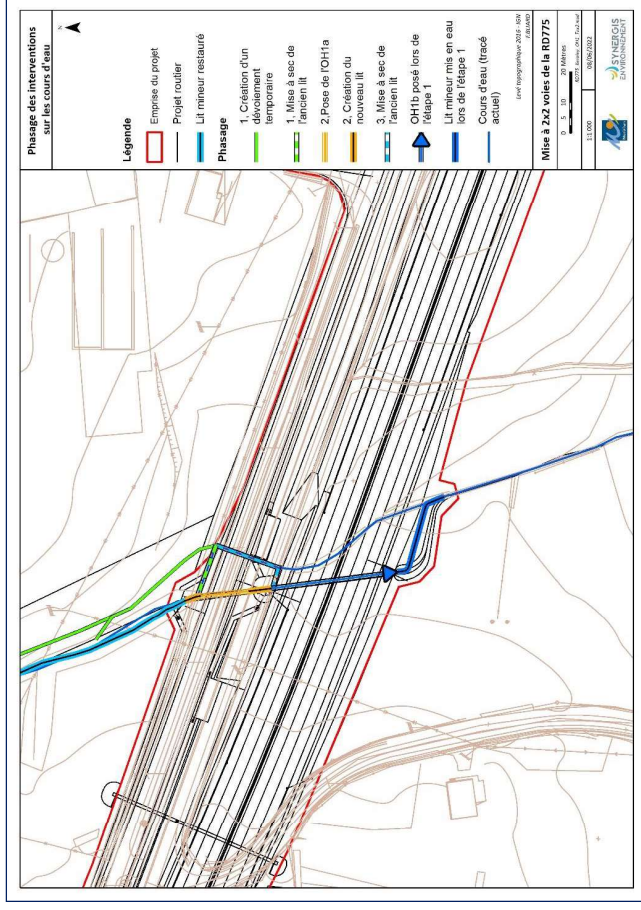


Figure 188- Ruisseau de Keralvy – Secteur Port Morgan – intervention sur cours d'eau, étape 2

❖ Affluent du ruisseau de Keralty : Les Claires

Comme pour la section précédente, les travaux se décomposent en 2 étapes. Dans un premier temps la circulation est maintenue sur la voirie existante pendant les travaux d'aménagement de la 2x2 voies. La pose de l'OH2b est réalisée en parallèle. Ensuite la circulation est basculée sur la 2x2 voies pendant la réalisation de la nouvelle voirie latérale et la pose de l'OH2a.

Phasage des travaux – étape 1 :

1. Création du nouveau lit mineur au sud de la 2x voies ;
2. Création d'un fossé de dévoiement temporaire pour isoler la zone de travaux ;
3. Pose de l'OH2b ;
4. Mise en eau du nouveau lit et mise à sec de l'ancien lit.



Figure 189- Affluent du ruisseau de Keralty – Secteur Les Claires – intervention sur cours d'eau, étape 1

Phasage des travaux – étape 2 :

Étant donné la configuration des lieux et le découpage des travaux en deux étapes, il est proposé de mettre à sec le cours d'eau par la pose de batardeaux en amont de l'OH2a. Il est donc indispensable de réaliser les aménagements en période d'étiage soit entre fin août et fin octobre afin de limiter les conséquences de l'interruption temporaire des écoulements.

1. Mise en place des batardeaux en amont de l'OH2a pour isoler le tronçon du ruisseau faisant l'objet des travaux. Si nécessaire pompage des eaux en amont des batardeaux et épandage des eaux pompées sur des parcelles entherbées suffisamment éloignées pour que les eaux épandues ne ruissellent pas vers la zone de chantier ;

2. Pose de l'OH2a et création du lit mineur pour assurer les raccordements aux ouvrages ;
3. Enlèvement des batardeaux, remise en eau des nouveaux ouvrages et mise à sec du lit temporaire.



Figure 190- Affluent du ruisseau de Keralty Les Claires, étape 2 - intervention sur cours d'eau

❖ Affluent du ruisseau de Kergonioux – secteur Kergonioux

Comme pour la section précédente, les travaux se décomposent en 2 étapes. Dans un premier temps la circulation est maintenue sur la voirie existante durant les travaux d'aménagement de la 2x2 voies. Ensuite la circulation est basculée sur la 2x2 voies pendant la réalisation de la nouvelle voirie latérale.

Phasage des travaux – étape 1 :

1. Création d'un fossé de dévoisement pour isoler la zone de travaux ;
2. Pose du nouvel ouvrage OH3 ;
3. Création du lit mineur en amont de l'OH et ajustement du profil en long et en travers du lit mineur existant en aval ;
4. Création d'un dévoisement temporaire afin de mettre en eau le nouvel OH puis suppression du fossé de dévoisement précédent.

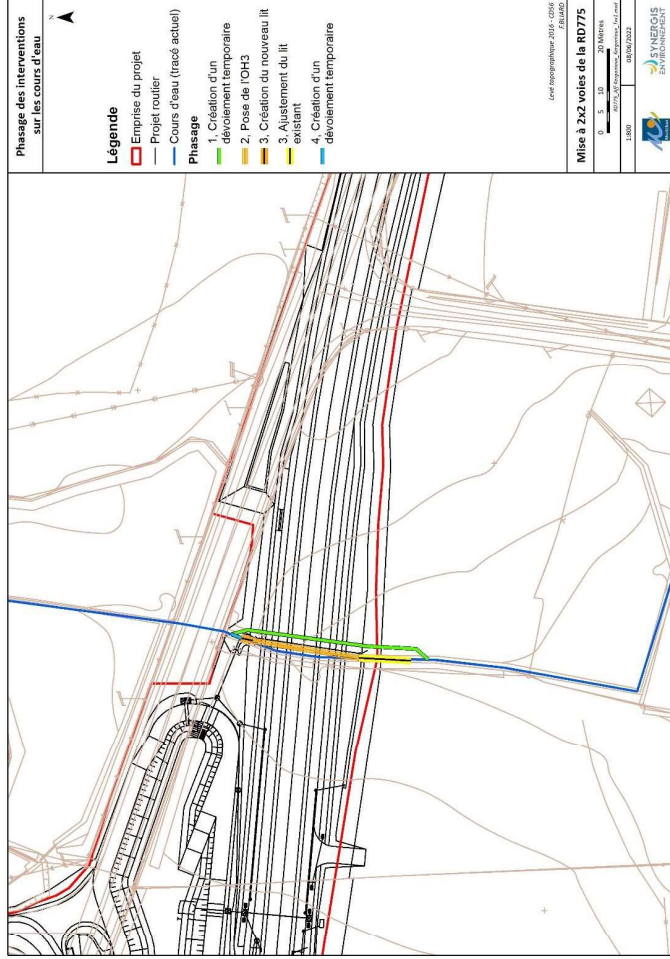


Figure 191- Affluent du ruisseau de Kergonioux – Secteur Kergonioux - intervention sur cours d'eau, étape 1

Phasage des travaux – étape 2 :

Il est nécessaire de réaliser les aménagements en période d'étiage soit entre fin août et fin octobre afin de limiter les conséquences de l'interruption temporaire des écoulements et faciliter les terrassements en zone humide (déblai de l'actuelle voirie pour restitution en zone humide).

1. Mise en place de talus et batardeau afin d'isoler la zone de travaux des écoulements et ruissellement pouvant provenir de l'amont. Si nécessaire pompage des eaux en amont du et batardeaux et épandage des eaux pompées sur des parcelles enherbées suffisamment éloignées pour que les eaux épanchées ne ruissellent pas vers la zone de chantier.
2. Création du nouveau lit mineur en amont de l'OH3 et enlèvement des remblais au niveau de l'actuelle voirie pour permettre la réhabilitation des terrains en zone humide.
3. Enlèvement du talus et batardeau en amont de la zone de travaux. Remise en eau du cours d'eau.

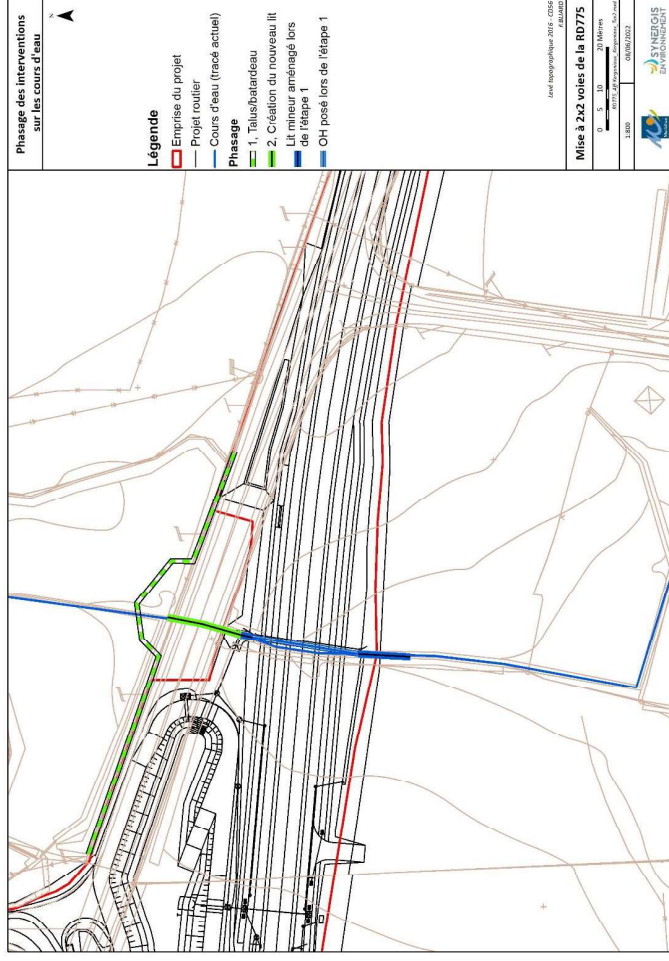


Figure 192- Affluent du ruisseau de Kergonioux – Secteur de Kergonioux – intervention sur cours d'eau, étape 2

❖ Affluent du ruisseau de Keralvy – OH4

Les travaux de reprise de la RD139 seront réalisés hors circulation (en renvoyant le trafic sur la RD1c).

Phasage des travaux

1. Création d'un fossé de déviation pour isoler la zone de travaux ;
2. Pose de l'OH4 ;
3. Ajustement du lit mineur afin d'assurer le raccordement de l'OH et création du nouveau lit en aval ;
4. Mise en eau du nouvel OH et suppression du fossé de déviation.

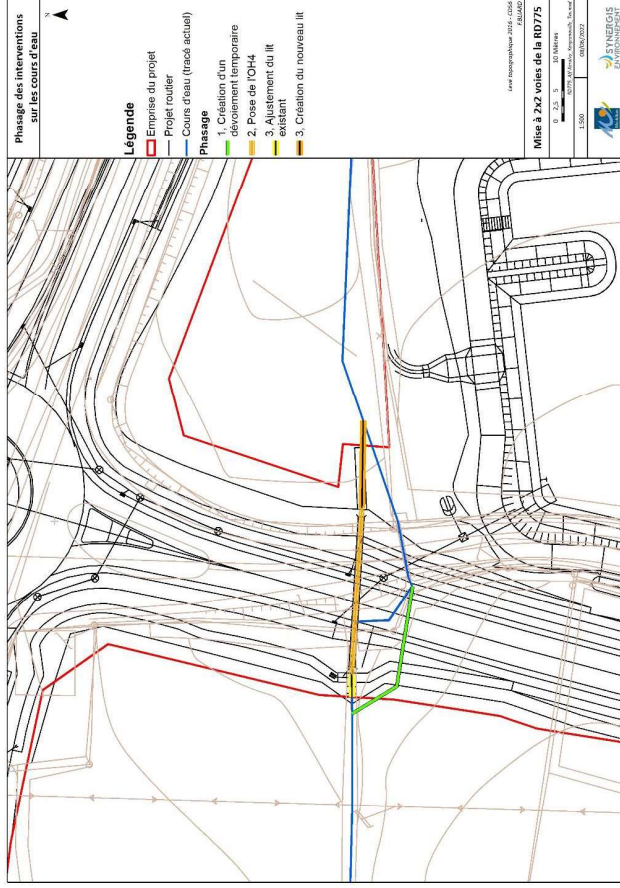


Figure 193- Affluent du ruisseau de Keralvy – OH4 – intervention sur cours d'eau

❖ Affluent du ruisseau de Keralvy – OH5

Les travaux de reprise de la RD139 seront réalisés hors circulation (en renvoyant le trafic sur la RD1c).

Phasage des travaux

1. Création d'un fossé de déviation pour isoler la zone de travaux ;
2. Pose de l'OH5 ;
3. Ajustement du lit mineur afin d'assurer le raccordement de l'OH ;
4. Mise en eau du nouvel OH et suppression du fossé de déviation.



Figure 194- Affluent du ruisseau de Keralvy – OH5 – intervention sur cours d'eau

V.3.2.4 - Destruction/dérangement d'espèces

Les travaux peuvent entraîner la destruction de certaines espèces animales par écrasement ou autres atteintes physiques directes. Ils sont également générateurs de bruit, de lumière, de poussières qui sont susceptibles de perturber la faune présente à proximité du projet. Ces perturbations entraîneront le déplacement de certaines espèces vers les milieux périphériques qui possèdent les mêmes caractéristiques.

Les travaux peuvent provoquer la rupture temporaire de certains corridors écologiques.

Ces destructions et perturbations peuvent concerner des individus de différents groupes faunistiques qui utilisent les milieux impactés par les travaux pour se nourrir, chasser, se reproduire, se reposer ou se déplacer.

Dans le cas des travaux projetés, les habitats naturels concernés sont variés et par conséquent les espèces potentiellement impactées sont nombreuses (oiseaux, chiroptères, reptiles, amphibiens...). Afin de réduire les risques de destruction et de perturbations des espèces, les périodes d'intervention sont particulièrement importantes. Les travaux doivent être programmés pendant les périodes durant lesquelles les espèces, qui fréquentent l'habitat naturel concerné, ont la possibilité de fuir.

Dans le cas présent, les impacts des perturbations sont limités en raison de la présence, à proximité des habitats concernés par les nuisances, d'habitats naturels comparables susceptibles de servir de zones de refuge. Les espèces soumises aux nuisances auront la possibilité de recoloniser le site lorsque les perturbations temporaires liées au chantier auront cessé. L'enjeu des mesures visant à réduire l'impact de ces perturbations est de permettre aux espèces concernées de se déplacer vers ces habitats refuges.

V.3.2.4a Adapter les périodes d'intervention en fonction de la sensibilité des zones concernées

« Toute intervention dans le lit mineur d'un cours d'eau pouvant avoir une incidence sur les zones de frayères est interdite pendant la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents et susceptibles d'utiliser les frayères. » art. 5 de l'arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L214.1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3150 de la nomenclature annexée à l'article R214-1 du code de l'environnement.

« Le préfet peut en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas avoir lieu ou doivent être restreints (période de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques...) » art. 5 de l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L214.1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3120 de la nomenclature annexée à l'article R214-1 du code de l'environnement.

Le ruisseau de Kerakvy et ses affluents et l'affluent du ruisseau de Kergonion sont identifiés en première catégorie piscicole, c'est la période de reproduction des salmonidés qui est déterminante pour la définition de la période de travaux la moins impactante. La période de reproduction des salmonidés s'échelonne entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} mars. **Il est préconisé d'intervenir entre le 1^{er} avril et le 31 octobre.**

Les zones humides pour certaines d'entre elles sont fréquentées par des amphibiens protégés. L'intervention sur ces zones doit s'effectuer hors des périodes de reproduction durant lesquelles les amphibiens se concentrent au niveau des zones humides. De plus, il est préférable d'intervenir en période sèche afin de limiter les dégradations du sol et de bénéficier de bonnes conditions de portance.

Les périodes les moins défavorables sont situées entre juin et décembre.

L'aire d'étude est également fréquentée par le campagnol amphibie. Concernant le campagnol amphibie, la saison sèche correspond à une période de moindres déplacements des individus (Sordello, 2012). Le domaine vital se trouve réduit au plus près des zones encore humides. Cette période sèche de l'année, entre juillet et octobre, est donc préférable pour limiter les impacts sur l'espèce.

V.3.2.4b Dispositions spécifiques pour les amphibiens

Le chantier sera suivi par un expert écologue qualifié qui assistera le maître d'ouvrage durant les phases de pré-travaux, 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 :

- ✓ La zone humide de Port Morgan ;
- ✓ La zone humide au sud du carrefour de Kergrenouille ;
- ✓ Les zones humides au niveau du hameau des Claires.

Si possible les barrières posées seront mobiles et réutilisables (ex SODILOR® - protection batraciens).



Figure 195- Exemple de bâches posées pour éviter la traversée du chantier par les amphibiens

Coût prévisionnel de la mesure : 55 800 € HT.

V.3.2.4C Dispositions spécifiques pour le campagnol amphibie

L'emprise des travaux relative au projet routier recouvre une faible surface de milieu colonisé par le campagnol amphibie, mais ces derniers peuvent ponctuellement transiter par la zone de chantier. En effet, des sites colonisés ont été identifiés de part et d'autre de celle-ci.

La pose de clôture de mise en défens comparable à celle préconisée pour les amphibiens sera positionnée de part et d'autre du chantier sur les zones de transit potentielles du campagnol. Cette mesure recoupe celle proposée pour les amphibiens, les secteurs à enjeux pour les amphibiens et pour le campagnol amphibie étant les mêmes.

Par ailleurs, les travaux de restauration des zones humides devront être réalisés sous la supervision d'un écologue afin de s'assurer de l'absence d'individu lors de la période d'intervention (intervention en période sèche) et le cas échéant que les individus présents subissent le moins de dérangement possible durant les travaux.

Cet accompagnement est crucial pour assurer la bonne mise en place des mesures proposées. Il ciblera des étapes essentielles pour la réussite des mesures proposées :

1. Évaluation des besoins d'opérations de sauvetage en fonction des milieux interceptés et de leur intérêt au moment de leur destruction ;
2. Positionnement des protections en fonction des enjeux très ciblés ;
3. Mise en œuvre des opérations de sauvetage des individus ;

Les opérations de sauvetage et de déplacements des individus seront menées selon le protocole décrit ci-dessous. Il s'agit de griffer mécaniquement la couche supérieure du sol (10-20 cm).

Cette étape sera réalisée :

- ✓ avant les terrassements programmés dans le cadre de la restauration des zones humides et de la restauration des cours d'eau ;
- ✓ après la mise en place des dispositifs de protection (barrière de mise en défens de la zone).

Elle sera encadrée par un expert afin de guider le conducteur de l'engin sur le mode opératoire et pour assurer la capture des animaux repérés. Elle permet d'assurer l'ouverture des terriers et de capturer manuellement les individus. L'opération est réalisée par une pelle mécanique avec un godet à dents afin de griffer le sol en émiettant sa surface. Celle-ci chemine à l'extérieur de la zone à enjeu, en marche arrière en déposant devant elle les matériaux « décapés » afin de les régaler pour que l'expert présent puisse à la fois capturer les animaux au moment de la pénétration du godet dans le sol et ceux ayant pu être emportés dans la couche de surface.

Les stations de relâcher seront préalablement définies avant la mise en œuvre des opérations, sur la même unité hydrographique et dans les milieux les plus favorables (définies dans le PAE).

Tableau 129- Incidences et mesures vis-à-vis des milieux aquatiques

Incidences du projet	Mesures de réduction	Effets résiduels
Destruction/dégradation des habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation précise de l'emprise du chantier et sensibilisation sur les zones sensibles ; - Taille des arbres préalable (T-1 avant travaux) et respect des arbres gîtes présents (intervention spécifique et cadrée par un expert chiroptérologue) – respect des périodes d'intervention ; - Prise en compte des périodes optimales d'intervention et après dérivation des cours d'eau si ces derniers ne sont pas à sec ; - Déconnexion hydraulique de la zone de chantier et adoption de dispositifs et d'un phasage spécifique pour l'intervention sur les cours d'eau ; - Intervention d'une entreprise de génie écologique avec du matériel adapté = impact limité sur les habitats, maîtrise d'œuvre en environnement et plan d'assurance environnement spécifique dans la restauration de cours d'eau ; - Remises en état des terrains après réalisation des travaux. 	Négligeables
Destruction/perturbation des espèces	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte des périodes optimales d'intervention ; - Pose de clôtures lors du chantier interdisant la traversée du chantier par les amphibiens et le campagnol amphibie ; - Mise en œuvre d'une pêche électrique de sauvegarde avant effacement de l'étang sur le site de compensation de la Miauderie ; - Opération de sauvetage/déplacements des campagnols amphibiens potentiellement présents au niveau des zones humides faisant l'objet des mesures de restauration. 	Négligeables

V.4 Évaluation des incidences Natura 2000

Le projet n'est concerné par aucun zonage de site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches sont situés respectivement à environ 6 km et 8 km à vol d'oiseau de l'aire d'étude (Figure 196). Il s'agit :

- ✓ du site FR5300058 ZSC (zone spéciale de conservation) de la Vallée de l'Arz
- ✓ du site FR5302001 ZSC (zone spéciale de conservation) Chiroptères du Morbihan.

Le projet n'est pas situé sur le même bassin versant que ces sites. Les incidences du projet sur ceux-ci peuvent être considérées comme nulles.

Deux autres sites Natura 2000 sont situés en aval du projet :

- ✓ Le site FR5300034, ZSC (zone spéciale de conservation) de l'Estuaire de La Vilaine
- ✓ Le site FR5310074 ZPS (zone de protection spéciale) de la Baie de Vilaine.

V.4.1 - Description des sites Natura 2000

V.4.1.1 - Caractéristiques écologiques du site ZSC Estuaire de la Vilaine

❖ Habitats

CODE - INTITULE	SUPERFICIE (ha)	REPRESENTATIVITE ¹⁹	SUPERFICIE RELATIVE ²⁰	ETAT DE CONSERVATION
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1812	Bonne	0 à 2%	Bon
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	763	Excellente	0 à 2%	Bon
1330 - Prés-salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	286	Bonne	0 à 2%	Excellente
2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises) *	14	Bonne	0 à 2%	Bon
1130 - Estuaires	191	Excellente	0 à 2%	Bon
2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	0.5	Bonne	0 à 2%	Bon
1210 - Végétation annuelle des laissés de mer	1.43	Non significative		
1150 - Lagunes côtières *	4.8	Non significative		
2190 - Dépressions humides intradunaires	1.4	Non significative		
4030 - Landes sèches européennes	0.9	Non significative		
8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scieranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion affinis</i>	0	Non significative		
1420 - Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	1.4	Bonne	0 à 2%	Bon
2110 - Dunes mobiles embryonnaires	3.3	Bonne	0 à 2%	Bon
1310 - Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	4.3	Bonne	0 à 2%	Bon

¹⁹ Représentativité : Degré de représentativité du type d'habitat sur le site

CODE - INTITULE	SUPERFICIE (ha)	REPRESENTATIVITE ¹⁹	SUPERFICIE RELATIVE ²⁰	ETAT DE CONSERVATION
1230 - Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	3.3	Bonne	0 à 2%	Excellente
1170 - Récifs	191	Bonne	0 à 2%	Excellente

❖ Espèces faunistiques et floristiques

Les espèces mentionnées à l'article 4 de la Directive 79/409/CEE et figurants à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE. Les espèces concernées sont présentées dans le tableau suivant :

Mammifères	Louître d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>
	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>
Poissons	Grande Alose	<i>Alosa alosa</i>
	Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>
	Saumon	<i>Salmo salar</i>

❖ Qualité et importance

Vaste ensemble de vasières et de prés-salés atlantiques (associés à des groupements à salicornes, des prairies pionnières à spartines et des fourrés littoraux halophiles, thermo-atlantiques) jouant un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune migratrice.

À signaler par ailleurs un ensemble de dunes (dunes mobiles embryonnaires, dunes fixées : deux sous-types prioritaires - dunes de Penestin) d'un grand intérêt et une population sédentaire reproductrice de Louître d'Europe.

V.4.1.2 - Caractéristiques écologiques du site ZPS « Baie de Vilaine » (FR5310074)

❖ Espèces d'oiseaux visées à l'annexe I de la directive 79/409/CEE

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site
Puffin des Baléares	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Migration
Puffin calmarin	<i>Gavia stellata</i>	Hivernage et migration
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	Hivernage et migration
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	Hivernage
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	Hivernage
Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	Migration
Pétrel tempête, Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Hivernage et migration
Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	Migration
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Hivernage et reproduction
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Hivernage
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Hivernage
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Hivernage
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Hivernage
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	Hivernage
Tadame de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Hivernage
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Hivernage
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Hivernage
Canard calvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Hivernage
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Hivernage
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Hivernage

²⁰ Superficie relative : Superficie du site couverte par l'habitat par rapport à la superficie totale couverte par l'habitat sur le territoire national (dominé en pourcentage)

V.4.1.3 - Caractéristiques écologiques du site ZSC de la Vallée de l'Arz

❖ Habitats

CODE - INTITULE	SUPERFICIE (ha)	REPRESENTATIVITE ²¹	SUPERFICIE RELATIVE ²²	ETAT DE CONSERVATION
3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)	0.12	Non significative	/	/
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0.24	Non significative	/	/
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	0.46	Bonne	0 à 2%	Bon
4030 - Landes sèches européennes	55.39	Bonne	0 à 2%	Bon
6230 - Formations herbues à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	2.36	Non significative	/	/
6410 - Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	2.95	Non significative	/	/
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6.49	Non significative	/	/
8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	3.26	Non significative	/	/
9130 - Hétrales de l'Asperulo-Fagetum	13.14	Non significative	/	/

❖ Espèces faunistiques et floristiques

Zone	Spécies
Mammifères	Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i>
	Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>
	Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>
Poissons	Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>
	Grand Murin <i>Myotis myotis</i>
	Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i>
	Lamproie de Planer <i>Lamproliza planeri</i>
Invertébrés	Chabot commun <i>Cottus gobio</i>
	Saumon <i>Salmo salar</i>
	Cordulle à corps fin <i>Oxygaster curtsii</i>
Plantes	Agriçon de Mercure <i>Coenagion mercuriale</i>
	Trichomanès remarquable <i>Trichomanes speciosum</i>
	Flûteau nageant <i>Luronium natans</i>

❖ Qualité et importance

La ZPS "Baie de Vilaine" accueille près de 20 000 oiseaux en hivernage, en comptant principalement les anatidés, les limicoles et les laridés. Il s'agit donc d'un site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. Elle joue un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune hivernante (limicoles, anatidés).

²¹ Représentativité : Degré de représentativité du type d'habitat sur le site

²² Superficie relative : Superficie du site couverte par l'habitat par rapport à la superficie totale couverte par l'habitat sur le territoire national (dominé en pourcentage)

❖ Qualité et importance

Site remarquable par la présence de landes sèches et de groupements pionniers sur affleurements schisteux, dominant une rivière avec végétation à renoncules riche en espèces d'intérêt communautaire. À noter notamment la diversité du peuplement odonotologique (*Oxygaster curtsii*, *Coenagrion mercuriale*; annexe II; *Onychogomphus uncutus*; liste rouge nationale), la reproduction avérée de la Lamproie marine et de la Lamproie de Planer, ainsi que la présence régulière de la Loufite d'Europe, espèces étroitement dépendantes d'une eau limpide et bien oxygénée.

La zone comporte par ailleurs 13 des 17 espèces de Chiroptères présentes en Bretagne, dont les six espèces figurant en annexe II de la Directive. Le caractère exceptionnel d'une telle diversité, notamment en période d'hivernage (11 espèces), est lié aux nombreuses opportunités de gîte ainsi qu'à la variété des conditions hygrométriques offertes par d'anciennes ardoisières (La Grée du Pont de l'Église, commune de Pluherlin).

V.4.1.4 - Caractéristiques écologiques du site « Chiroptères du Morbihan » (FR5302001)

❖ Espèces faunistiques

Chiroptères	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>
	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>

❖ Qualité et importance

Le site est constitué de 9 gîtes de reproduction de diverses espèces de chiroptères. Ces gîtes sont dispersés dans le département et sont situés dans des combles et clochers d'églises et dans des cavités des rives de la Vilaine et du Blavel. Le site le plus proche de l'aire d'étude est situé sur la commune de Saint-Nolff, dans les combles du clocher de l'église.

V.4.2 - Analyse des incidences sur les sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 étant situés à plusieurs kilomètres du projet, celui-ci n'aura aucune incidence directe sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifié ces sites.

Le projet est relativement éloigné des sites Natura 2000, les potentielles incidences indirectes du projet seront par conséquent très fortement atténuées en raison de la distance entre le projet et les sites Natura 2000. De plus des mesures sont prises afin de supprimer ou réduire les rejets de pollution relatives à l'infrastructure routière (régulation et traitement des eaux pluviales).

Afin de vérifier si le projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, la liste de vérification de l'intégrité des sites proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a été examinée.

Le projet risque-t'il :	ZSC Estuaire de la Vilaine	ZPS Bale de Vilaine	ZSC de la Vallée de l'Arz	Chiroptères du Morbihan
d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non	Non	Non	Non
de changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non	Non	Non	Non
de changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non	Non	Non	Non
d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non	Non	Non	Non
de réduire la surface d'habitats clés ?	Non	Non	Non	Non
de réduire la population d'espèces clés ?	Non	Non	Non	Non
de changer l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non	Non	Non
de réduire la diversité du site ?	Non	Non	Non	Non
d'engendrer des dérangements qui pourraient affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non	Non	Non
d'entraîner une fragmentation ? Non	Non	Non	Non	Non
d'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non	Non	Non	Non

V.4.3 - Conclusion

Le projet est éloigné des sites Natura 2000, les plus proches et ne se trouve pas en relation directe avec ces derniers. Il ne portera pas atteinte directement ou indirectement à l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la proposition des sites. Il ne remettra donc pas en cause l'intégrité de ces sites.

En conclusion, le projet n'aura aucune incidence sur la conservation des sites Natura 2000.

Aucune mesure particulière n'est donc nécessaire au titre de Natura 2000.

Le projet risque-t'il :	ZSC Estuaire de la Vilaine	ZPS Bale de Vilaine	ZSC de la Vallée de l'Arz	Chiroptères du Morbihan
de retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non	Non	Non	Non
de déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non	Non	Non	Non

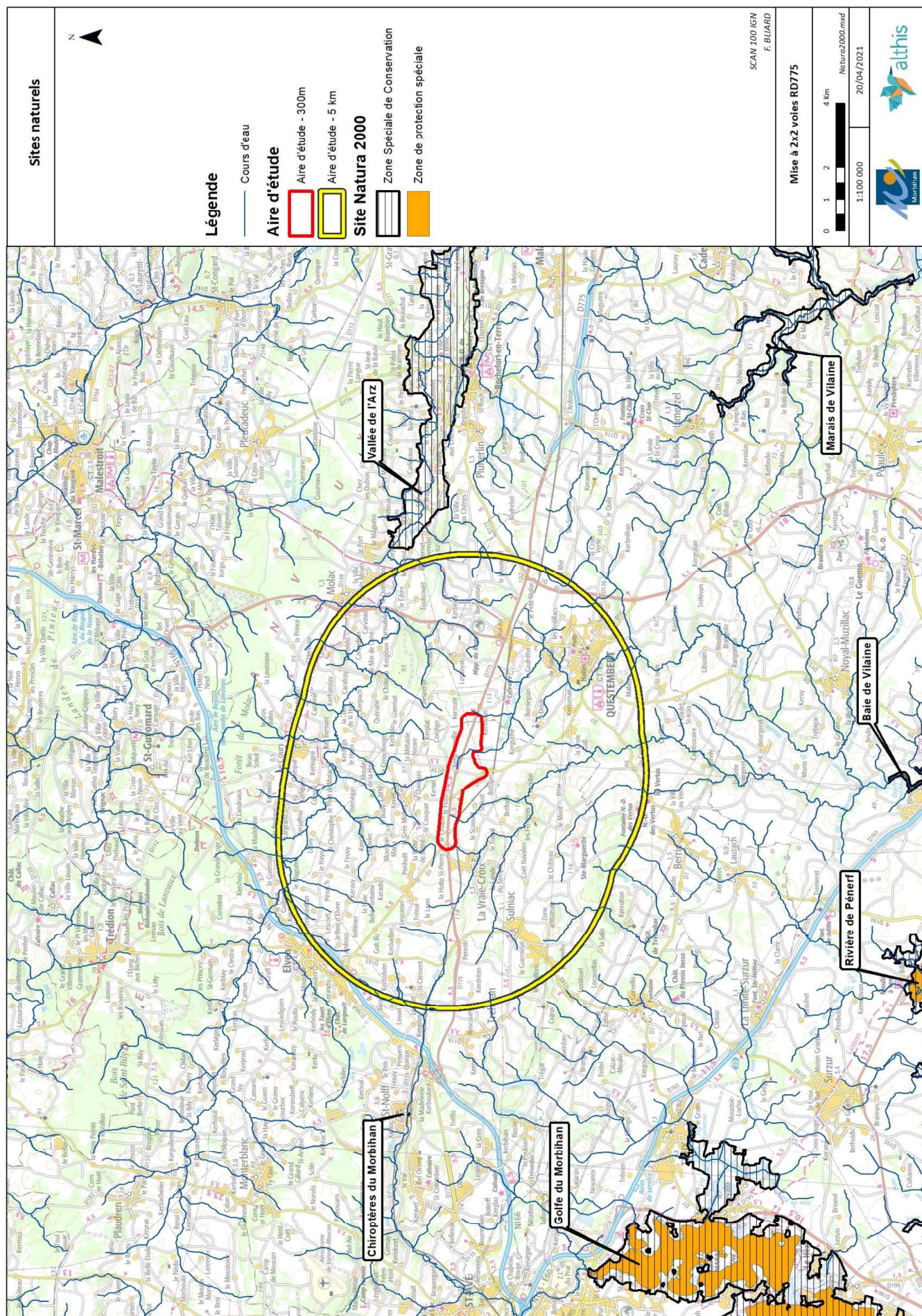


Figure 196- Localisation des sites Natura 2000 à proximité

Les tableaux suivants synthétisent les mesures mises en place sur le projet :

EFFETS PERMANENTS		
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJETEES	EFFETS RÉSIDUELS
Perturbations des régimes hydrologiques des cours d'eau et augmentation du risque d'inondation en aval des rejets	<ul style="list-style-type: none"> - La majorité des surfaces de voiries sera desservie par des ouvrages de rétention dimensionnés pour une pluie d'occurrence décennale. Ils seront équipés d'un ouvrage de régulation assurant un débit de fuite maximal de 3 l/s/ha et d'une surverse. Ces ouvrages permettront de réduire efficacement les débits en aval du projet routier à un niveau inférieur aux débits rejetés en situation actuelle (absence d'ouvrage de régulation sur l'actuelle RD) ; - Après leur passage dans les bassins de rétention et régulation, les eaux pluviales sont restituées au milieu naturel (ruisseaux de Saint-Just, Keralby et Kerantonou). 	R Négligeable à positifs
Diffusion de polluants véhiculés par les eaux pluviales vers les eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un réseau séparatif permettant de collecter les eaux pluviales sur la plateforme routière ; - Les bassins de rétention disposeront au moins sur une partie de leur fond d'un dispositif (sol peu perméable ou géomembrane) permettant d'assurer une étanchéité suffisante pour le maintien en eau du volume mort. Ils seront également équipés d'une cloison siphonnée et d'une vanne d'isolement (utilisée en cas de pollution accidentelle) ; - Le bassin de rétention n°3 respectera une étanchéité minimale de 10⁻⁷m/s sur 60cm (ou dispositif équivalent). 	R Négligeables à positifs
Diminution de l'infiltration naturelle des eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Désimperméabilisation des futurs délaissés routiers (environ 7000 m²). - Transport des eaux pluviales dans des fossés enherbés favorisant l'infiltration. 	R Négligeables
Pollution chronique véhiculée par les eaux de ruissellement vers les milieux récepteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte d'une grande partie des eaux de ruissellement par des fossés et cunettes enherbées et acheminement vers des bassins de rétention avec volume mort qui assureront leur décantation. - Installation de dispositifs de retenue routiers en béton en lieu et place de glissières en métal émettant des polluants métalliques. 	R Négligeables à positifs
Pollution accidentelle véhiculée par les eaux de ruissellement vers les milieux récepteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte et stockage des polluants au sein des bassins de rétention en cas de déversement accidentel sur la chaussée. Le volume mort est dimensionné afin de disposer d'un temps d'intervention suffisant pour stopper les rejets pollués avant qu'ils n'atteignent les eaux superficielles. 	R Négligeables à positifs
Pollution saisonnière véhiculée par les eaux de ruissellement vers les milieux récepteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien des routes et délaissés routiers sans utilisation de produits phytosanitaires. - Utilisation de fondants routiers réduite à son strict nécessaire. La nature, le dosage et les modalités d'épandage sont adaptés afin de limiter les volumes épanchés. - Les produits sont stockés sur une zone étanche et couverte. 	E Nuls
Concentration des débits en aval des points de rétablissement des écoulements naturels	<ul style="list-style-type: none"> - Réseau de collecte spécifique pour les eaux de ruissellement de la voirie, séparé des eaux de ruissellement naturelles issues des bassins versants interceptés ; - Nombreux ouvrages hydrauliques de restitution des écoulements naturels ; - Remplacement des ouvrages de franchissement de cours d'eau de type buses par des ponts-cadres dimensionnés selon le débit de pointe d'occurrence centennale. <p>A noter que le projet ne modifie pas significativement les effets de concentration préexistants, dus à l'infrastructure existante.</p>	R Négligeables
Discontinuité hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture ce qui permet d'éviter la création de nouveaux franchissements de cours d'eau. 	E Négligeables à positifs

EFFETS PERMANENTS		EFFETS RÉSIDUELS
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJETÉES	Type de Mesure - ERC
	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement des cours d'eau afin de respecter leur morphologie initiale (largeur des ouvrages supérieure au lit mineur) et leur pente naturelle (absence de rupture de pente) ce qui n'est pas le cas de la majorité des ouvrages existants (OH1, OH2 et OH4). - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture ce qui permet d'éviter la création de nouveaux ouvrages de franchissement de cours d'eau. - Remplacement des ouvrages de franchissement hydraulique existants par des ouvrages assurant le bon déroulement du transport naturel des sédiments (augmentation de la section des ouvrages, calage sur la pente naturelle, reconstitution d'un substrat en fond d'ouvrage). - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture ce qui permet d'éviter la création de nouvelles fractures des continuités écologiques. - Remplacement des ouvrages de franchissement de cours d'eau existants par des ouvrages assurant une meilleure continuité écologique (augmentation de la section des ouvrages, mise en place de banquette faune, continuité du lit mineur) qui n'est actuellement pas permise aux 5 points de franchissement. - Remplacement des ouvrages de franchissement de cours d'eau (buses) par des ponts-cadres dimensionnés pour assurer le rétablissement du débit de crue centennale. - Evitement d'un affluent du ruisseau de Keralvy pour le rétablissement de l'accès au hameau de Brohel. - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture ; - Récupération d'un maximum du linéaire originel = effort de reconnexion au cours d'eau en place pour un total de 132 ml cumulés rétablis de part et d'autre des ouvrages de franchissement. Les linéaires de cours d'eau rétablis font l'objet de mesures de restauration qui visent à respecter la morphologie des cours d'eau et à assurer une diversification des habitats aquatiques. A terme, les cours d'eau restaurés devraient atteindre une qualité biomorphologique égale voir supérieure à celle observée actuellement ; - Récupération des matériaux (granulométrie) du lit mineur pour reconstituer les nouvelles portions si possible et fonction de la granulométrie présente ; - Suivi de l'évolution du lit et rectification à T+1 après un cycle d'écoulement (une première crue) suivant la caractérisation initiale qui sera réalisée sur l'ensemble du linéaire restauré. Une attention sera portée aux paramètres intrinsèques du cours d'eau comme la morphodynamique (granulométrie, variation des débits, érosion, calcul des débits Q2, alternance des faciès, soutien d'étiage). L'objectif est de pouvoir caractériser au mieux les gains fonctionnels de compensation et de mesurer la réussite des mesures sur les cours d'eau. - En compensation des effets résiduels (perte de 107,5 ml de lit mineur et 100 ml de couverture supplémentaire), le projet prévoit la restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur dont 745 ml d'affluents du ruisseau de Keralvy sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et Keralvy et 370 ml d'un affluent de l'Arz sur le site de La Miauderie. Sur le site de Kergrenouille, la mesure de restauration du cours d'eau comprend le débusage de 90 ml de cours d'eau. 	<p>R</p> <p>E</p> <p>R</p> <p>E</p> <p>R</p> <p>R</p> <p>E</p> <p>R</p> <p>C</p>
Discontinuité sédimentaire		Négligeables à positifs
Discontinuité pour la faune aquatique et terrestre		Négligeables à positifs
Modification de la zone d'expansion des crues		Négligeables
<p>Destruction de 240 ml de cours d'eau situés sous l'emprise du projet ou à proximité immédiate.</p> <p>A noter que le projet ne prévoit pas de nouveau franchissement de cours d'eau, mais le remplacement des ouvrages existants.</p>		Négligeables et positifs à terme

EFFETS PERMANENTS			
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJETEES	Type de Mesure - ERC	EFFETS RÉSIDUELS
Remblaiement du lit majeur des cours d'eau au droit de l'élargissement de l'infrastructure (surface totale de 2 700 m ² pour un volume soustrait d'environ 1200 m ³).	<ul style="list-style-type: none"> - Restauration du lit mineur de plusieurs cours d'eau en tête de bassin versant avec remodelage des berges afin de favoriser l'expansion des crues sur les abords du cours d'eau ; - Effacement d'un plan d'eau sur cours d'eau de 2600 m² ; - Suppression d'environ 200 ml de fossés drainants en tête du bassin versant du ruisseau de Keralvy ; - Remise à l'air libre de 90 ml de cours d'eau permettant les débordements sur ce linéaire ; - Gestion quantitative des eaux pluviales sur la RD 775 par la mise en place de bassins de rétention et de régulation afin de réduire efficacement les débits en aval ; - Remplacement de l'ensemble des ouvrages de franchissement par des ouvrages assurant une plus grande transparence hydraulique. Cette mesure va modifier le fonctionnement du cours d'eau en période de crue et permettre une meilleure répartition des zones d'expansion des crues. 	R	Négligeables à positifs
	Dégradation des zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - Suppression de déblais et abaissement du terrain naturel sur les sites de compensation de Port Morgan et Keralvy ce qui représente un volume reconquis de 3100 m³ ; - Dates d'intervention optimales pour l'entretien des sites de compensation ; - Gestion de la pollution accidentelle et limitation de la pollution saisonnière ; - Évitement d'une zone humide (200 m²) dans le cadre du rétablissement de l'accès au hameau de Brohel ; - Aucun fossé créé en zone humide afin de faciliter l'écoulement en sortie des bassins de rétention/régulation. - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture. La voie de desserte latérale a été rapprochée autant que possible de la RD775 réaménagée ; - Variante d'aménagement sur le secteur de Kergrenouille (réduction de l'impact de l'ordre de 1000 m²) ; - Positionnement du giratoire de Kergonioux moins impactant pour les zones humides. - Compensation des fonctionnalités perdues (hydrologie, épuration, biodiversité) par la restauration de zones humides sur quatre sites de compensation : trois aux abords de la RD775 (Port Morgan, Kergrenouille et Keralvy) et un dans le bassin versant limitrophe (La Miauderie). Le gain de fonctionnalité s'élève à 19 363 m². La restauration des zones humides passe par différentes actions : abaissement du terrain naturel jusqu'à l'horizon hydromorphe, suppression de remblais et bâti, effacement d'un plan d'eau sur le lit d'un cours d'eau, restauration des zones de source, effacement des drains et fossés drainants. Des mesures sont également prises vis-à-vis de la végétation et en fonction du contexte du site : renforcement de la ripisylve, suppression des espèces invasives ; ensemencement de la zone humide restaurée et entretien différencié de la végétation (création/restauration de mégaphorbiaies), maintien d'une bande enherbée aux abords du cours d'eau à Kergrenouille, ouverture des milieux à La Miauderie. - En complément, 2 mares seront restaurées et 5 mares seront créées sur les sites de Port Morgan, Keralvy et La Miauderie. - Mise en œuvre d'un plan de gestion afin d'assurer une gestion optimale des zones humides restaurées sur le long terme. 	C
Destruction de 14 388 m ² de zones humides.		R	Négligeables à positifs
		E	
		R	
		C	

EFFETS PERMANENTS		EFFETS RÉSIDUELS
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJETÉES	Type de Mesure - ERC
<p>Franchissement de corridors écologiques et allongement des ouvrages de franchissement hydraulique existants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Choix d'un tracé en doublement permettant d'éviter la création de nouveaux obstacles aux continuités écologiques même si les ouvrages de franchissement de cours d'eau seront rallongés ; - Remplacement des ouvrages de franchissement existants par des ouvrages de section plus importante (ponts-cadres) et conçus pour assurer la continuité sédimentaire, piscicole et le passage de la petite faune terrestre ; - Équipements des ouvrages hydrauliques de franchissement d'une banquette faune ; - Canalisation de la faune (grillages) afin de la guider vers les ouvrages de franchissement ; - Création d'un passage supérieur pour les chiroptères, gestion dynamique de la végétation auprès des passages inférieurs ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; <p>Ces passages pour la faune sont positionnés le long de l'infrastructure routière mais avec une densité plus élevée au niveau des corridors écologiques identifiés à l'échelle régionale et locale : massif forestier au niveau du Fozo, tête de bassin versant du ruisseau de Keraty.</p>	R
Dégradation des habitats par la pollution routière et le développement d'espèces exotiques envahissantes	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière. - Plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes en phase d'exploitation. 	R
Destruction d'un site de reproduction des amphibiens	<ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 2 mares et création de 5 autres au niveau des zones humides des sites de compensation de Port Margan, Keraty et La Miauderie. - Évitement d'une zone humide (200 m²) dans le cadre du rétablissement de l'accès au hameau de Brohel ; - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides ; - Replantation de haies de 6 929 ml de haies ; - Restauration de près de 4950 m² de zones humides (y compris mégaphorbiaies) et recréation de 15 741 m² de zones humides ; - Plantation de 9 ha de boisements, dont 7 ha favorables à la biodiversité. 	C
Destruction habitats favorables à la vie terrestre des amphibiens (haies, boisements, zones humides).	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buse par des ponts-cadre équipés de banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; - Mise en place de grillage pour éviter la traversée de la voirie par les amphibiens et les guider vers les ouvrages de franchissement. - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides ; - Restauration de 1115 ml de cours d'eau (zone de reproduction), restauration de près de 4950 m² et recréation de 15 741 m² de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 ; - Restauration de 2 mares et création de 5 autres sur les sites de compensation de Port Margan, Keraty et La Miauderie ; - Création de 6 929 ml de haies et remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement pour assurer leur transparence hydraulique. - Rétablissement de 132 ml de tronçons de cours d'eau impactés par le projet ; 	E
Création/maintien d'obstacles à la continuité écologique et mortifère routière des amphibiens	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buse par des ponts-cadre équipés de banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; - Mise en place de grillage pour éviter la traversée de la voirie par les amphibiens et les guider vers les ouvrages de franchissement. - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides ; - Restauration de 1115 ml de cours d'eau (zone de reproduction), restauration de près de 4950 m² et recréation de 15 741 m² de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 ; - Restauration de 2 mares et création de 5 autres sur les sites de compensation de Port Margan, Keraty et La Miauderie ; - Création de 6 929 ml de haies et remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement pour assurer leur transparence hydraulique. - Rétablissement de 132 ml de tronçons de cours d'eau impactés par le projet ; 	R
Destruction de 5 243 m ² d'habitat favorable à l'agrion de Mercure	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buse par des ponts-cadre équipés de banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Fozo ; - Mise en place de grillage pour éviter la traversée de la voirie par les amphibiens et les guider vers les ouvrages de franchissement. - Solutions alternatives pour réduire la destruction de zones humides ; - Restauration de 1115 ml de cours d'eau (zone de reproduction), restauration de près de 4950 m² et recréation de 15 741 m² de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 ; - Restauration de 2 mares et création de 5 autres sur les sites de compensation de Port Margan, Keraty et La Miauderie ; - Création de 6 929 ml de haies et remplacement des ouvrages hydrauliques de franchissement pour assurer leur transparence hydraulique. - Rétablissement de 132 ml de tronçons de cours d'eau impactés par le projet ; 	C
		R

EFFETS PERMANENTS			EFFETS RÉSIDUELS
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJETÉES	Type de Mesure - ERC	
Destruction des habitats favorables aux mammifères semi-aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> - Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur d'affluents des ruisseaux de Keralvy et l'Arz sur les sites de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et la Miauderie ; - Reconstitution d'une ripisylve le long des cours d'eau rétabliss/restaurés ; - Restauration de près de 4950 m² et recréation de 15 741 m² de zones humides et de zones humides (zone de chasse) sur quatre sites de compensation dont trois aux abords de la RD775 ; - Remplacement des ouvrages de franchissement de type buses par des ponts-cadre équipés d'une banquette faune ; - Aménagement de 8 passages inférieurs pour la petite faune dont 4 batrachoducs ; - Aménagement d'un corridor dédié à la faune dans le passage inférieur à gabarit réduit du Foze ; - Mise en place de grillages pour éviter la traversée de la voirie par les mammifères et les guider vers les ouvrages de franchissement. 	C	Négligeables à positifs
Création/maintien d'obstacles à la continuité écologique et mortalité routière des mammifères semi-aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> - Déplacement et rétablissement de 132 ml de cours d'eau intégrant des mesures de diversification du lit mineur pour favoriser la faune piscicole. - Restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur d'affluents des ruisseaux de Keralvy et l'Arz sur les sites de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et la Miauderie dont le débusage de 20 ml de cours d'eau (Kergrenouille). - Débusage (90 ml) et renaturation du lit mineur d'un affluent du ruisseau de Keralvy sur une centaine de mètres (lieu-dit Kergrenouille). - Evitement d'un affluent du ruisseau de Keralvy pour le rétablissement de l'accès au hameau de Brohel. 	R	Négligeables à positifs
Destruction/dégradation de 240 ml de cours d'eau constituant des habitats pour la faune piscicole		R	Négligeables
Création/maintien d'obstacles à la continuité aquatique : création, maintien et/ou allongement de 5 ouvrages de franchissement	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la section des ouvrages de franchissement par rapport à l'existant et création de murs en aile afin de réduire l'impact sur la luminosité. - Respect de prescriptions techniques pour la conception et l'aménagement des ouvrages : calage de la pente de l'ouvrage, reconstitution du substrat en fond d'ouvrage, vitesse d'écoulement... 	C	Négligeables
		E	Négligeables à positifs
		R	Négligeables à positifs

INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER			
EFFETS DU PROJET	MESURES PROJÉTÉES	Type de Mesure - ERC	EFFETS RÉSIDUELS
Pollutions liées aux ruissellements sur les zones de terrassement	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système d'assainissement provisoire des eaux pluviales au niveau de la zone de chantier : bassins de décantation, dispositifs anti-érosion, systèmes de filtration, etc. - Vigilance sur la gestion des déchets ainsi que l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier ; - Produits polluants stockés hors site ou à défaut, sur zone étanche (bac de rétention) et éloignée des milieux sensibles ; - Stationnement des engins et matériels sensibles sur zone étanche ou produits absorbants, à distance des milieux sensibles ; - Mise en place d'aires de lavage spécifiques éloignées des milieux sensibles ; - Collecte et traitement des eaux sanitaires, de lavage et d'exhaure ; - Déclenchement d'un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle afin de confiner les polluants avant extraction et traitement ; - Sensibilisation de tous les personnels intervenant sur le chantier. 	R	Négligeables
Pollutions accidentelles et diffuses liées au chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation précise de l'emprise du chantier et sensibilisation sur les zones sensibles ; - Taille des arbres préalable (I-1 avant travaux) et respect des arbres gîtes présents (intervention spécifique et cadrée par un expert chiroptérologue) – respect des périodes d'intervention ; - Prise en compte des périodes optimales d'intervention et après dérivation des cours d'eau si ces derniers ne sont pas à sec ; - Déconnexion hydraulique de la zone de chantier et adoption de dispositifs et d'un phasage spécifique pour l'intervention sur les cours d'eau ; - Intervention d'une entreprise de génie écologique avec du matériel adapté = impact limité sur les habitats, maîtrise d'œuvre en environnement et plan d'assurance environnement spécifique dans la restauration de cours d'eau ; - Remises en état des terrains après réalisation des travaux. 	R	Négligeables
Destruction/dégradation des habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte des périodes optimales d'intervention ; - Pose de clôtures lors du chantier interdisant la traversée du chantier par les amphibiens et le campagnol amphibie ; - Mise en œuvre d'une pêche électrique de sauvegarde avant effacement de l'étang sur le site de compensation de la Miauderie ; - Opération de sauvetage/déplacements des campagnols amphibiens potentiellement présents au niveau des zones humides faisant l'objet des mesures de restauration. 	R	Négligeables
Destruction/perturbation des espèces			

VI. Moyen d'entretien, de surveillance et d'intervention, mesures de suivi

Conformément à la législation, les modalités de suivi des mesures environnementales sont précisées dans le présent chapitre. L'objet du suivi des mesures est de vérifier leur efficacité et de définir le cas échéant les adaptations nécessaires.

Nous présentons ci-dessous, les opérations de suivi proposées pour chacune des principales mesures prévues et décrites aux chapitres précédents.

VI.1. Suivi en phase chantier

VI.1.1 - Schéma organisationnel du plan d'assurance environnementale

La période de travaux fera l'objet d'un suivi par un bureau d'ingénierie spécialisé en environnement. Le bureau d'étude sera en charge de la réalisation du SOPAE (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnementale) qui spécifie les prescriptions et objectifs environnementaux minimaux à atteindre pour le chantier et les travaux.

Le SOPAE engage les différents intervenants du chantier et constitue l'outil à partir duquel s'organise le suivi environnemental du chantier.

Le bureau d'étude vérifie la bonne exécution des réalisations prévues en faveur de l'environnement. Il met en place une méthode d'évaluation qui permet de suivre les résultats par rapport aux objectifs, et de mesurer l'impact d'éventuelles atteintes à l'environnement non évaluées dans le dossier initial (problèmes durant le chantier, omissions).

Il participe aux réunions de chantier, au moins une fois par mois et à chaque fois que nécessaire, et notamment lors des phases clés, à minima lors de la période de préparation au démarrage de chaque séquence de travaux de mesures compensatoires ou en zone sensible et à l'approche de la fin de ces travaux.

Le bilan des opérations de suivi fera l'objet :

- ✓ un rapport d'exécution chaque année ;
- ✓ un rapport en fin de travaux incluant un protocole de suivi des résultats après travaux.

VI.1.2 - Suivi de la qualité des milieux récepteurs

Les eaux de ruissellement issues des zones de terrassement et rejets d'exhaure sont chargées en matières en suspension. L'apport excessif de sédiments entraîne des effets négatifs sur les composantes physico-chimiques et biologiques des cours d'eau (cf. partie V.3.1.1-).

Pour les eaux salmonicoles, la valeur de MES à respecter fixée dans le tableau II de l'article D.211-10 du CE est inférieure à 25 mg/L.

Des mesures ponctuelles (lors d'épisodes pluvieux notamment) de la concentration en MES seront réalisées dans les cours d'eau à l'aval des zones de terrassement afin de vérifier l'efficacité des bonnes pratiques environnementales mises en œuvre sur le chantier et l'absence de rejet excessif de sédiments dans un cours d'eau. La concentration en MES pourra être mesurée directement sur le terrain à l'aide d'une sonde spécifique (MES-mètre portable).

VI.2 Suivi en phase d'exploitation

VI.2.1 - Mesures d'entretien et de surveillance

VI.2.1.1 - Entretien et surveillance du réseau d'assainissement pluvial

L'entretien des ouvrages de rétention et du réseau d'eaux pluviales sera sous la responsabilité, et donc à la charge du maître d'ouvrage.

Les opérations d'entretien et de surveillance concernent les ouvrages de collecte et les ouvrages de rétention et de traitement. La fréquence de ces opérations devra être régulière et adaptée en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement.

Les opérations d'entretien et de suivi sont inscrites sur un registre d'entretien permettant de vérifier pour chacun des ouvrages, la périodicité des interventions. Ce registre permet également de répertorier les faits marquants (pollutions accidentelles, dysfonctionnements...).

VI.2.1.1.a Ouvrages de collecte

❖ Fossés ou cunettes enherbées

Les fossés bénéficient d'un entretien régulier correspondant à une fauche annuelle de la végétation pour éviter leur comblement précoce. Selon l'état constaté lors de la surveillance régulière du réseau, le curage des fossés est préconisé tous les 5 à 10 ans.

De plus, des opérations de curage sont à prévoir après une pollution accidentelle.

❖ Autres éléments de réseaux (grilles, avaloirs, canalisations)

Les canalisations posées respectent une pente minimale permettant d'assurer un autocurage. Cela permet de limiter les opérations d'entretien.

Les avaloirs, grilles et regards sont contrôlés régulièrement (tous les ans voir tous les deux ans) afin de vérifier leur bon état. Si nécessaire, ils font l'objet d'un nettoyage, ou d'un curage.

VI.2.1.1.b Ouvrages de rétention et de traitement (bassin avec volume mort)

Les ouvrages de régulation sont contrôlés plusieurs fois par an, après chaque fort épisode pluvieux. Ce contrôle s'applique aux éléments suivants :

- ✓ l'office de fuite calibré,
- ✓ le système de dégrillage mit en œuvre
- ✓ les vannes amont et aval manœuvrables à tout moment.

L'ouvrage fait l'objet d'un entretien comprenant le nettoyage du système de dégrillage et l'enlèvement des surnageant piégés en amont de la cloison siphonnée.

Les bassins avec volume mort doivent faire l'objet d'un entretien régulier comprenant :

- ✓ Le faucardage de la végétation (1 à 2 fois par an)
- ✓ L'enlèvement des déchets (2 fois par an)
- ✓ L'enlèvement des surnageants piégés en amont de la cloison siphonnée et leur évacuation vers une filière agréée.

Les dispositifs de sectionnement amont et aval doivent être contrôlés de manière périodique (plusieurs fois par an).

L'épaisseur des dépôts de décantation au sein des ouvrages est vérifiée afin de prévenir, une diminution du volume mort. Le curage des ouvrages est programmé tous les 5 à 10 ans selon l'importance des dépôts constatés.

En cas de pollution accidentelle, les vannes amont et aval de l'ouvrage sont fermées. Le bassin est curé. Les produits polluants seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et défilés dans une installation prévue à cet effet.

VI.2.1.2 - Entretien et surveillance des ouvrages de franchissement

Les services d'exploitation des routes veilleront à la bonne tenue des ouvrages dans le temps. Leur vigilance se portera notamment sur la formation éventuelle d'embâcles ou la création de désordres au niveau des ouvrages. Des opérations d'entretien et/ou de confortement seront programmées en fonction des observations réalisées. Il est rappelé que les cours d'eau restaurés sur les sites de compensation feront l'objet d'un suivi géomorphologique durant les 6 premières années suivant la réalisation du projet. Ce suivi intégrera la surveillance des ouvrages de franchissement OH1a et b, OH2a, b et d, OH3, OH4 et OH5.

VI.2.1.3 - Entretien de la végétation des délaissés routiers : haies, prairies, bosquets...

Les espaces verts aménagés aux abords de la voirie feront l'objet d'opérations d'entretien définies en fonction du type de végétation.

- ✓ Accotements routiers enherbés : fauche mécanique 3 passages par an ;
- ✓ Bosquets et haies bocagères : surveillance de la bonne tenue des plantations et remplacement des plants morts les premières années ;
- ✓ Prairies : fauche annuelle en fin d'été.

L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite. L'entretien sera réalisé uniquement par procédés mécaniques.

VI.2.1.4 - Entretien des zones humides restaurées

Les zones humides sur les sites Port Morgan, Kergrenouille, Kerlavy et la Micauderie, cibles des mesures compensatoires à la destruction de zones humides, feront l'objet d'opérations d'entretien conformément au plan de gestion. Les surfaces de prairies humides nécessiteront des fauches dont la fréquence et la période sont fixées par le plan de gestion.

Les abords des cours d'eau restaurés feront l'objet de préconisations relatives à la végétation afin d'assurer une diversité d'habitats et d'améliorer la qualité écologique des cours d'eau. En fonction des préconisations, des opérations d'entretien ciblées seront nécessaires : fauche, élagages, surveillance de la tenue des plantations...

VI.2.1.5 - Entretien et surveillance des dispositifs de protection contre les traversées de la faune

Des linéaires importants de grillage et/ou barrières sont préconisés afin de guider la faune et d'éviter que les animaux ne traversent la chaussée.

Ces équipements nécessitent une surveillance régulière pour contrôler leur efficacité et, le cas échéant, prévoir les réparations nécessaires.

VI.2.2 - Suivi de l'efficacité des mesures

VI.2.2.1 - Suivi de l'efficacité des mesures relatives à l'hydrologie

L'objectif de ces mesures de suivi est de vérifier les effets du projet sur la qualité des milieux récepteurs en aval des rejets d'eaux pluviales de la plateforme routière. La qualité biomorphologique des linéaires de cours d'eau restaurés est également à analyser après réalisation des travaux.

VI.2.2.1a Qualité physico-chimique et hydrobiologique des milieux récepteurs

Le suivi de la qualité des milieux récepteurs potentiellement impactés par le projet d'aménagement est constitué d'un protocole d'analyse comprenant :

- ✓ Des analyses physico-chimiques sur les paramètres usuels d'appréciation de l'altération des cours d'eau et sur les paramètres caractéristiques des pollutions véhiculées par des eaux pluviales. La liste des paramètres retenus est la suivante : MES, DCO, Nitrites, Nitrates, Ammonium, Phosphore total, Indices Hydrocarbures et métaux (Cadmium, Cuivre, Zinc, Chrome, Plomb, Nickel et Mercure), mais aussi des mesures in situ (Température, pH, O2 dissous) ;
 - ✓ Des IZM2 (Indice invertébrés multimétrique) ;
 - ✓ Des IBMR (Indice Biologique Macrophytique de Rivière)
- Les analyses seront menées au cours de 7 campagnes successives :
- ✓ Année T-1 : campagnes avant mise en œuvre des travaux – état de référence ;
 - ✓ Année T+1 : campagne 1 an après la fin des travaux – appréciation des impacts du projet et de l'efficacité des mesures ;
 - ✓ Année T+3 : campagne 3 ans après la fin des travaux – appréciation de l'efficacité des mesures sur le moyen terme.
 - ✓ Année T+5 : campagne 5 ans après la fin des travaux – appréciation de l'efficacité des mesures sur le moyen terme.
 - ✓ Année T+10 : campagne 10 ans après la fin des travaux – appréciation de l'efficacité des mesures sur le moyen terme.
 - ✓ Année T+15 : campagne 15 ans après la fin des travaux – appréciation de l'efficacité des mesures sur le long terme.
 - ✓ Année T+20 : campagne 20 ans après la fin des travaux – appréciation de l'efficacité des mesures sur le long terme.

Coût prévisionnel de la mesure : 95 000 € HT

En plus des points spécifiques réalisés sur les sites de compensation (Pont Morgan, Kergrenouille, Kerlavy et la Micauderie) – enfin de clairement identifier l'évolution de la qualité biologique des cours d'eau restaurés, des points de suivi seront positionnés en aval des points de rejets et des linéaires de cours d'eau impactés par les travaux. En première approche, trois points de suivi sont identifiés sur la carte ci-dessous.

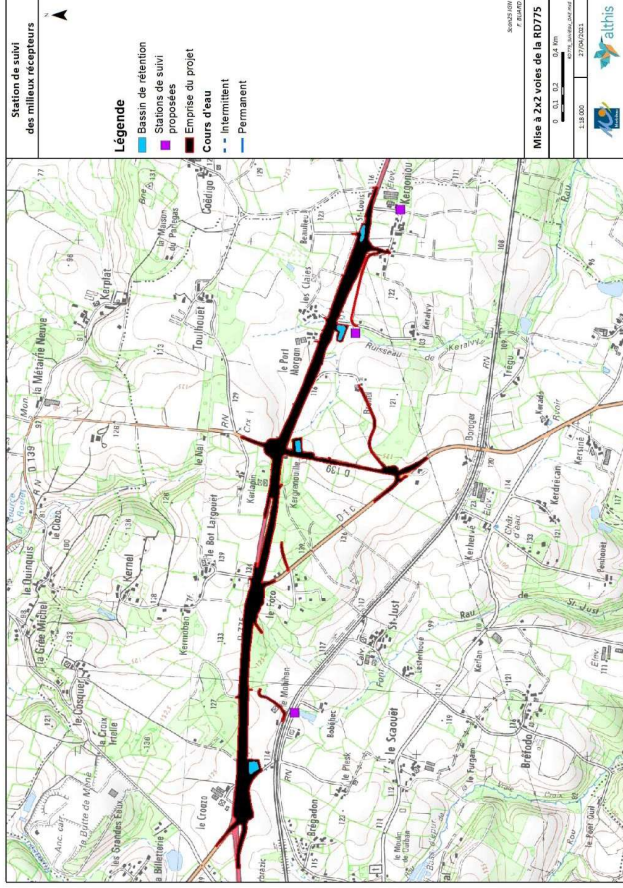


Figure 197- Localisation des stations de suivi des milieux récepteurs

VI.2.2.1b Qualité bio-morphologique des cours d'eau

L'objectif de ces mesures de suivi est de contrôler la qualité bio-morphologique des cours d'eau impactés par le projet. Ils s'agit principalement des linéaires de cours d'eau au droit des ouvrages de franchissement et des linéaires de cours d'eau restaurés sur les sites de Port Morgan, Kergrenouilles, Kerally et la Miauderie.

Il est procédé à un suivi et un contrôle de l'évolution naturelle des cours d'eau réhabilités et recréés (vérification du bon fonctionnement des aménagements hydrauliques). Ce suivi comprend :

- ✓ La cartographie des faciès d'écoulement (suivi morphodynamique) ;
- ✓ l'appréciation de la granulométrie du substrat au lit mineur (méthode Wolman) ;
- ✓ Définition du Q2 et variation des débits (2X/an)
- ✓ le relevé de la végétation aquatique ;
- ✓ le diagnostic des éventuels déséquilibres constatés (érosion régressive, affaissement des berges, non-débordement hivernaux...).

L'emprise du suivi correspondra aux lits mineurs restaurés sur les sites de compensation (Port Morgan, Kergrenouilles, Kerally, La Miauderie) et aux tronçons de cours d'eau concernés par les ouvrages hydrauliques augmentés d'une longueur minimale équivalente à 10 x la largeur du lit en amont et de 50 x la largeur en aval (ordres de grandeur empiriques qui devraient permettre une bonne appréciation de l'évolution géomorphologique du secteur concerné). Un point de référence en aval du ruisseau de Kéralvy (point IPR) sera également réalisé.

6 stations au total.

Le pas de temps du suivi bio-morphologique est de 3 ans, après une campagne initiale après travaux (soit 3 campagnes sur 6 ans : état après travaux, état T+3, état T+6). Toutefois, si une crue de fréquence supérieure à 5 ans se produit dans l'intervalle, une campagne exceptionnelle pourra être réalisée dans l'intervalle. A noter que 3 interventions par an sont nécessaires : période de crue, période d'étiage et période intermédiaire.

Coût prévisionnel de la mesure : 19 800 € HT

VI.2.2.2 - Suivi du plan de gestion sur les zones humides des sites de compensation

Suite à la restauration/extension des zones humides sur les sites de Port Morgan, Kergrenouilles, Kerally et La Miauderie, il sera mis en œuvre un plan de gestion par site de compensation permettant de respecter les objectifs de restauration définis précédemment.

Le suivi du plan de gestion s'établira sur une période de 20 ans. Il intégrera :

- ✓ Les objectifs et enjeux fixés initialement en collaboration avec les Services Instructioneurs et proportionnés à l'état initial du site – les délais d'intervention et priorités d'exécution
- ✓ Les compléments-rendus de suivi des opérations d'entretien et de gestion (y compris éradication des EEE si présentes) ;
- ✓ Les rapports de synthèse des inventaires faunistiques et floristiques : habitat (y compris évolution des zones humides), flore, amphibiens et campagnol amphibie à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20.
- ✓ La rédaction de synthèses pluriannuelles permettant d'adapter les actions de gestion et l'efficacité des mesures.

Coût prévisionnel de la mesure : 56 000€ HT

VI.2.2.1 - Suivi des populations piscicoles

L'objectif de ce suivi est d'apprécier l'état et la recolonisation des cours d'eau dans l'aire d'étude (y compris les cours d'eau restaurés) par la faune piscicole. L'inventaire poisson-nivière (IPR) réalisé avant les travaux (avril 2022) servira de point de référence.

3 stations de suivi sont retenues :

- ✓ Une sur le ruisseau de Kerally, identique à celle réalisée en 2022 et donc positionnée à l'aval de l'OH2d. Sur cette station, une pêche électrique à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20 sera réalisée.
- ✓ Sur le ruisseau de Kergrenouilles à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20
- ✓ Sur le Ruisseau de La Miauderie, en aval de la rampe d'emrochement aménagée à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20

Coût prévisionnel de la mesure : 17 500 € HT (avec rapport de suivi)

VI.2.2.2 - Suivi de l'utilisation des passages faunes

La libre circulation de la petite faune est toujours un sujet délicat. Le projet prévoit le recalibrage de nombreux ouvrages de franchissement afin de permettre le passage de la faune terrestre et semi-aquatique (petits mammifères, amphibiens).

Il est donc intéressant de vérifier leur utilisation par la faune. Pour ce faire, la pose de pièges photographiques sera faite : des appareils photographiques à déclenchement automatique sont positionnés au droit des principaux ouvrages à surveiller : Le Fozo, OH1 et OH2 (ces deux derniers auront des banquettes).

Ces appareils permettent d'avoir un suivi de la fréquentation la petite faune. Pour les amphibiens et les reptiles, une caméra spécifique couplée à un laser pourra être utilisée (animaux à sang-froid).

L'utilisation de pièges photographiques permet de couvrir des périodes de plusieurs mois (limitées par la durée des batteries) avec des coûts maîtrisés contrairement à des pièges à empreintes qui nécessitent des relevés plus réguliers. Nous proposons un suivi au cours des années N+1, N+3 et N+5, comprenant l'installation de l'appareil, la récupération des données plusieurs mois après et l'interprétation des photographies. Sur une année, un minimum de 6 mois d'enregistrement seront réalisés durant les périodes optimales d'observation des flux.

Coût prévisionnel de la mesure : 27 000 € HT

VI.2.2.3 - Suivi de l'avifaune nicheuse

L'avifaune nicheuse fera l'objet d'un suivi à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Le protocole sera le même que celui utilisé en 2017 et détaillé dans l'état initial.

L'objet du suivi est de vérifier l'état des populations avant et après le doublement de la RD775 sur l'ensemble de l'aire d'étude et également sur les sites de compensation.

VI.2.2.4 - Suivi chiroptères

Les objectifs des mesures de suivi relatives aux Chiroptères sont :

- ✓ Vérifier l'effet du projet sur les populations de Chiroptères (activités observées sur l'aire d'étude) ;
- ✓ Vérifier l'utilisation des gîtes artificiels créés au sein des ouvrages de franchissement ;
- ✓ Vérifier l'efficacité des passages aménagés dans les ouvrages et à proximité.

Pour ce faire, les mesures de suivi suivantes sont programmées :

- ❖ **Inventaire** général par point d'écoute nocturne lors de 2 sorties une au printemps et l'autre en été – 3 au total. Le protocole et les points d'écoute retenus sont les mêmes que lors de l'établissement de l'état initial. 7 campagnes d'inventaires sont programmées à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. En parallèle des **inventaires**, les **gîtes artificiels** créés dans les ouvrages de franchissement et les arbres percés sont prospectés au cours des campagnes d'inventaires. Les individus présents sont comptés et déterminés également à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20.

L'objet du suivi est de vérifier l'état des populations avant et après le doublement de la RD775 sur l'ensemble de l'aire d'étude et également sur les sites de compensation.

VI.2.2.5 - Suivi des reptiles

L'objectif de la mesure de suivi est de contrôler l'efficacité de la création de la recreation du talus empierré favorable au lézard des murailles et aux reptiles en général. Pour ce faire, des inventaires sont menés à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Ces reconnaissances permettent également de contrôler le développement de la végétation et d'adapter les mesures d'entretien.

L'objet du suivi est de vérifier l'état des populations avant et après le doublement de la RD775 sur l'ensemble de l'aire d'étude et également sur les sites de compensation.

VI.2.2.1 - Suivi des populations d'amphibiens

L'objectif des mesures de suivi est de vérifier les effets du projet sur les populations d'amphibiens identifiées sur l'aire d'étude. Le suivi se concentre sur les sites de reproduction et les couloirs de déplacements identifiés. Il comprend des inventaires diurnes et nocturnes réalisés entre mars et mai. Ce suivi sera effectué à N-1 avant travaux et N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20 après l'achèvement des travaux.

En parallèle, les quatre mares créées au niveau des secteurs Port Morgan et Kergrenouille (mesures d'accompagnement) feront l'objet d'un suivi supplémentaire régulier de leur niveau d'eau (suivi mensuel de février à mai durant les deux premières années après leur création).

Suivant les niveaux d'eau constatés, des solutions techniques seront mises en œuvre afin d'améliorer la fonctionnalité de la mare pour les amphibiens (creusement, ouverture des milieux...).

VI.2.2.2 - Suivi des insectes

L'objectif de la mesure de suivi est de contrôler l'efficacité de la création des cours d'eau et des zones humides pour l'agrion de Mercure à Port Morgan et Kergrenouille et le suivi des populations d'insectes dans l'aire d'étude. Pour ce faire, des inventaires sont menés à N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Ces reconnaissances permettent également de contrôler le développement de la végétation et d'adapter les mesures d'entretien.

L'objet du suivi est de vérifier l'état des populations avant et après le doublement de la RD775 sur l'ensemble de l'aire d'étude et également sur les sites de compensation.

VI.2.2.1 - Suivi des populations de micromammifères – en particulier semi-aquatiques

Les populations de micromammifères seront suivies dans l'ensemble de l'aire d'étude. Une attention particulière sera portée sur le campagnol amphibie à Port Morgan et Kergrenouille. Pour ce faire, des inventaires sont menés à N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10. Ces reconnaissances permettent également de contrôler le développement de la végétation et d'adapter les mesures d'entretien.

Coût total mesures suivi faune : 135 800 € HT

VI.2.2.2 - Suivi des habitats et des haies

Un suivi des habitats naturels, des habitats d'intérêt communautaire et des haies sera réalisé dans toute l'aire d'étude. Il sera mené entre début mai et fin août à N+1, N+3 et N+5.

VI.2.2.3 - Suivi de la flore

Un suivi de la flore sera réalisé dans l'ensemble de l'aire d'étude. Il s'attachera en priorité à suivre les stations d'asphodèles d'Airondeau, les plantes invasives entre début mai et fin août à N+1, N+3 et N+5. Un suivi des plantations de haies et des boisements sera mené en parallèle. En cas de mortalité des arbres et plants avérés, les individus concernés sont remplacés à l'issue des 3 années de suivis.

VI.2.2.4 - Suivi de l'éradication des espèces invasives envahissantes (EEE)

Dans l'aire d'étude et sur la majorité des sites de compensation, des problématiques d'EEE ont été notifiées. Les travaux initiaux de restauration des sites vont permettre d'éradiquer ces espèces. Cependant un suivi est nécessaire pour contrôler la non-réapparition et la non-dissémination des EEE à l'échelle du projet et sur l'ensemble des sites de compensation.

Ce contrôle est réalisé au même moment que les suivis habitats et flore. En cas de découverte et de prolifération, une opération de traitement des EEE sera mise en place par le Département.

Coût total mesures suivi flore : 25 200 € HT

VI.2.2.1 - Suivi du niveau d'hydromorphie des sols - pédologie

Sur les sites de compensation, un contrôle de l'évolution des zones humides est nécessaire afin de clairement identifier le processus de recréation de zones humides.

Un suivi pédologique sera donc mis en place sur les sites de compensation avec des campagnes de sondages. Un protocole sera défini afin qu'il soit reproductible à N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20. Les interventions se dérouleront en période optimale, c'est-à-dire entre octobre et mai.

Un rapport de suivi avec cartographie et photographie des sondages sera réalisé chaque année de suivi et intégré au plan de gestion

Coût prévisionnel de la mesure : 36.000 € HT

VI.2.2.2 - Bilan des suivis réalisés

L'ensemble des mesures de suivi préconisées fera l'objet d'un rapport annuel à l'issue de l'année N-1 (état avant travaux – référentiel), N+1, N+3 et N+5, N+10, N+15 et N+20. Ces rapports de suivi statueront sur l'efficacité des mesures mises en œuvre et feront des propositions afin, le cas échéant, d'adapter les mesures pour une meilleure efficacité.

Tableau 130- Calendrier de synthèse des mesures de suivi et de contrôle

Sites (aire d'étude initiale=AEI site de compensation=SC)	Mesures de suivi	Année du suivi												
		DT : année de démarrage des travaux / PT : année de travaux / FT : année de fin de travaux						FT : année de fin de travaux						
		DT -1	PT	FT	FT +1	FT +2	FT +3	FT +4	FT +5	FT +6	FT +7	FT +10	FT +15	FT +20
AEI/SC	Suivi de chantier		X											
AEI/SC	Suivi de la concentration en MES des milieux récepteurs		X											
AEI/SC	Suivi de la qualité physico-chimique et hydrobiologique des cours d'eau	X			X		X		X			X	X	X
AEI/SC	Suivi de la qualité biomorphologique des cours d'eau (suivi des faciès d'écoulement, suivi granulométrique, calcul des débits Q2/Q5 Dpb)	X		X			X			X				
SC	Suivi du plan de gestion sur les zones humides des sites de compensation + rapport bilan des suivis	X			X		X		X			X	X	X
AEI/SC (uniquement sur le site de La Mauderie pour les SC)	Suivi piscicole (IPR)	X			X		X		X			X	X	X
AEI	Suivi de l'utilisation des passages faunes				X		X		X					
AEI/SC	Suivi des Faune – amphibiens, reptiles, avifaune, chiroptères, insectes et micromammifère (y compris éradication des EEE)	X			X		X		X			X	X	X
AEI/SC	Suivi Flore (y compris éradication des EEE)	X			X		X		X			X	X	X
SC	Suivi des niveaux d'hydromorphie du sol - pédologie				X		X		X			X	X	X

VII. Compatibilité avec les documents relatifs à la gestion de l'eau

VII.1. Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE définit les orientations fondamentales pour la gestion équilibrée de l'eau dans le bassin Loire-Bretagne. Il a l'ambition de concilier l'exercice des différents usages de l'eau avec la protection des eaux aquatiques. Le SDAGE Loire-Bretagne pour la période 2016-2021 est entré en vigueur depuis le 22 décembre 2015.

Les objectifs définis pour le bassin sont les suivants :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. Réduire la pollution organique et bactériologique
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7. Maîtriser les prélèvements d'eau
8. Préserver les zones humides et la biodiversité
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les principales orientations relatives au projet sont reprises ci-dessous :

1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues.

Plusieurs mesures permettront de répondre à cet objectif :

- ❖ Les ouvrages hydrauliques de franchissement de cours d'eau seront remplacés par des ouvrages assurant une plus grande transparence hydraulique (dimensionnement selon le débit de crue centennal). Ils ne constitueront pas un obstacle à l'écoulement des crues et les zones d'expansion des crues seront mieux réparties ;
- ❖ Le lit mineur de plusieurs cours d'eau en tête de bassin versant sera restauré avec remodelage des berges afin de favoriser l'expansion des crues sur les abords des cours d'eau ;
- ❖ Un plan d'eau sur cours d'eau de 2600 m² sera effacé en tête du bassin versant de la rivière de l'Arz ;
- ❖ Environ 200 ml de fossés drainants seront supprimés en tête du bassin versant du ruisseau de Keratly ;
- ❖ 90 ml d'un affluent du ruisseau de Keratly seront remis à l'air libre et restaurés ce qui permettra les débordements sur ce linéaire ;
- ❖ Les eaux de ruissellement sur la plateforme routière feront l'objet d'une gestion quantitative par la mise en place d'un réseau séparatif et de bassins de rétention et de régulation afin de réduire efficacement les débits en aval ;
- ❖ Le volume soustrait (1200 m³) aux zones d'expansion des crues du fait du remblaiement du lit majeur des cours d'eau au droit de l'élagage de l'infrastructure sera compensé par la suppression de déblais et l'abaissement du terrain naturel sur deux sites de compensation en tête du bassin versant, ce qui représente un volume reconquis d'environ 3100 m³.

1C Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau

Les caractéristiques morphologiques des cours d'eau relablis et restaurés visent à créer une diversité de faciès d'écoulement. Les ouvrages hydrauliques sont conçus de manière à assurer la continuité écologique des cours d'eau.

1D Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau

Les ouvrages hydrauliques sont conçus de manière à assurer la continuité écologique des cours d'eau.

3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée.

Les eaux pluviales issues de la plateforme routière sont collectées séparément des eaux de ruissellement naturel. Elles font l'objet d'un traitement avant leur rejet vers le milieu naturel et les débits de rejets sont régulés à 3l/s/ha pour la pluie décennale.

4D - Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques.

L'entretien de la voirie et des abords sera réalisé par des procédés mécaniques et l'usage de produits phytosanitaires est proscrit.

8B Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités

« 8B-1 Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- ✓ équivalents sur le plan fonctionnel ;
- ✓ équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- ✓ dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

La démarche mise en œuvre dans le cadre du projet et ayant conduit à élaborer des mesures compensatoires à la destruction de 14 388 m² de zones humides est conforme à la disposition 8B-1 du SDAGE. Cette démarche est exposée plus en détail au sein du chapitre dédié à cette thématique.

9A Restaurer le fonctionnement des circuits de migration

Le SDAGE 2016-2021 identifie le ruisseau de Saint Eloi (dénommé ruisseau de Keratly au niveau de l'aire d'étude) en tant que réservoir biologique.

La faiblesse des débits constatés au niveau de l'aire d'étude conduit à un intérêt piscicole très faible des cours d'eau cependant les ouvrages projetés ne sont pas limitants pour le déplacement des poissons migrateurs (salmonidés, anguilles).

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Eau Loire – Bretagne.

VII.2 Compatibilité avec le SAGE Vilaine

Le SAGE Vilaine a été approuvé dans sa version révisée, en juillet 2015. Les principales orientations du SAGE en lien avec le projet sont reprises ci-dessous :

Règlement : Article 1 - Protéger les zones humides de la destruction

« Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part (carte 14 du PAGD) et vis-à-vis de la gestion de l'étape d'autre part (carte 23 du PAGD), tels que délimités sur la carte 1 ci-dessous, l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, (de surfaces supérieures à 1000 m²), ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect de la disposition 2 du PAGD :

- ✓ existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,
- ✓ réalisation de projets présentant un intérêt public avéré : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet,
- ✓ impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones humides, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent, des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,
- ✓ impossibilité technico-économique d'étendre les bâtiments d'activités existants en dehors de ces zones humides,
- ✓ impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors des zones humides, les installations de biogaz considérées comme agricoles au titre de l'article L311-1 du code rural,
- ✓ impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des cheminements dédiés aux déplacements doux, dès lors que la fréquentation de ces aménagements ne porte pas atteinte à la préservation des milieux aquatiques adjacents,
- ✓ réalisation d'un programme de restauration des milieux aquatiques visant une reconquête des fonctions écologiques d'un écosystème,
- ✓ travaux dans le cadre de restauration de dessertes forestières (reprise de chemins existants) ainsi que la création de dessertes forestières en l'absence de possibilité de solution alternative,
- ✓ création de retenues pour l'irrigation de cultures légumières, sur des parcelles drainées et déjà cultivées sur sol hydromorphe, sous réserve de déconnexion des drains avec le cours d'eau récepteur et leur raccordement dans la retenue. »

Le projet n'est pas situé au sein d'un sous bassin identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote ou vis-à-vis de la gestion de l'étape. Seul la disposition 2 du PAGD s'applique.

PAGD : LES ZONES HUMIDES Orientation 1 – Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides

Disposition 1 : Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme

« Les maîtres d'ouvrage de projets d'aménagement et d'urbanisme veillent à identifier et à protéger, dès la conception de leur projet toutes les zones humides, qu'elles soient impactées directement ou indirectement, quel que soit le degré de l'affectation, leur intérêt fonctionnel et leur surface. Ils étudient toutes les solutions permettant d'éviter les impacts. »

La conception du projet a tenu compte de la présence des zones humides et la recherche de solutions alternatives et de réduction des impacts a été mise en œuvre afin de diminuer autant que possible les surfaces impactées par le projet.

Disposition 2 : Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

« Conformément à la réglementation, la préservation des zones humides doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le porteur de projet intègrent la restauration de zones humides afin que le bilan global de l'échange soit positif pour le milieu, tant en matière de surface que de fonctions (hydrologique, bio-géochimique et écologique). Cette compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire dans le sous-bassin* concerné.

Le projet de compensation qui décrit le programme de restauration et l'ensemble des actions compensatoires est établi pour une durée de cinq ans au maximum. Il prévoit pour cela un calendrier, et la description des moyens techniques et financiers de mise en œuvre. Ce projet décrit également les modalités de suivi et de gestion devant être assurées au minimum cinq ans après la fin de la mise en place des actions compensatoires. Les gestionnaires doivent être clairement identifiés, ainsi que la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions prévues. »

Le projet intègre la réalisation de mesures compensatoires à proximité immédiate des zones humides impactées permettant de compenser les zones humides détruites en matière de surfaces et fonctionnalités. Les travaux de restauration projetés sont décrits de manière détaillée et un plan de gestion avec mesures de suivi sur le long terme sera assuré par le département (engagement sur 20 ans).

PAGD : LES ZONES HUMIDES Orientation 3 – Mieux gérer et restaurer les zones humides

Disposition 8 : Appliquer des principes de gestion pour optimiser les fonctions des zones humides

« Afin d'optimiser les fonctions bio-géochimiques des zones humides, qui permettent une régulation et une rétention des nutriments et toxiques, la CLE conseille aux propriétaires et gestionnaires de zones humides de respecter les principes suivants :

- ✓ maintenir en herbe les prairies humides en évitant le retournement du sol ;
- ✓ ne pas apporter ou limiter fortement l'apport de fertilisant minéral ;
- ✓ ne pas apporter de pesticide sur les zones humides ;
- ✓ préserver, la restaurer ou créer des haies avec talus, en ceinture des zones humides ;
- ✓ faciliter la connexion des zones humides avec le réseau hydrographique. »

La gestion qui sera mise en œuvre sur les sites de compensation de Port Morgan, Kegrnouille, Kerdaly et La Mauderie respecte les préconisations de gestion édictées par le SAGE.

PAGD : LES COURS D'EAU Orientation 1 – Connaître et préserver les cours d'eau

Disposition 12 - Préserver les cours d'eau

« L'intégrité des habitats aquatiques est nécessaire pour leur bon fonctionnement. De fait, le principe de non-détérioration de l'existant, est réaffirmé pour tout cours d'eau, qu'il soit impacté directement ou indirectement, quel que soit le degré de l'affectation, et quels que soient son intérêt fonctionnel et sa taille. »

Le choix de réaliser un doublement sur place de l'infrastructure actuelle, conduit à ne pas créer de nouvel impact sur les cours d'eau. Au contraire, le projet fournit l'opportunité de réduire certains impacts existants sur les cours d'eau traversés par l'actuelle voirie.