

RN164 – MISE À 2 X 2 VOIES DANS LE SECTEUR DE MERDRIGNAC

SECTION OUEST

**Dossier de demande d'autorisation environnementale - Volet B : Pièces justificatives
de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau**



Version 4 - Juillet 2021

IDENTIFICATION ET RÉVISION DU DOCUMENT

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Projet	RN164 – Mise à 2 x 2 voies dans le secteur de Merdrignac Section Ouest		
Maître d'Ouvrage	DREAL Bretagne		
Document	Dossier de demande d'autorisation environnementale - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau		
Version	Version 4	Date	Juillet 2021

RÉVISION DU DOCUMENT

Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Contrôle	Modifications
1	10/12/2020	Nicolas Mercier des Rochettes	Ingénieurs d'études / Chefs de projet	Christophe Girod	
2	12/01/2021	Nicolas Mercier des Rochettes / Christophe Girod	Ingénieurs d'études / Chefs de projet	Laurent Dauverchain	Reprises suite à remarques DREAL
3	25/01/2021	Nicolas Mercier des Rochettes / Christophe Girod	Ingénieurs d'études / Chefs de projet	Laurent Dauverchain	Reprises suite à remarques DREAL
4	04/07/2021	Nicolas Mercier des Rochettes / Christophe Girod	Ingénieurs d'études / Chefs de projet	Laurent Dauverchain	Modifications suite à avis des services

SOMMAIRE

1. VOLET B : PIÈCES JUSTIFICATIVES DE LA DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU	6
1.1. Préambule	6
1.2. Nom et adresse du demandeur	7
1.3. Emplacements sur lesquels les IOTA doivent être réalisés	7
1.4. Nature, consistance, volume et objet des ouvrages projetés	7
1.5. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les autres solutions alternatives	7
1.6. Rubriques de la nomenclature de l'article R.214-1 du Code de l'environnement concernées	7
1.7. Document d'incidences	13
1.7.1. Analyse de l'état initial du site et contraintes liées à l'eau et aux milieux aquatiques	13
1.7.2. Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation envisagées	58
1.7.3. Mesures compensatoires	111
1.7.4. Mesures de suivi	143
1.7.5. Synthèse des mesures et planning de mise en oeuvre.....	146
1.7.6. Compatibilité avec les documents relatifs à la gestion de l'eau.....	149
1.8. Moyens de surveillance et d'intervention.....	152
1.8.1. Suivi administratif et technique du chantier.....	152
1.8.2. Moyens mis en place en phase chantier.....	152
1.8.3. Validation des aménagements réalisés	153
1.8.4. Suivi et entretien des ouvrages en exploitation.....	153
1.8.5. Moyens de prévention et d'intervention en cas de pollution accidentelle	153
1.9. Annexes.....	156
1.9.1. Qualité physico-chimique du Cancaval.....	156
1.9.2. Dimensionnement de l'assainissement longitudinal.....	158
1.9.3. Dimensionnement des bassins de rétention	160
1.9.4. Schéma et coupe-type des bassins de rétention	163
1.9.5. coupes transversales des bassins de rétention	168

TABLES DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation des aires d'étude de la section Est et de la section Ouest du projet.....	13	Figure 27 : Plan général du projet d'aménagement (1/2) (Source : Egis).....	59
Figure 2 : Carte géologique du secteur d'étude	15	Figure 28 : Plan général du projet d'aménagement (2/2) (Source : Egis).....	60
Figure 3 : Localisation des cours d'eau identifiés sur la section Ouest lors de l'étude DUP (INGEROP, 2016).....	16	Figure 29 : Cartographie des zones de dépôts de la Section Ouest (1/2).....	63
Figure 4 : Réseau hydrographique et ouvrages de franchissement de la RN164 existants sur la section Ouest.....	17	Figure 30 : Cartographie des zones de dépôts de la section Ouest (2/2).....	64
Figure 5 : Écoulements naturels de l'Yvel à Lovat (de 1967 à 2018) (Source : banque HYDRO – 2020)	18	Figure 31: Localisation de l'ouvrage OH-O7, en aval du bassin BR-O1 (haut : vue générale ; bas : vue rapprochée).....	65
Figure 6 : Écoulements naturels du Ninian à Guillac (de 2012 à 2018) (Source : banque HYDRO – 2020)	18	Figure 32 : Bassins versants interceptés par la RN164 section Ouest (Source : RN164 – Mise à 2x2 voies dans le secteur de Merdrignac – INGEROP- 2016).....	66
Figure 7 : Localisation des stations de prélèvement (amont et aval RN164).....	20	Figure 33 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-O1 et de l'ouvrage OH 04 (Source : SIR Nantes).....	68
Figure 8: Localisation de la station en aval de la RN164 (limites amont et aval en rouge ; FISCHPASS 2016).....	21	Figure 34 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-O7 (Source : SIR NANTES)	68
Figure 9 : Localisation de la station en amont de la RN164 (FISCHPASS ; 2016).....	21	Figure 35 : Localisation des ouvrages hydrauliques 1 /2 (Source Egis)	69
Figure 10 : Localisation des ouvrages hydrauliques existants et de leur bassin versant	25	Figure 36 : Localisation des ouvrages hydrauliques 2 /2 (Source Egis)	70
Figure 11 : Captages présents dans l'aire d'étude (Source : Egis).....	28	Figure 37 : Localisation du BR 01.....	71
Figure 12 : Localisation des Znieff les plus proches (Source : Egis)	32	Figure 38 : Localisation du BR02.....	72
Figure 13 : Chiroptères observés sur la section Ouest 1/2.....	36	Figure 39 : Localisation du BR03.....	72
Figure 14 : Chiroptères observés sur la section Ouest 2/2.....	37	Figure 40: Localisation du bassin routier actuel, à proximité du Cancaval, à supprimer.....	73
Figure 15 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 1/3 (Source : Egis)	42	Figure 41 : Continuité des écoulements entre BR-O3 et bassin existant le long de la RN164	73
Figure 16 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 2/3 (Source : Egis)	43	Figure 42 : Exemples de dispositifs d'assainissement provisoire mis en place en phase travaux (© Egis / D. Ferreira).....	74
Figure 17 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 3/3 (Source : Egis)	44	Figure 43 : Exemple de bassin de stockage de produits polluants, d'aire de lavage de goulotte de toupies et d'aire de lavage d'engins équipée en sortie d'un débourbeur-déshuileur (© Egis / D. Ferreira)	75
Figure 18 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage amont.....	46	Figure 44 : Zones humides impactées (Planche 1/5).....	88
Figure 19 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage médian.....	47	Figure 45 : Zones humides impactées (Planche 2/5).....	89
Figure 20 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage aval.....	47	Figure 46 : Zones humides impactées (Planche 3/5).....	90
Figure 21 : Inventaires des frayères potentielles sur l'affluent du Cancaval	48	Figure 47 : Zones humides impactées (Planche 4/5).....	91
Figure 22: Exemple des différents types de sols rencontrés (extrait de la DUP)	50	Figure 48 : Zones humides impactées (Planche 5/5).....	92
Figure 23 :Zones humides effectives réglementairement délimitées sur la section Ouest (page 1)....	51	Figure 49 : Principe de mise en défens (© Egis / D. Ferreira).....	93
Figure 24 :Zones humides effectives réglementairement délimitées sur la section Ouest (page 2)....	52	Figure 50 : Passage petite faune (Source : Egis).....	98
Figure 25 : Typologie simplifiée des zones humides (d'après le guide technique 89 « Les zones humides et la ressource en eau », 2002)	53	Figure 51 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-O7 (Source : SIR NANTES)	99
Figure 26 : Fonctionnalité des zones humides par type	53	Figure 52 : Localisation des différents passages à faune 1/2	101
		Figure 53 : Localisation des différents passages à faune 2/2	102

Figure 54 : Clôture grande faune à mailles progressives de type 245/32/15.....	103
Figure 55 : Mesures de réduction envisagées – Légende.....	105
Figure 56 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 1/5 (Source : Egis)	106
Figure 57 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 2/5 (Source : Egis)	107
Figure 58 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 3/5 (Source : Egis)	108
Figure 59 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 4/5 (Source : Egis)	109
Figure 60 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 5/5 (Source : Egis)	110
Figure 61 : Application de la disposition 8B-1 du Sdage	111
Figure 62 : exemple de zone humide détectable sur une photo aérienne ancienne (1976).....	112
Figure 63 : la même parcelle (2017) ; la zone humide a été drainée et cultivée et n'est plus que marginalement visible.....	113
Figure 64: Localisation des sites de compensation Zones Humide.....	115
Figure 65 : Mesures compensatoires sur le site de Pont Herva	119
Figure 66 : Mesures compensatoires sur le site E - la Ville Cocatrie.....	122
Figure 67: Mesures de compensation mises en œuvre sur le site de la Ville Petiot	125
Figure 68: Mesures de compensation sur le site P - Saint-Vran.....	128
Figure 69 : Aperçu des remblais sur la zone d'étude	129
Figure 70 : Mesures compensatoires envisagées sur le site R – la Racine.....	131
Figure 71 : Mesures compensatoires envisagées sur le site S – la Racine2.....	134
Figure 72 : Mesures compensatoires envisagées sur le site T – la Hersonnière.....	137
Figure 73 : Mesures compensatoires envisagées sur le site U – Laurenan	140

TABLEAUX

Tableau 1: Liste des pièces justificatives de la demande d'autorisation.....	6
Tableau 2 : Rubriques visées de la nomenclature	8
Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice sédiments, pour la campagne n°2 (28/09/2016, FISH PASS, SODAE)	22
Tableau 4 : IPR sur la station 1.....	22
Tableau 5 : IBGN et indice d'aptitude biogène au droit du Cancaval, aval RN1364	23
Tableau 6 : IBGN et indice d'aptitude biogène au droit du Cancaval, amont RN164.....	23
Tableau 7 : Résultat du prélèvement effectué sur le ruisseau de Cancaval, aval de la RN164	24
Tableau 8 : Résultats station : le ruisseau de Cancaval, en amont de la RN164	24
Tableau 9 :Caractéristiques des ouvrages hydrauliques existants sur la section Ouest.....	24
Tableau 10 : Illustrations amont-aval des OH présents sur la section Ouest.....	25
Tableau 11 : Objectifs des eaux souterraines (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021).....	27

Tableau 12 : Objectif d'état des masses d'eau superficielle (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)	30
Tableau 13 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)	30
Tableau 14 : Enjeux et orientations du Sage Vilaine.....	31
Tableau 15 : Habitats humides (y compris pro parte) inventoriés au sein de la bande DUP (Source : Egis).....	33
Tableau 16 : Évaluation de l'enjeu de la Pipistrelle de Nathusius (Ceresa, Egis).....	35
Tableau 17 : Évaluation des habitats des chiroptères (Source : Egis)	35
Tableau 18 : Analyse de l'état de conservation des populations locales des chiroptères (Source : Egis)	35
Tableau 19 : Synthèse sur les espèces d'amphibiens et leurs enjeux (Source : Ceresa, Egis).....	38
Tableau 20 : Évaluation des habitats d'espèces d'amphibiens (Source : Egis).....	39
Tableau 21 : Analyse de l'état de conservation des populations locales d'amphibiens (Source : Egis)	40
Tableau 22 : Reptiles inventoriés (Source : Ceresa, Egis).....	45
Tableau 23 : Évaluation des habitats d'espèces de reptiles (Source : Egis)	45
Tableau 24 : Analyse de l'état de conservation des populations locales de reptiles (Source : Egis) ..	45
Tableau 25 : Evaluation des fonctionnalités des zones humides (© Egis)	55
Tableau 26 : Dimensions des zones de dépôts des matériaux excédentaires	62
Tableau 27 : Dimensionnement des ouvrages créés (Source : SIR Nantes).....	68
Tableau 28 : Caractéristiques des bassins de rétention créés (Source : Egis).....	72
Tableau 29 : Charges polluantes unitaires annuelles par ha imperméabilisé (Source : SIR Nantes) .	76
Tableau 30 : Valeurs seuil du bon état chimique	77
Tableau 31 : Données d'entrée nécessaires au calcul de pollution chronique	78
Tableau 32 : Caractéristiques du ruisseau de Cancaval, au niveau du rejet de BR-O1	79
Tableau 33 : Résultats des calculs de pollution chronique pour chacun des bassins de traitement en considérant le module	79
Tableau 34 : Résultats des calculs de pollution chronique pour chacun des bassins de traitement en considérant le QMNA5	79
Tableau 35: Résultats des calculs de pollution saisonnière en considérant le module.....	81
Tableau 36 : Résultats des calculs de pollution saisonnière en considérant le débit annuel	81
Tableau 37 : Résultats des calculs de pollution accidentelle	82
Tableau 38 : Questions proposées par la circulaire du 15 avril 2015.....	85
Tableau 39 : Impact sur les zones humides.....	86
Tableau 40 :Scores de fonctionnalité des zones humides	87
Tableau 41 : Périodes d'interventions en cours d'eau.....	96
Tableau 42 : Caractéristiques des ouvrages mixtes hydrauliques (Source : Egis)	99

Section Ouest *Tables des illustrations*

Tableau 43 : Surfaces impactées (phase d'exploitation) par bassin versant	113
Tableau 44 : Perte de fonctionnalités sur les zones humides	113
Tableau 45 : Fonctionnalité du site	116
Tableau 46 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	117
Tableau 47 : Fonctionnalité du site	120
Tableau 48 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	121
Tableau 49 : Fonctionnalité du site	123
Tableau 50 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	124
Tableau 51 : Fonctionnalités du site	126
Tableau 52 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	127
Tableau 53 : Fonctionnalité du site	129
Tableau 54 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	130

Tableau 55 : Fonctionnalité du site.....	132
Tableau 56 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	133
Tableau 57 : Fonctionnalité du site.....	135
Tableau 58 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	136
Tableau 59 : Fonctionnalité du site.....	138
Tableau 60 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures.....	139
Tableau 61 : Tableau de synthèses des sites impactés et des zones humides compensatoires.....	141
Tableau 62 : Synthèse des mesures d'évitement, de réduction et de suivi mises en œuvre dans le cadre du projet.....	147

1. VOLET B : PIÈCES JUSTIFICATIVES DE LA DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

1.1. PRÉAMBULE

La mise à 2 x 2 voies de la section Ouest de la RN164 dans le secteur de Merdrignac est concernée par des modifications du ruissellement et des rejets des eaux pluviales de la plateforme routière, la mise en place de dispositifs de traitement de ces eaux et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques.

Dans ce cadre, au regard de la réglementation relative à la loi sur l'eau codifiée dans le code de l'environnement, il s'agit donc de fournir dans le présent dossier des éléments d'appréciation des incidences de ces travaux sur les milieux aquatiques et les usages associés.

Il comprend les pièces suivantes :

Tableau 1: Liste des pièces justificatives de la demande d'autorisation

Article R.214-6 du Code de l'environnement	Chapitre correspondant du présent volet
1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;	Chapitre 1.2. « Nom et adresse du demandeur »
2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;	Chapitre 1.3 Emplacements sur lesquels les IOTA doivent être réalisés.
3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;	Volet A. Pièces communes du dossier de demande d'autorisation environnementale Chapitre 2.2 Présentation du projet Chapitre 1.4 « Nature, consistance, volume et objet des ouvrages projetés » Chapitre 1.6 Rubriques de la nomenclature de l'article R.214-1 du Code de l'environnement concernées

Article R.214-6 du Code de l'environnement	Chapitre correspondant du présent volet
<p>Un document :</p> <p>a) Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanents du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;</p> <p>b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R.414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R.414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;</p> <p>4° c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L.566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L.211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10 ;</p> <p>d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées.</p> <p>e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un résumé non technique.</p> <p>Les informations que doit contenir ce document peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.</p> <p>Lorsqu'une étude d'incidence est exigée en application des articles R.122-2 et R.122-3, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées.</p>	<p>Chapitre 1.7 Document d'incidences</p> <p>Chapitre 1.5 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les autres solutions alternatives</p>

Article R.214-6 du Code de l'environnement	Chapitre correspondant du présent volet
5° Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;	Chapitre 1.8 Moyens de surveillance et d'intervention
6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4° (pour mémoire, inclus directement dans les pièces 2, 3 et 4).	Table des illustrations

1.2.NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le lecteur est invité à se reporter au volet A « Pièces communes du dossier de demande d'autorisation environnementale » pour l'identification du demandeur (chapitre 2.1.).

1.3.EMPLACEMENTS SUR LESQUELS LES IOTA¹ DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS

Le lecteur est invité à se reporter au volet A « Pièces communes du dossier de demande d'autorisation environnementale » Chapitre 2.2» pour la présentation du projet qui répertorie les emplacements sur lesquels les IOTA doivent être réalisés.

1.4.NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES OUVRAGES PROJÉTÉS

Le lecteur est invité à se reporter au volet A « Pièces communes du dossier de demande d'autorisation environnementale » (Chapitre 2.4.) qui répond à la description de la nature, consistance, volume et objet des ouvrages projetés.

1.5.RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU PARMIS LES AUTRES SOLUTIONS ALTERNATIVES

Le lecteur est invité à se reporter au volet A « Pièces communes du dossier de demande d'autorisation environnementale » (Chapitre 2.3.) pour la justification du choix de la solution retenue

1.6.RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DE L'ARTICLE R.214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNÉES

La nomenclature des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) relevant de la réglementation sur l'eau est codifiée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement. Elle est composée de rubriques présentant chacune un libellé précis, un ou plusieurs niveaux de seuils et le type de procédure associé.

Le tableau ci-après reprend les éléments de cette nomenclature concernés par le projet et expose, dans la colonne correspondante, les éléments du projet, ou de sa construction, concernés par chaque rubrique.

Le projet d'aménagement à 2 x 2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac section Ouest (communes de Merdrignac et Goméné) est soumis à un régime d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement.

¹ IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités

Tableau 2 : Rubriques visées de la nomenclature

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
Titre I : Prélèvements					
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	-	Déclaration	Aucun sondage ou forage n'est prévu dans le cadre du projet.	Rubrique non visée
1.2.1.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :	1° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ /an	Autorisation	Les besoins en eau du chantier seront assurés par un apport extérieur, sans prélèvement sur les ressources naturelles locales.	Rubrique non visée
		2° Supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ /an	Déclaration		
Titre II : Rejets					
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	1° Supérieure ou égale à 20 ha	Autorisation	La note n°41 du SETRA explicite la notion de « superficie totale ». Il s'agit de « l'ensemble des terrains dont les eaux de ruissellement sont recueillies dans un réseau d'assainissement et rejetées en un exutoire, soit directement dans les eaux superficielles, soit dans un bassin d'infiltration ».	Déclaration
		2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	Déclaration	La surface totale de plate-forme (surface revêtue ou surface avec talus et bassin versant naturel) de l'aménagement de la section Ouest représente environ 13,6 ha, dont 11,5 ha de surfaces revêtues.	

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164																
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent	-	Déclaration	<p>Les rejets routiers sont concernés, mais sont épisodiques et limités dans le temps (environ 4 mois/an). Le débit de référence est le module (débit moyen inter-annuel). On peut considérer que la charge en sels dissous dans la journée lors du déverglaçage est de 20 g/m² en moyenne. Les effluents sont dirigés vers trois bassins de rétention.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rejet</th> <th>Surface revêtue (m²)</th> <th>Quantité de sel (t)</th> <th>Milieu récepteur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BR-O1</td> <td>27 000</td> <td>0,1</td> <td>Cancaval</td> </tr> <tr> <td>BR-O2</td> <td>40 000</td> <td>>1</td> <td>Fossé</td> </tr> <tr> <td>BR-O3</td> <td>48 000</td> <td>>1</td> <td>Fossé</td> </tr> </tbody> </table> <p>Deux rejets seront supérieurs à 1 t/jour de sels dissous, mais ces deux rejets ne se font pas dans un cours d'eau.</p>	Rejet	Surface revêtue (m ²)	Quantité de sel (t)	Milieu récepteur	BR-O1	27 000	0,1	Cancaval	BR-O2	40 000	>1	Fossé	BR-O3	48 000	>1	Fossé	Déclaration
Rejet	Surface revêtue (m ²)	Quantité de sel (t)	Milieu récepteur																		
BR-O1	27 000	0,1	Cancaval																		
BR-O2	40 000	>1	Fossé																		
BR-O3	48 000	>1	Fossé																		

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
Titre III : Impacts sur le milieu aquatique ou la sécurité publique					
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :	1° Un obstacle à l'écoulement des crues	Autorisation	Afin d'assurer la continuité écologique et hydraulique au niveau du cours d'eau affluent au nord du Cancaval, le franchissement du cours d'eau pour accéder au BR1 impliquera la mise en place d'un dalot 2 m x 1,8 m. Ce cours d'eau a un écoulement non permanent et intermittent.	Rubrique non visée
		2° Un obstacle à la continuité écologique :			
		a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Autorisation	Le dalot lui-même n'engendrera pas d'effet de seuil. Il permettra au contraire de favoriser le rétablissement de la continuité écologique. En phase travaux, un dispositif d'assainissement provisoire (par exemple : bassin de rétention provisoire, associé à des filtres paille) sera mis en place afin d'assurer les écoulements en cas d'épisode de pluie. Les travaux se feront hors période d'intempérie.	
		b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	Déclaration	Une fois les travaux achevés, le cours d'eau retrouvera son lit initial. Ceci ne constitue pas un obstacle à l'écoulement des crues et ne crée pas d'effet de seuil impactant la continuité écologique.	

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
3.1.2.0		1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Autorisation	Aucun cours d'eau ne sera modifié et réaménagé dans le cadre des travaux	Rubrique non visée

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	Déclaration		
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :	1° Supérieure ou égale à 100 m	Autorisation	L'ouvrage de franchissement de l'affluent nord du Cancaval sera large de 15 à 20 m. Cet ouvrage permettant de réaliser un accès au bassin BR-O1 entraîne un obscurcissement du cours d'eau	Déclaration
		2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	Déclaration		
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	Autorisation	Aucun cours d'eau ne sera modifié et réaménagé dans le cadre des travaux. Aucun travaux de réaménagement de berges ne sera réalisé	Rubrique non visée
		2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	Déclaration		

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :	1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères	Autorisation	Concernant le ruisseau du Cancaval, cours d'eau situé à l'ouest du projet et recevant les eaux du BR-O1, On note la présence du Chabot à l'amont et à l'aval, mais aucune frayère ne sera impactée par le projet.	Rubrique non visée
		2° Dans les autres cas	Déclaration		
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ²	Autorisation		Rubrique non visée

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
		2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ²	Déclaration	Des remblais seront réalisés de part et d'autre de la RN164 et éloignés des cours d'eau du secteur (Le Duc, le Kermeré et le Cancaval). Par conséquent, les remblais de la 2x2 voies n'impacteront pas la surface d'expansion des crues.	

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Éléments du projet soumis à la rubrique	Niveau de procédure pour le projet d'aménagement de la RN164
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non ; Ne constituent pas des plans d'eau au sens de la présente rubrique les étendues d'eau réglementées au titre des rubriques 2.1.1.0., 2.1.5.0. et 3.2.5.0. de la présente nomenclature, ainsi que celles demeurant en lit mineur réglementées au titre de la rubrique 3.1.1.0. Les modalités de vidange de ces plans d'eau sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique.	1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha	Autorisation	Les bassins de traitement (rétention / décantation) des eaux de ruissellement routières et autoroutières dits « avec volume mort » sont réglementées par la rubrique 2.1.5.0.	Rubrique non visée
		2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 3 ha	Déclaration		
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	1° Supérieure ou égale à 1 ha	Autorisation	L'article R.211-108 du Code de l'environnement définit les critères à retenir pour la délimitation des zones humides. Celui-ci indique que ces critères « ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales ». Le projet détruira de manière permanente 9,6 ha de zones humides.	Autorisation
		2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	Déclaration		

1.7.DOCUMENT D'INCIDENCES

1.7.1. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIÉES À L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES

1.7.1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le projet de mise à 2 x 2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac se situe en Bretagne, dans le département des Côtes d'Armor (22).

L'étude concerne un secteur de la RN164 proche de la commune de Merdrignac qui n'a pas encore fait l'objet d'un doublement à 2x2 voies : la section Ouest, sur les communes de Merdrignac et Goméné, entre le créneau à 2 x 2 voies La Lande aux Chiens – La Croix du Taloir à l'ouest de la section et la déviation de Merdrignac à l'est de la section

La section Est, qui s'étend de l'entrée est de Merdrignac (le Vieux Bourg) à l'échangeur des Trois Moineaux (commune de Trémorel) a déjà fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale. L'arrêté préfectoral autorisant l'aménagement de la section Est a été signé en janvier 2020.

Le présent dossier ne concerne uniquement que la partie Ouest. L'aire d'étude rapprochée s'étend de de la Hersonnière (commune de Goméné) à La Boudardière (entrée sud-ouest du bourg de Merdrignac).

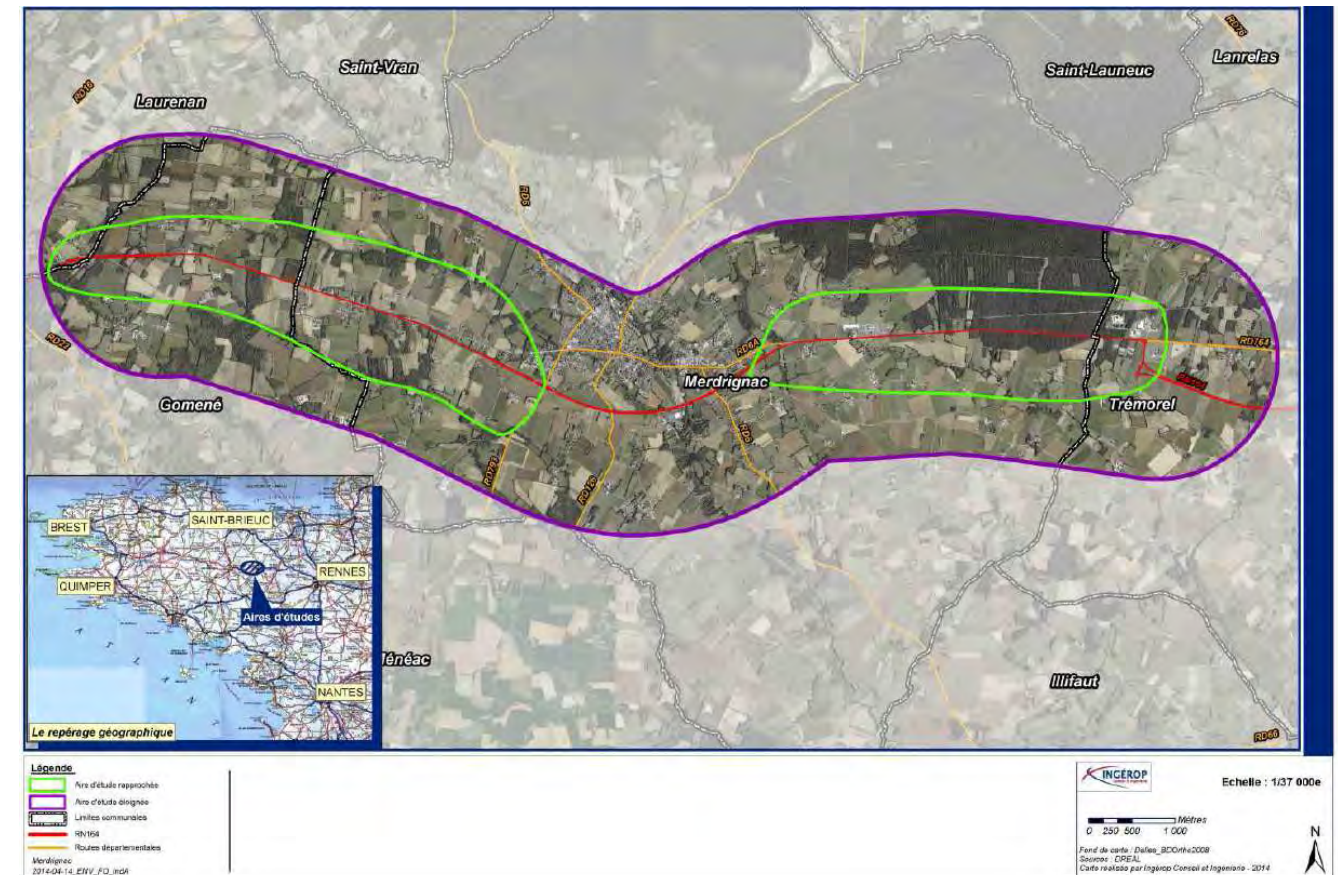


Figure 1 : Localisation des aires d'étude de la section Est et de la section Ouest du projet

1.7.1.2. CONTEXTE CLIMATIQUE

L'aire d'étude est soumise à un climat de type océanique, caractérisé par une faible amplitude thermique annuelle.

La station météorologique la plus proche est celle de Mauron (22), située à environ 15 km. Elle permet d'analyser la climatologie du secteur sur les dernières décennies. Les données sont complétées par la station de Saint-Malo-des-Trois-Fontaines, située à une vingtaine de kilomètres, pour les données sur l'ensoleillement et les vents (source : infoclimat.fr).

Les températures moyennes sont douces, variant de 5,5°C en janvier à 18,3°C en juillet/août. La moyenne annuelle est de 11,5°C.

Les précipitations mensuelles connaissent une variation contenue au cours de l'année. Les quatre mois d'octobre à janvier sont les plus humides. Le mois le plus sec est août. La moyenne annuelle des précipitations est de 762 mm.

L'insolation est modérée en raison d'une forte nébulosité.

La station de Saint-Malo-des-trois-Fontaines permet d'obtenir quelques données supplémentaires sur les vents entre 2009 et 2018. On constate que ce sont les mois de novembre à mars qui connaissent les vents les plus forts.

1.7.1.3. TOPOGRAPHIE

L'aire d'étude élargie est marquée par le réseau hydrographique, il a généré un paysage ondulé formé par une succession de petits bassins versants. Toutefois, dans l'aire d'étude, ces bassins versant ne créent pas forcément de présence de cours d'eau permanents, mais plutôt des ruisseaux et talwegs, en raison de la situation en tête de bassins versant.

Les altitudes varient entre 240 m (point le plus haut situé au droit de la Croix du Taloir) et 150 m (point le plus bas situé au droit de la Boudardière).

1.7.1.4. GÉOLOGIE ET QUALITÉ DES SOLS

1.7.1.4.1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La carte géologique au 1/50000 du BRGM montre une continuité des formations géologiques sur les deux secteurs avec cependant apparition de formations métamorphiques à l'ouest à l'approche du massif granitique de Plémet-Ménéac et une ouverture limoneuse plus importante à l'est.

Des formations briovériennes indifférenciées constituées d'une alternance silto-gréseuse sont présentes sur le secteur. Ces formations sont souvent altérées en argiles grises ou noires renfermant des fragments de siltites ou de grès. Un conglomérat à galets de quartz à oxyde de fer correspondant à un niveau de cuirasse se trouve sur le secteur ouest.

Des formations briovériennes plus ou moins métamorphisées au contact du massif granitique de Plémet-Ménéac sont présentes à l'extrémité ouest du secteur ouest. Il s'agit de schistes à muscovite plus ou moins altérés ou de schistes épimétamorphiques indifférenciés altérés.

Des altérites et limons remaniés à fragments de quartz emballés dans une matrice silto-argileuse nappent les versants du secteur. Les altérites remaniées avec fragment anguleux de quartz ne sont cartographiées que sur le secteur est.

Les limons éoliens sont mieux représentés à l'est qu'à l'ouest.

Les sols profonds faiblement lessivés et localement hydromorphes de plateau, développés sur schistes sont de loin les plus représentés, ils recouvrent plus de 600 hectares.

Au nord, une quarantaine d'hectares situés entre le Bas de la préé et Thébède sont occupés par des sols faiblement lessivés à lessivés, hydromorphes et localement dégradés de plateaux. Ces sols correspondent à des secteurs plus ou moins boisés.

La terminaison ouest du secteur (22 hectares) et une dizaine d'hectares situés à l'est de Kerméré sont occupés par des sols issus de micaschiste fortement altéré. Ce sont des sols lessivés de plateaux ou des sols bruns de versant.

1.7.1.4.2. SITES ET SOLS POLLUÉS

Est considéré comme pollué un site dont le sol, le sous-sol, où les eaux souterraines ont été polluées par des substances dangereuses, cette pollution étant susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Pour appréhender les risques liés aux sites pollués et éviter des usages inadéquats, il existe des informations répertoriées dans des bases de données nationales. La base de données BASOL est un tableau de bord des sites sur lesquels l'administration a une action à titre préventif ou curatif.

Sur la zone d'étude, aucun site pollué n'est identifié à partir de la base de données BASOL.

La base de données BASIAS constitue un inventaire dont les principaux objectifs sont :

- de recenser, de façon large et systématique, tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
- de conserver la mémoire des sites, de fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

Sur la zone d'étude, un seul site BASIAS est présent : il s'agit du site BRE2203540. Ce site correspond à l'ancienne activité de la société GOURDEL Paul. L'activité concernait le démantèlement d'épaves automobiles (casse automobile), la récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleux). L'exploitation a eu lieu de 1976 à 1996.

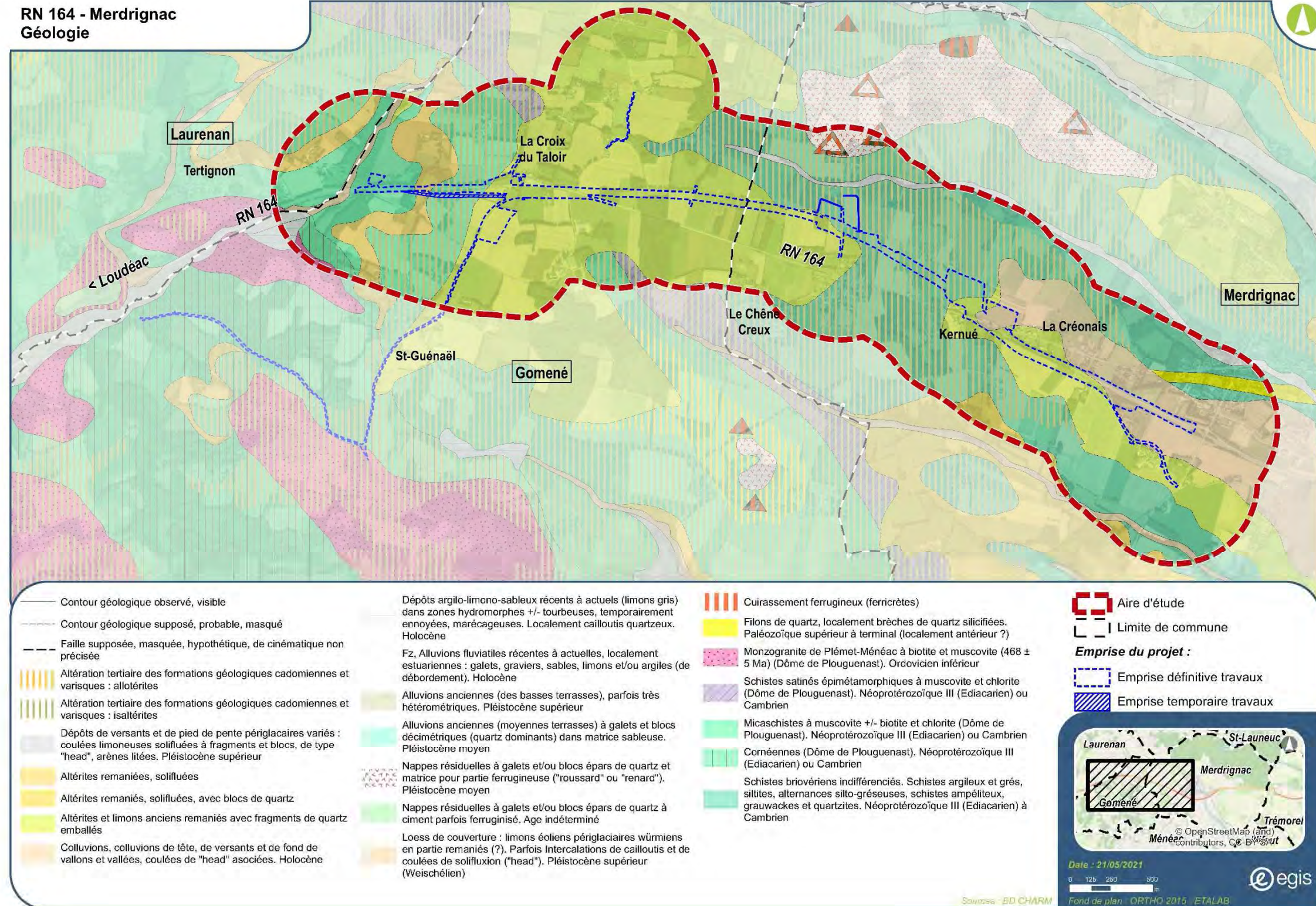


Figure 2 : Carte géologique du secteur d'étude

1.7.1.5. EAUX SUPERFICIELLES

1.7.1.5.1. RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

● Bassins versants concernés

La zone d'étude est localisée dans le grand bassin versant hydrographique de la Vilaine.

Elle s'étend sur les têtes de bassin de deux sous-bassins versants de la Vilaine :

⊙ Le bassin versant de l'Yvel-Hivet

L'Yvel, appelé Hivet dans sa partie costarmoricaine prend sa source dans le Mené en passant en bordure Ouest du pays de Brocéliande vers Mauron, et se jette dans le lac au Duc de Ploërmel, réserve de 3,5 millions de m³ d'eau.

La longueur de l'Yvel est de 58 km ; elle traverse 13 communes avant de se jeter dans le Ninian au Sud de Ploërmel. Le Ninian est lui-même un affluent de l'Oust, affluent de la rive droite de la Vilaine. La superficie de la tête de bassin versant de l'Yvel et du Doueff (masse d'eau FRGR0601) couvre une superficie de 16 600 hectares.

⊙ Le bassin versant de Ninian Leverin

Ce bassin versant est composé de 2 cours d'eau principaux : le Ninian et le Léverin. Le Ninian prend sa source dans le Mené, du côté de Laurenan dans les Côtes d'Armor tandis que le Léverin prend sa source du côté de Ménéac dans le Morbihan. Les deux cours d'eau se retrouvent à Taupont et entre Josselin et Ploërmel, ils retrouvent l'Yvel pour aller se jeter dans l'Oust à Monttertlot.

Le Ninian est un cours d'eau de 52 km de long pour un bassin versant de 306 km².

Le ruisseau de Cancaval fait partie de ce bassin versant.

● Réseau hydrographique

La base de référence pour les écoulements à considérer comme cours d'eau est la cartographie des cours d'eau validés dans le département des Côtes d'Armor : <https://geobretagne.fr/mapfishapp/>

Il est précisé que « sur une commune qui dispose d'une cartographie complète, il est inutile d'engager une procédure au titre de la police de l'eau sur un fossé qui ne figure pas sur la carte puisque seuls les cours d'eau y sont identifiés.

La zone d'étude est parcourue par un seul cours d'eau, le Cancaval à l'extrémité Ouest du projet. Affluent du Ninian, ce cours d'eau a une largeur d'environ 1,5 m en amont de son passage sous la RN164. Il prend sa source au Nord du bassin versant à la Hersonnière et franchit la RN 164 à l'Ouest de l'origine du projet. Il est rejoint au Nord de la 2x2 voies par un fossé qui sert d'exutoire à l'étang du « manoir ». Un second affluent situé au Sud de la RN 164 le rejoint en aval du projet.

Dans le secteur d'étude, les cours d'eau constituent des têtes de bassins sur lesquels il existe peu de données sur la qualité des eaux. D'une manière générale, les têtes de bassins versants présentent une sensibilité importante puisque leur état conditionne la qualité des cours d'eau à l'aval. Pour cette section du projet, seul le ruisseau du Cancaval est concerné par un franchissement. Deux autres ruisseaux sont présents, le ruisseau du Duc au Nord et le ruisseau de Kerméré au Sud. Toutefois, la localisation de ces derniers est suffisamment éloignée du projet pour ne pas être impactés par le tracé.



Figure 3 : Localisation des cours d'eau identifiés sur la section Ouest lors de l'étude DUP (INGEROP, 2016)

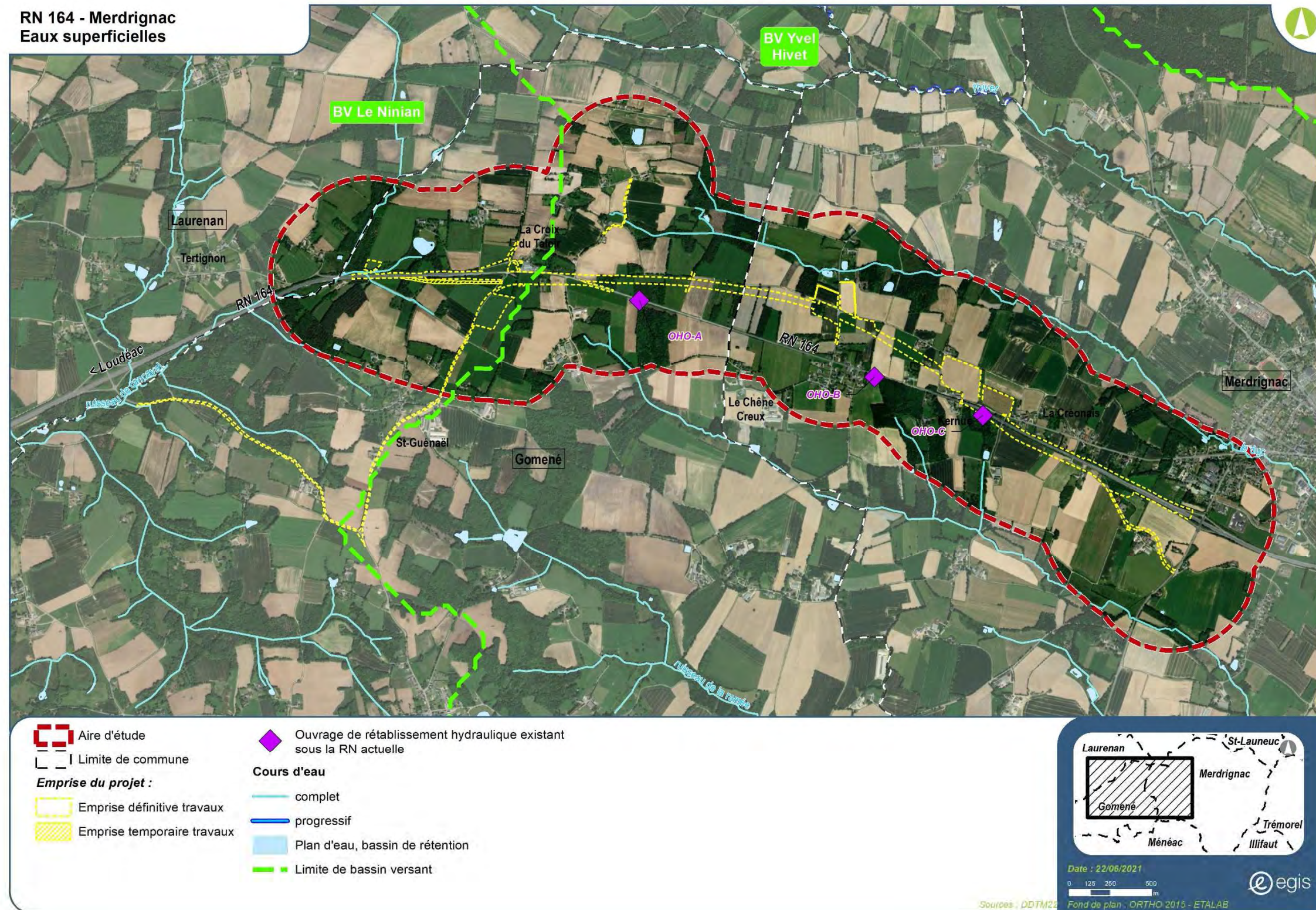


Figure 4 : Réseau hydrographique et ouvrages de franchissement de la RN164 existants sur la section Ouest

1.7.1.5.2. LES STRUCTURES DE BASSIN VERSANT

Les 2 sous bassins versants sont couverts par une unique structure de bassin :

© Le Syndicat mixte du Grand Bassin de l'Oust (GBO)

Cette fédération de 8 bassins versants fut créée le 27 novembre 1998 afin de reconquérir la qualité de l'eau et atteindre un bon état écologique des cours d'eau. Le bassin de l'Yvel-Hivet et celui du Ninian font partie de cette fédération.

C'est la seule structure fédérative qui existe parmi les 75 bassins versants de Bretagne, elle rassemble 195 communes pour 225 000 habitants, la commune de Merdrignac y adhère.

Des programmes sont mis en place. Ces derniers concernent :

- La gestion des milieux (inventaire des zones humides, restauration de bocage, etc.) ;
- Les actions communales (plan de désherbage, formations, etc.) ;
- Les actions agricoles (fertilisation, risques phyto, etc.) ;
- Les actions de sensibilisation grand public ;
- Les animations scolaires ;
- Le Site Natural 2000 – vallée de l'Arz.

1.7.1.5.3. ÉTAT DE RÉFÉRENCE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

Le développement industriel et agricole ainsi que les différentes politiques d'aménagement du territoire conduits le siècle dernier ont profondément modifié le régime hydrologique des rivières des bassins du l'Yvel-Hivet et du Ninian-Leverin

L'imperméabilisation grandissante des sols, le drainage et l'assèchement des zones humides, la régression du bocage, les anciens travaux hydrauliques (recalibrage, rectification, busage, etc.) sur les ruisseaux, la mauvaise gestion des fossés, sont autant de facteurs favorisant des pics de crues rapides et intenses l'hiver et des étiages parfois sévères l'été.

Pour l'Yvel, une station de suivi des débits existe à Loyat (56), au Nord de Ploërmel. L'histogramme suivant montre la répartition des débits sur l'année.

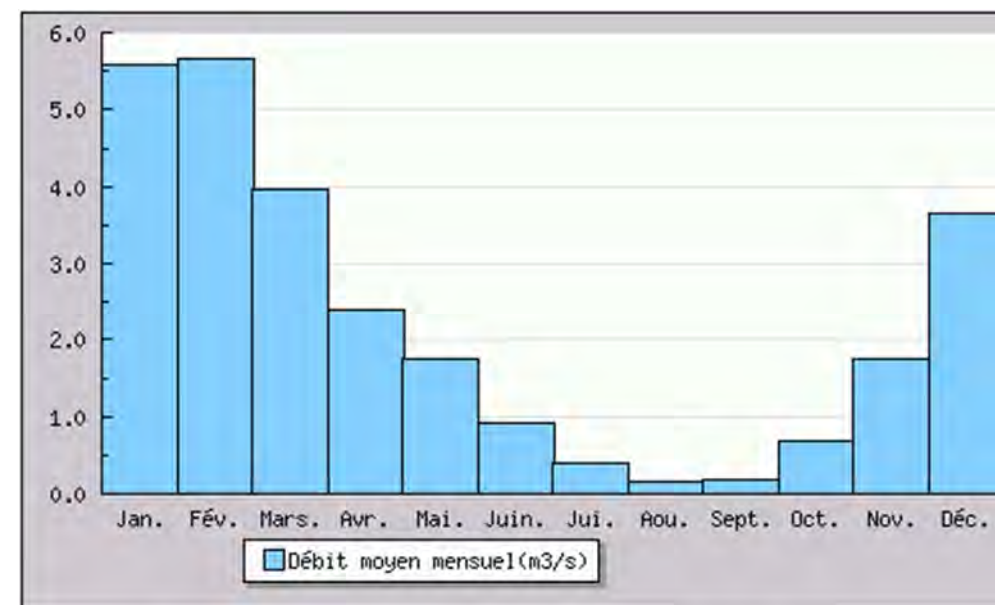


Figure 5 : Écoulements naturels de l'Yvel à Lovat (de 1967 à 2018) (Source : banque HYDRO – 2020)

Une station de mesure a été mise en service depuis 2012 sur le Ninian (à Guillac, dans le Morbihan, à proximité de Ploërmel).

Le graphique suivant montre la répartition des débits sur une année (année 2019 comparée aux années précédentes jusqu'à 2012).



Figure 6 : Écoulements naturels du Ninian à Guillac (de 2012 à 2018) (Source : banque HYDRO – 2020)

1.7.1.5.4. QUALITÉ DES EAUX

Les cours d'eau de la masse d'eau du bassin de l'Yvel et du Ninian présentent un état écologique moyen.

● Qualité physico-chimique

Les éléments suivants présentent l'évolution des principaux paramètres de l'état chimique, selon les suivis mis en place par le Syndicat mixte du grand bassin de l'Oust.

⊙ L'Yvel

⊙ Nitrates

Pour l'Yvel-Hivet, à la station de Ploërmel – Étang au Duc, les concentrations moyennes ont enregistré une baisse conséquente entre 1998 et 2002, passant de 43 mg/l à 25 mg/l. Entre 2002 et 2007, une remontée des concentrations moyennes est toutefois observée, passant de 25 mg/l à 35 mg/l. Cette concentration moyenne baisse de près de 10 mg/l en 2010 pour s'établir à 26 mg/l. Les concentrations maximales enregistrent également une baisse conséquente avec un pic à 73 mg/l en 1997 alors que la concentration maximale est de 45 mg/l en 2010. L'amélioration sur ce bassin est tangible, même si les concentrations maximales atteignent parfois la norme des 50 mg/l depuis 5 ans.

⊙ Phosphore

Le bassin de l'Yvel-Hivet a été identifié parmi les territoires prioritaires dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne pour la mise en œuvre d'actions permettant de limiter les apports en phosphore dans les plans d'eau. Sur le bassin de l'Yvel-Hivet, un réseau de 12 points de mesures permet de suivre la qualité de l'eau vis-à-vis du paramètre phosphore. Sur l'année hydrologique 2010-2011, neuf points de suivi présentent des valeurs de quantile 90 supérieures à la limite définie pour le bon état écologique des eaux (0.2 mg/l).

⊙ Pesticides

Pour l'Yvel-Hivet, 12 substances actives ont été détectées au moins une fois au cours de l'année 2011-2012. Les molécules les plus souvent décelées sur ce bassin versant sont le 2-hydroxy atrazine, l'AMPA et le glyphosate qui présentent des fréquences d'observation supérieures à 50%. Parmi les 12 substances actives observées, 5 présentent un dépassement du seuil de 0.1 µg/l. Il s'agit du 2-hydroxy atrazine, de l'acétochlore, de l'AMPA, du glyphosate et de l'isoproturon. Une seule substance active présente une concentration maximale supérieure à 2 µg/l, c'est le glyphosate avec un pic à 2.5 µg/l. L'AMPA dépasse le seuil de 0.5 µg/l avec une concentration maximale à 0.77 µg/l. Les autres substances détectées sont le 2,4-MCPA, le bentazone, le boscalid, le diméthénamide, l'iprodione, le métaldéhyde et le prosulfocarbe.

⊙ Le Ninian

⊙ Nitrates

L'évolution de la moyenne mobile calculée sur cet historique met en évidence trois phases successives: une amélioration progressive de la situation entre 1999 et 2005 inclus, suivie d'une dégradation en 2006 et 2007, puis d'une période de relative stabilité jusqu'à la fin de la période étudiée.

Alors que les eaux du Ninian se voyaient attribuer une qualité médiocre en 2004-2005 et 2005-2006 par des valeurs de quantile 90 inférieures à 50 mg/l, leur qualité est redevenue mauvaise les années suivantes (quantiles 90 supérieurs à 50 mg/l). Cependant, depuis 2007-2008, les valeurs de quantile 90 se rapprochent fortement de la limite entre ces deux classes de qualité.

⊙ Phosphore

Le bassin du Ninian présente des teneurs en phosphores fluctuantes et régulièrement au-dessus des normes autorisées. Des programmes spécifiques (gestion de la fertilisation et des effluents domestiques) ont été mis en place pour limiter l'apport de phosphore dans les milieux aquatiques.

⊙ Pesticides

Sur le bassin versant du Ninian-Léverin, 16 substances actives ont été détectées au moins une fois lors de l'année 2011/2012. Les molécules les plus souvent observées sur ce bassin versant sont le 2-hydroxyatrazine et l'AMPA qui présentent des fréquences d'observation supérieures à 70%.

Le 2-hydroxy atrazine, l'AMPA, le bentazone, le clomazone, le dimétachlore, le glyphosate, l'isoproturon et le métazachlore sont les autres substances dépassant les 0.1 µg/l. Le dimétachlore et le métazachlore présentent des concentrations maximales supérieures à 0.5 µg/l.

Pour l'AMPA, la fréquence de dépassement du seuil de 0.1 µg/l est de 70%. Plusieurs analyses dépassent le seuil de 2 µg/l avec une concentration maximale de 8 µg/l.

Les autres molécules détectées sont le 2,4-D, l'acétochlore, le boscalid, le clopyralide, le métaldéhyde, le métolachlore et le prosulfocarbe.

● Qualité biologique

L'état écologique des masses d'eau est déterminé, en lien avec les paramètres physico-chimiques, par les indicateurs biologiques suivants.

L'Indice Biologique Global (IBG) DCE compatible, est basé sur l'analyse d'organismes vivants sur le fond du lit des rivières appelés macro-invertébrés (larves d'insectes, mollusques, crustacés...). Ils témoignent de la qualité et de la diversité des habitats ;

L'Indice Biologique Diatomées (IBD) est basé sur l'analyse du peuplement d'algues microscopiques. L'IBD prend en compte la présence ou non d'espèces sensibles à la pollution et leur variété. Il est indicateur de la qualité de l'eau, ces algues étant très sensibles aux pollutions notamment organiques, azotées et phosphorées.

L'Indice Poisson Rivière (IPR) consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement observé et la composition du peuplement attendu en situation de référence ;

L'Indice Biologique Macrophytes en Rivières (IBMR) est fondé sur l'examen des plantes aquatiques visibles à l'œil nu (macrophytes) pour déterminer l'état des rivières, et est applicable aux parties continentales des cours d'eau naturels ou artificialisés.

⊙ **L'Yvel**

Le suivi réalisé pour l'Agence de l'Eau Loire Bretagne dans le cadre du SDAGE sur l'Yvel, à l'amont de la confluence avec le Ninian est le suivant :

- IBG : bonne qualité ;
- IBD : qualité moyenne ;
- IPR : bonne qualité.

⊙ **Le Ninian**

Le suivi réalisé pour l'Agence de l'Eau Loire Bretagne dans le cadre du SDAGE sur le Ninian, à l'amont de la confluence avec l'Oust est le suivant :

- IBG DCE compatible: très bonne qualité,
- IBD : bonne qualité,
- IPR : bonne qualité.

● **Qualité des cours d'eau de la zone d'étude – Analyses de terrain**

Dans le cadre de la réalisation des études préalables à la DUP pour la mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac, une campagne de mesures de la qualité des eaux de surface a été effectuée pour le ruisseau de Cancaval. Elle intègre :

- deux stations de prélèvements : amont de la RN164 et aval de la RN164 ;
- pour chaque station : IBG-DCE, IBD / IBGN/ IPR (1 campagne) et physico chimie (2 campagnes : une à l'étiage et une en moyennes eaux pour l'eau et une campagne en étiage pour les sédiments).

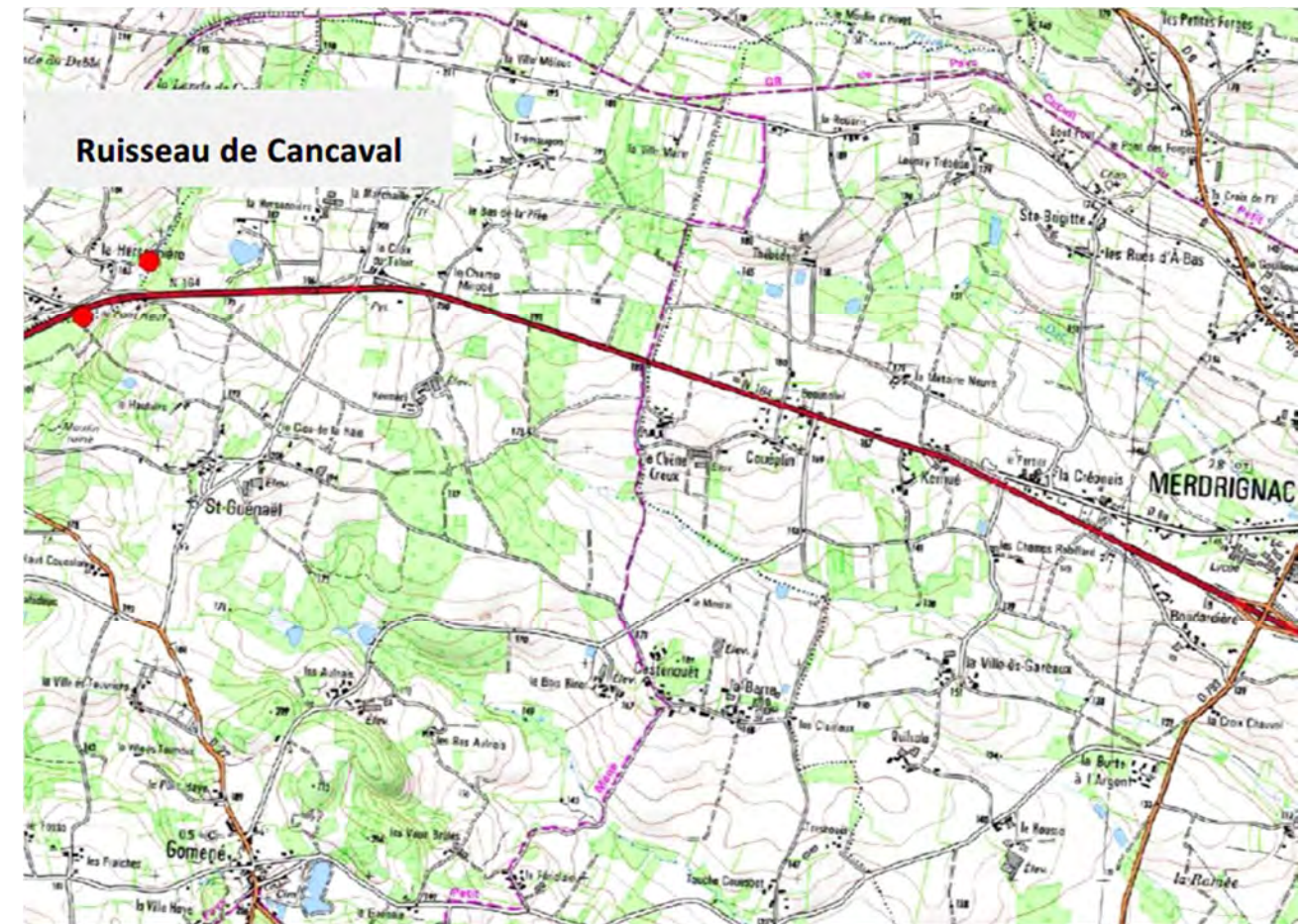


Figure 7 : Localisation des stations de prélèvement (amont et aval RN164)



Figure 8: Localisation de la station en aval de la RN164 (limites amont et aval en rouge ; FISCHPASS 2016)



Figure 9 : Localisation de la station en amont de la RN164 (FISCHPASS ; 2016)

○ Analyses physico-chimiques

Les tableaux de résultats complets des différentes campagnes et mesures sont présentés en annexe.

1. Matrice eau

Campagne réalisée le 27/04/2016

Cette campagne d'analyse montre une bonne qualité globale des eaux de surface. Les principaux points à retenir sur les résultats de cette première campagne sont les suivants :

- L'oxygénation des eaux est plutôt bonne: la saturation en oxygène se situe en moyenne autour de 91% d'O₂. La valeur la plus faible a été relevée à la station 2 (amont Cancaval) avec 87% d'O₂,
- La pollution organique est plutôt faible. Les teneurs en carbone organique dissous et en ammonium n'altèrent pas la qualité biologique des milieux aquatiques étudiés,
- La pollution par les phosphates est moyenne. Sur cette campagne, les teneurs en phosphore et en orthophosphates montrent que les eaux seraient affectées par une pollution d'origine domestique (eaux usées),
- Les valeurs en Nitrates sont plutôt moyennes, elles se situent en moyenne autour de 31 mg/l (la station Cancaval amont présentant une valeur de 28 mg/L, la station aval étant mesurée à 34 mg/l).

Les paramètres sont en état très bon à bon sauf le paramètre Phosphore total sur les 2 stations.

Campagne réalisée le 28/09/2016

En raison des conditions hydrologiques le jour du prélèvement, seule la station n°1 située sur le ruisseau de Cancaval en aval de la RN164 était en eau et a pu faire l'objet de prélèvements. En effet, en amont de la RN164, le cours d'eau était en a sec.

Les paramètres sont en état très bon à moyen sauf les paramètres Carbone organique dissous et Demande chimique en oxygène.

Cette campagne d'analyse montre une différence de qualité globale des eaux de surface. Les principaux points à retenir sur les résultats de cette seconde campagne sont les suivants :

- L'oxygénation des eaux est plutôt moyenne : la saturation en oxygène se situe en moyenne autour de 67 % d'O₂
- Les teneurs en phosphore et en orthophosphates montrent que les eaux seraient affectées par une pollution d'origine domestique (eaux usées).
- Les valeurs en nitrates sont moyennes, la station1 ayant une valeur de 12 mg/l.

Les paramètres sont en état très bon à moyen.

2. Matrice sédiments

Les analyses de sédiments n'ont été menées que sur la station 1 (aval RN164), la station 2 étant en à sec lors de la campagne de prélèvements du 28/09/2016.

Un sédiment se caractérise essentiellement par : sa granulométrie, sa composition minérale et sa teneur en eau et en matière organique :

La mesure de la perte au feu (PAF) donne une indication sur le taux de matière organique et la teneur en carbone organique (Corganique) du sol (Corganique estimé = matière organique par perte au feu / 2) ;

Les caractéristiques générales sont de 2 % de matières organiques (considérant un rapport C/MO de 50%), soit 1 % de carbone organique ;

La granulométrie des sédiments est essentiellement dominée par les sédiments supérieurs à 2 mm, équivalente en ce qui concerne les sables et substrats plus grossiers.

Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice sédiments, pour la campagne n°2 (28/09/2016, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 (aval RN164)
Teneur en matière sèche (g/kg)	600
Perte au feu de la matière sèche (%)	2
Aluminium (mg/kg sec)	98000
Fer (mg/kg sec)	38700
Manganèse (mg/kg sec)	240
Répartition granulométrique (%)	
0,063 mm <> 2 mm (%)	36,5 %
> 2 mm (%)	62,30 %

⊙ **Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR**

1. Résultats station 1 : Le ruisseau de Cancaval en aval de la RN164

La classe de qualité associée au peuplement piscicole de cette station est considérée comme bonne si l'on compare le peuplement théorique au peuplement échantillonné. L'IPR réalisé sur cette station met ainsi en avant un peuplement piscicole typique des têtes de bassins, avec la présence de Truite fario, et d'une de ses espèces d'accompagnement, le Chabot. Le Vairon, la Loche franche et l'Anguille n'ont pas été échantillonnés.

Tableau 4 : IPR sur la station 1

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
10,68	2	Bonne

2. Résultats station 2 : Le ruisseau de Cancaval en amont de la RN164

Un seul individu d'une seule espèce, le Chabot a été inventorié. Ceci met en évidence les carences du ruisseau, notamment vis-à-vis de la disponibilité et la quantité des habitats aquatiques et de très faibles hauteurs interdisant le développement d'espèces. La note IPR n'a pu être ainsi calculée.

⊙ **IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible)**

1. Résultats station 1 : Le ruisseau de Cancaval en aval de la RN164

39 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance d'environ 696 individus. L'indice d'équitabilité assez proche de 1, met en avant un peuplement plutôt équilibré ; le nombre d'individus étant relativement bien réparti dans les différents taxons.

L'indice IBGN, de 19/20 met en avant une classe de très bonne qualité. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 19/20, ce qui montre une très bonne fiabilité de la note IBGN ici obtenue ne déclassant pas la station, qui reste en « très bon état ».

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note légèrement plus faible d'après le tableau (17,15/20) que celle obtenue pour l'IBGN.

La note obtenue pour cet indice est influencée par une qualité de l'habitat moindre (indice In : 8,35/10) comparativement à la qualité de l'habitat (indice Iv : 8,8/10). La qualité générale de la station est très bonne.

Tableau 5 : IBGN et indice d'aptitude biogène au droit du Cancaval, aval RN1364

IBGN (/20)	19
Classe de Qualité	Très bon état
IBGN-1 (Robustesse/20)	19
Variété	39
Classe de variété	11
Taxon indicateur	<i>Chloroperlidae</i>
In	9

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	lv	8.8
Indice nature	In	8.35
Indice Cb2		17.15
Indice statistiques		
Shannon max	Hmax	3.76
Shannon (Diversité)	H'	2.97
Equitabilité	J'	0.79

L'indice IBGN, de 14/20, met en avant une classe de bonne qualité. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 12/20, déclassant la station en niveau moyen. Ceci montre une faible fiabilité de la note IBGN ici obtenue.

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note légèrement plus faible (11.9/20) que celle obtenue pour l'IBGN renforçant la faible fiabilité de la note obtenue (14/20).

La note obtenue pour cet indice est influencée par une qualité de l'habitat moindre (indice lv : 4.4/10) comparativement à la qualité de l'eau (indice In : 7,5/10).

D'après les témoignages de certains riverains, le cours d'eau aurait tendance à s'assécher l'été sur la portion de cours d'eau étudié. Ceci pourrait expliquer la forte différence (forte diminution de la note de qualité) en cette station et la station plus en aval.

Tableau 6 : IBGN et indice d'aptitude biogène au droit du Cancaval, amont RN164

IBGN (/20)	14
Classe de Qualité	Bon état
IBGN-1 (Robustesse/20)	12
Variété	20
Classe de variété	6
Taxon indicateur	<i>Perlodidae</i>
In	9

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	lv	4.4
Indice nature	In	7.5
Indice Cb2		11.9
Indice statistiques		
Shannon max	Hmax	3.22
Shannon (Diversité)	H'	1.99
Equitabilité	J'	0.62

2. Résultats station 2 : Le ruisseau de Cancaval en amont de la RN164

20 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance de 1084 individus.

L'indice d'équitabilité est plutôt faible et met en avant un peuplement peu équilibré, avec un nombre d'individus représenté par un petit nombre de taxons.

⊙ **Indice Biologique Diatomées (IBD)**

1. Résultats station 1 : Le ruisseau de Cancaval en aval de la RN164

Le résultat est bon (15). Les espèces échantillonnées présentent une majorité de taxons indicateurs d'eaux de bonne qualité (oxygénées, courantes, acides, oligotrophes/saprobies etc).

Tableau 7 : Résultat du prélèvement effectué sur le ruisseau de Cancaval, aval de la RN164

Prélèv. n°	16-092	
Date	02/05/2016	
Lieu	Cancaval aval	
IBD	15	Bon
Nombre de taxa/inventaire	36	
Nombre de taxa retenus /IBD	24	
Total des abondances	402	

2. Résultats station 2 : Le ruisseau de Cancaval en amont de la RN164

Le résultat est moyen (13.8) à la limite de la classe de bonne qualité (14). Les espèces échantillonnées présentent une majorité de taxons indicateurs d'eaux de bonne qualité (oxygénées, courantes, acides, oligotrophes/saprobies etc).

Tableau 8 : Résultats station : le ruisseau de Cancaval, en amont de la RN164

Prélèv. n°	16-093	
Date	02/05/2016	
Lieu	Cancaval amont	
IBD	13.8	Moyen
Nombre de taxa/inventaire	24	
Nombre de taxa retenus /IBD	24	
Total des abondances	407	

Le ruisseau du Cancaval présente des eaux de qualité biologique bonne à moyenne

1.7.1.5.5. **RISQUE D'INONDATION**

D'après le site georisques.gouv.fr, les communes de Goméné et Merdrignac sont exposées au risque inondation par des crues à débordement lent de cours d'eau : Le Ninian et l'Yvel.

Aucun Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) n'est prescrit dans la zone d'étude.

Le territoire n'est pas non plus couvert par un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI).

Les communes sont toutefois concernées par le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) Vilaine 2020-2025. Les PAPI n'ont pas vocation à définir des règles de construction mais permettent d'établir un programme de travaux pour réduire les effets des crues.

1.7.1.5.6. **RECENSEMENT DES OUVRAGES EXISTANTS DE RÉTABLISSEMENT DES ÉCOULEMENTS NATURELS**

Sur le tracé actuel de la RN164 à l'ouest de Merdrignac, on recense 3 ouvrages qui permettent le rétablissement hydraulique de cours d'eau ou des eaux drainées par les bassins versants naturels amont.

Les ouvrages ainsi que leurs caractéristiques sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques existants sur la section Ouest (Source : Étude hydraulique – Egis, 12/2020)

		OHO-A	OHO-B	OHO-C
Caractéristiques des ouvrages hydrauliques existants	Type	Buse béton	Buse béton	Buse béton
	Dimension (m)	Ø300	Ø400	Ø600
	Débit capable estimé (m³/s)	0,088	0,212	0,511
	Vitesse estimées (m/s)	1.25	1.69	1.81
Caractéristiques des bassins versants naturels	Superficie du BV (km²)	0,048	0,110	0,210
	Pente (%)	0,023	0,029	0,019
	Longueur hydraulique (m)	650	700	920
Estimation des débits	Décennal - Q ₁₀ (m³/s)	0,116	0,274	0,390
	Centennal - Q ₁₀₀ (m³/s)	0,271	0,638	0,889

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

Les trois ouvrages rétablissent la continuité hydraulique de talwegs, et ne connaissent pas un écoulement permanent.

Tableau 10 : Illustrations amont-aval des OH présents sur la section Ouest

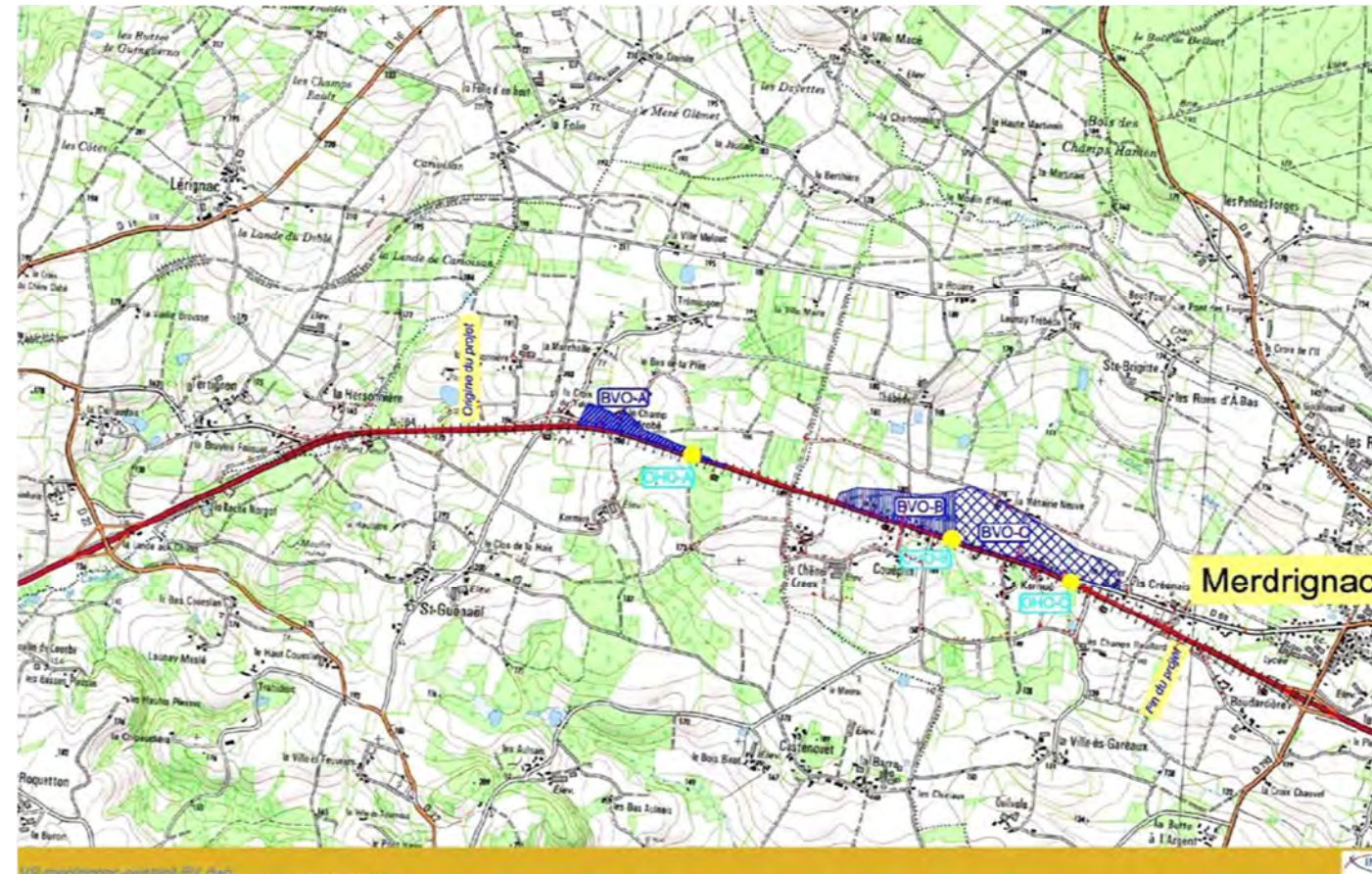






Figure 10 : Localisation des ouvrages hydrauliques existants et de leur bassin versant

Aucun cours d'eau majeur de catégorie 1 ou 2 n'est directement impacté par le projet

Nom de l'OH	Amont	Aval
OHO -A		
OHO -B		

Nom de l'OH	Amont	Aval
OHO -C		

L'ensemble des ouvrages ne sont pas correctement dimensionnés pour reprendre les eaux des bassins versants associés. Les ouvrages hydrauliques OHO-A et OHO-B, ne permettent pas de faire transiter les évènements décennaux et centennaux. L'ouvrage OHO-C est suffisamment dimensionné pour un évènement décennal, mais il est insuffisant pour faire transiter une pluie centennale. Ces ouvrages ne concernent pas des écoulements de cours d'eau, mais l'écoulement des eaux de bassins versants. Ainsi, aucune modification de ces ouvrages hydrauliques n'est à prévoir dans le cadre de ce projet.

Toutefois, en cas de débordements au droit de ces ouvrages, aucune submersion de la RN164 ne se produit. Les surverses se font au droit des zones naturelles et fossés à proximité.

En revanche, ces ouvrages ne permettent pas, en l'état, le franchissement par la faune piscicole ; les continuités écologiques amont-aval sont donc inexistantes.

La RN164 existante ne fera pas l'objet de modifications sur la plus grande partie de son linéaire, en particulier au droit des 3 OH expertisés.

1.7.1.6. EAUX SOUTERRAINES

1.7.1.6.1. HYDROGÉOLOGIE

Le bassin versant de la Vilaine se décompose en trois domaines dont les limites sont les failles cisailantes de l'histoire hercynienne. La zone d'étude se situe dans le domaine médian large principalement métasédimentaire (majoritairement Néoprotérozoïque) et où affleurent, à l'Ouest en quelques lobes, les granites carbonifères (Lizio, Guéhenno, Gomené).

L'ensemble du bassin est cisailé par des failles secondaires majoritairement d'orientation Nord-Ouest / Sud-Est. Des mouvements tectoniques, entre l'Oligocène et le Miocène, vont réactiver les failles et permettre, par effondrement, les préservations des sédiments sablo-carbonatés tertiaires. Ce sont ces petites accumulations qui forme à présent les meilleurs réservoirs de Bretagne.

Les aquifères de socle sont de deux types :

- Horizon supérieur peu profond constitué sur quelques mètres à quelques dizaines de mètres d'épaisseur de roches altérées aux caractéristiques comparables à celles d'un milieu poreux ;
- Horizon inférieur profond, milieu fissuré constitué par la roche saine où les circulations dépendent des réseaux plus ou moins denses de fissures et fractures ouvertes et interconnectées.

L'épaisseur de l'aquifère est relativement importante : dans plus de 50% des cas, elle est supérieure à 45 m.

L'alimentation est principalement pluviale.

1.7.1.6.2. MASSES D'EAU SOUTERRAINE

Conformément à la directive cadre sur l'eau (DCE), le territoire fait l'objet d'un découpage en masses d'eau souterraines élaboré par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme un « volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ». Elles sont référencées par un numéro de type FRXXXX.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE. Elles servent d'unité d'évaluation de l'état des eaux. L'état est évalué pour chaque masse d'eau, qu'il s'agisse de l'état écologique, chimique ou quantitatif (pour les masses d'eau superficielle comme souterraines).

Les objectifs de qualité (selon des critères de bon état chimique notamment) et les objectifs quantitatifs retenus pour chaque masse d'eau souterraine sont extraits du SDAGE du bassin Loire – Bretagne 2016-2021.

À noter que l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes.

Ces objectifs se composent d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état ou un objectif moins strict. Les délais sont 2015, 2021 ou 2027. Le choix d'un report de délai ou d'un objectif moins strict est motivé, conformément à la directive cadre sur l'eau, par les conditions naturelles, la faisabilité technique ou les coûts disproportionnés.

Les eaux souterraines de l'aire d'étude font partie de la masse d'eau souterraine FRGG015 intitulée « Vilaine ».

Le tableau ci-après précise, pour cette masse d'eau souterraine, les principales caractéristiques et les risques de non atteinte du bon état qualitatif et quantitatif dans le cadre de l'application de la DCE.

Code masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	État qualitatif		État quantitatif		État global		Motivation du choix de l'objectif
		Obj.	Délai	Obj.	Délai	Obj.	Délai	
FRGR015	Vilaine	Bon état	2027	Bon état	Atteint 2015	Bon état	2027	Conditions naturelles

Tableau 11 : Objectifs des eaux souterraines (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021)

1.7.1.6.3. UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU

Aucun captage d'alimentation en eau potable, ni aucun périmètre de protection de captage n'est situé dans l'aire d'étude.

En revanche, plusieurs captages agricoles ou domestiques sont localisés dans le fuseau d'étude. Ils sont localisés sur la carte ci-après.

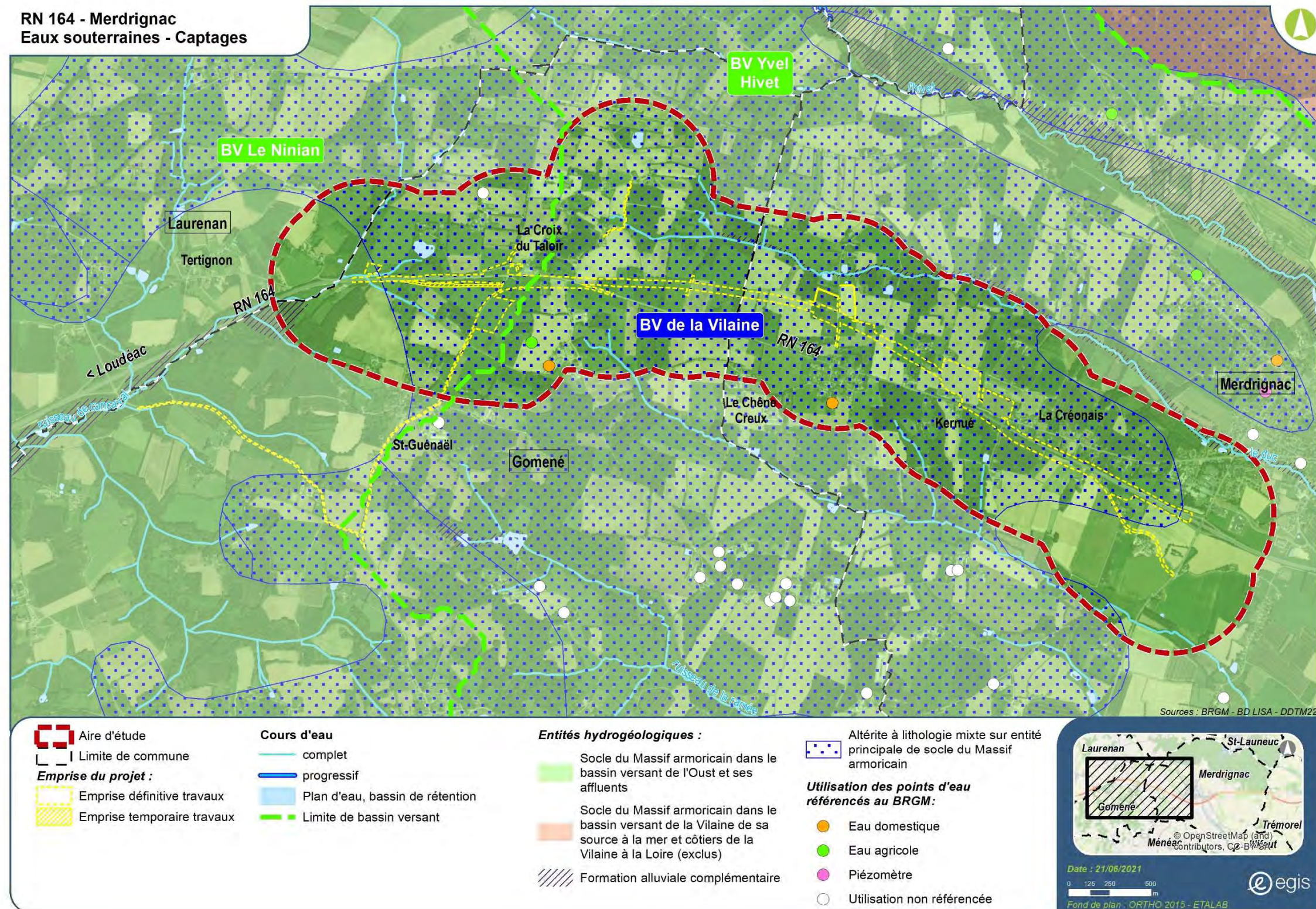


Figure 11 : Captages présents dans l'aire d'étude (Source : Egis)

1.7.1.7. LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU

● Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification dans le domaine de l'eau. Il définit, pour une période de six ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne. Il est établi en application des articles L.212-1 et suivants du Code de l'environnement.

Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite directive cadre sur l'eau (DCE), transposée en droit interne par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

La DCE vise à établir un cadre pour la gestion et la production des eaux par bassin hydrographique. Elle fixe des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines.

Les objectifs environnementaux fixés par la DCE comportent plusieurs aspects :

- Prévenir la détérioration de toutes les masses d'eau de surface ou souterraines ;
- Atteindre, sauf dérogation, le bon état en 2015 (bon état de surface écologique et chimique des eaux de surface) et le bon potentiel écologique pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées ;
- Supprimer avant 20 ans les rejets de substances dangereuses prioritaires ;
- Atteindre toutes les normes et objectifs en zones protégées au plus tard en 2015.

Le premier SDAGE du bassin Loire-Bretagne avait été adopté le 4 juillet 1996. Il définissait : « les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le bassin ».

Plus précisément, le SDAGE fixait les objectifs afin que 61 % des cours d'eau du bassin soient en bon état écologique d'ici 2015 contre un quart au moment de son adoption. Il est complété par un programme de mesures qui identifie des actions à mettre en œuvre territoire par territoire.

Le Comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le second SDAGE du bassin Loire Bretagne pour la période 2016-2021, applicable actuellement. Le Comité a également donné un avis favorable au programme de mesures qui accompagne le SDAGE.

Le SDAGE révisé comprend :

- Les orientations générales et les dispositions qui permettent de répondre à chacun des quinze enjeux identifiés pour la reconquête de la qualité des eaux du bassin ;
- La liste des projets susceptibles de déroger au principe de non détérioration de la qualité des eaux énoncé par la directive cadre sur l'eau ;

- Les objectifs de qualité pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe, estuaire ou portion du littoral ;
- La liste des eaux artificielles ou fortement modifiées, des axes migrateurs et des réservoirs biologiques du bassin.

Les 14 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivantes :

1. repenser les aménagements des cours d'eau ;
2. réduire la pollution par les nitrates ;
3. réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. maîtriser la pollution par les pesticides ;
5. maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. protéger la santé en protégeant la ressource en eaux ;
7. maîtriser les prélèvements en eau ;
8. préserver les zones humides ;
9. préserver la biodiversité aquatique ;
10. préserver le littoral ;
11. préserver les têtes de bassin versant ;
12. faciliter la gouvernance 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 objectifs de qualité définis par le SDAGE pour les masses d'eau concernées par le projet sont les suivants :

Code masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Objectif écologique		Objectif chimique		État global	
		Obj.	Délai	Obj.	Délai	Obj.	Délai
FRGR0601	L'Yvel et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le Doueff	Bon état	2027	Bon état	Non défini	Bon état	2027
FRGR0605	Le Ninian et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec le Leverin	Bon état	2027	Bon état	Non défini	Bon état	2027

Tableau 12 : Objectif d'état des masses d'eau superficielle (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Les objectifs pour la masse d'eau souterraine concernée :

Code masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Objectif chimique		Objectif quantitatif		État global	
		Obj.	Délai	Obj.	Délai	Obj.	Délai
FRGR015	Bassin de la Vilaine	Bon état	2027	Bon état	Atteint 2015	Bon état	2027

Tableau 13 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

● Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Vilaine

Un SAGE est un outil de planification qui vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages de l'eau (eau potable, irrigation, loisirs, agriculture, industrie, etc.) et la protection des milieux aquatiques, ceci à une échelle plus locale que le SDAGE. Ainsi, il permet d'intégrer les problématiques spécifiques de chaque bassin versant qu'il couvre.

Egis Environnement

Version 4 - Juillet 2021

La Vilaine est un fleuve côtier de près de 230 km de longueur. À cheval sur deux régions et 6 départements, le bassin de la Vilaine regroupe 534 communes sur plus de 10 000 km².

Le SAGE Vilaine a commencé à être élaboré à partir de 1998 et approuvé par arrêté préfectoral en 2003. Sa révision a débuté en 2009 pour s'achever en 2014. L'enquête publique s'est déroulée en juin-juillet 2014. Il est porté par l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vilaine, qui veille à sa mise en œuvre et à son respect.

Le projet SAGE Vilaine a ainsi été approuvé par la CLE le 31 mai 2013 et comprend :

- Un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable PAGD ;
- Un règlement ;
- Une évaluation environnementale ;
- Un atlas cartographique ;
- Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable se fixe comme objectifs :
 - L'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
 - Le lien entre la politique de l'eau et l'aménagement du territoire ;
 - La participation des parties prenantes ;
 - Organiser et clarifier la maîtrise d'ouvrage publique ;
 - L'application de la réglementation en vigueur.

Le SAGE se fixe un objectif d'action sur diverses thématiques, pour lesquelles il définit plusieurs orientations. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Les enjeux et orientations du Sage Vilaine	
Les zones humides	
Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides	Orientation 3 : Mieux gérer et restaurer les zones humides
Orientation 2 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme	
Les cours d'eau	
Orientation 1 : Connaître et préserver les cours d'eau	Orientation 3 : Mieux gérer les grands ouvrages
Orientation 2 : Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération	Orientation 4 : Accompagner les acteurs du bassin
Les peuplements piscicoles	
Orientation 1 : Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs	Orientation 2 : Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques
La baie de la Vilaine :	
Orientation 1 : Assurer le développement durable de la baie	Orientation 3 : réduire les impacts liés à l'envasement
Orientation 2 : Reconquérir la qualité de l'eau	Orientation 4 : préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux
L'altération de la qualité des eaux par les nitrates	
Orientation 1 : L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs	Orientation 3 : renforcer et cibler les actions
Orientation 2 : Mieux connaître pour mieux agir	
L'altération de la qualité des eaux par le phosphore :	
Orientation 1 : Cibler les actions	Orientation 4 : Lutter contre la sur-fertilisation
Orientation 2 : Mieux connaître pour agir	Orientation 5 : Gérer les boues des stations d'épuration
Orientation 3 : Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique	
L'altération de la qualité des eaux par les pesticides	
Orientation 1 : Diminuer l'usage des pesticides	Orientation 3 : Promouvoir des changements de pratiques
Orientation 2 : Améliorer les connaissances	Orientation 4 : Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau
L'altération de la qualité des eaux par les rejets de l'assainissement	
Orientation 1 : Prendre en compte le milieu et le territoire	Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
L'altération des milieux par les espèces invasives	
Orientation 1 : Maintenir et développer les connaissances	Orientation 2 : Lutter contre les espèces invasives
Prévenir le risque inondation	
Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations	Orientation 3 : Protéger et agir contre les inondations
Orientation 2 : Renforcer la prévention des inondations	Orientation 4 : Planifier et programmer les actions

Les enjeux et orientations du Sage Vilaine (suite)	
Gérer les étiages	
Orientation 1 : Fixer des objectifs de gestion des étiages	Orientation 3 : Assurer la satisfaction des usages
Orientation 2 : Améliorer la connaissance	Orientation 4 : Mieux gérer la crise
L'alimentation en eau potable	
Orientation 1 : Sécuriser la production et la distribution	Orientation 2 : Informer les consommateurs
La formation et la sensibilisation	
Orientation 1 : Organiser la sensibilisation	Orientation 3 : Sensibiliser les professionnels
Orientation 2 : Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages	Orientation 4 : Sensibiliser les jeunes et le grand public
Organisation des maîtrises d'ouvrage et territoires	
Orientation 1 : Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage	Orientation 2 : Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

Tableau 14 : Enjeux et orientations du Sage Vilaine

1.7.1.8. ESPACES NATURELS

Le lecteur est invité à se reporter au volet C « Demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées », chapitre « 1.8.2. Zonages environnementaux ».

1.7.1.8.1. ZONES D'INVENTAIRES PATRIMONIAUX

Il existe deux types de Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

- Les ZNIEFF de type 1 : d'une superficie généralement limitée, elles renferment les espèces biologiques les plus remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ce sont les zones les plus sensibles à toute transformation du milieu ;
- Les ZNIEFF de type 2 : ce sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau...) riches et peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles sont moins contraignantes que les ZNIEFF de type 1.

L'aire d'étude de la section Ouest, contrairement à la section Est, n'est concernée par aucune ZNIEFF de type 1 ou 2.

Les ZNIEFF les plus proches sont la ZNIEFF 2 de la Forêt de la Hardouinais, située à 3 kilomètres au Nord-est, et la ZNIEFF de type 1 de la « Tourbière du Pont de Fer » (numéro régional : 00000415), située à 2,2 kms environ, complexe comprenant des prairies, des landes tourbeuses et des taillis à saules et à bouleaux.

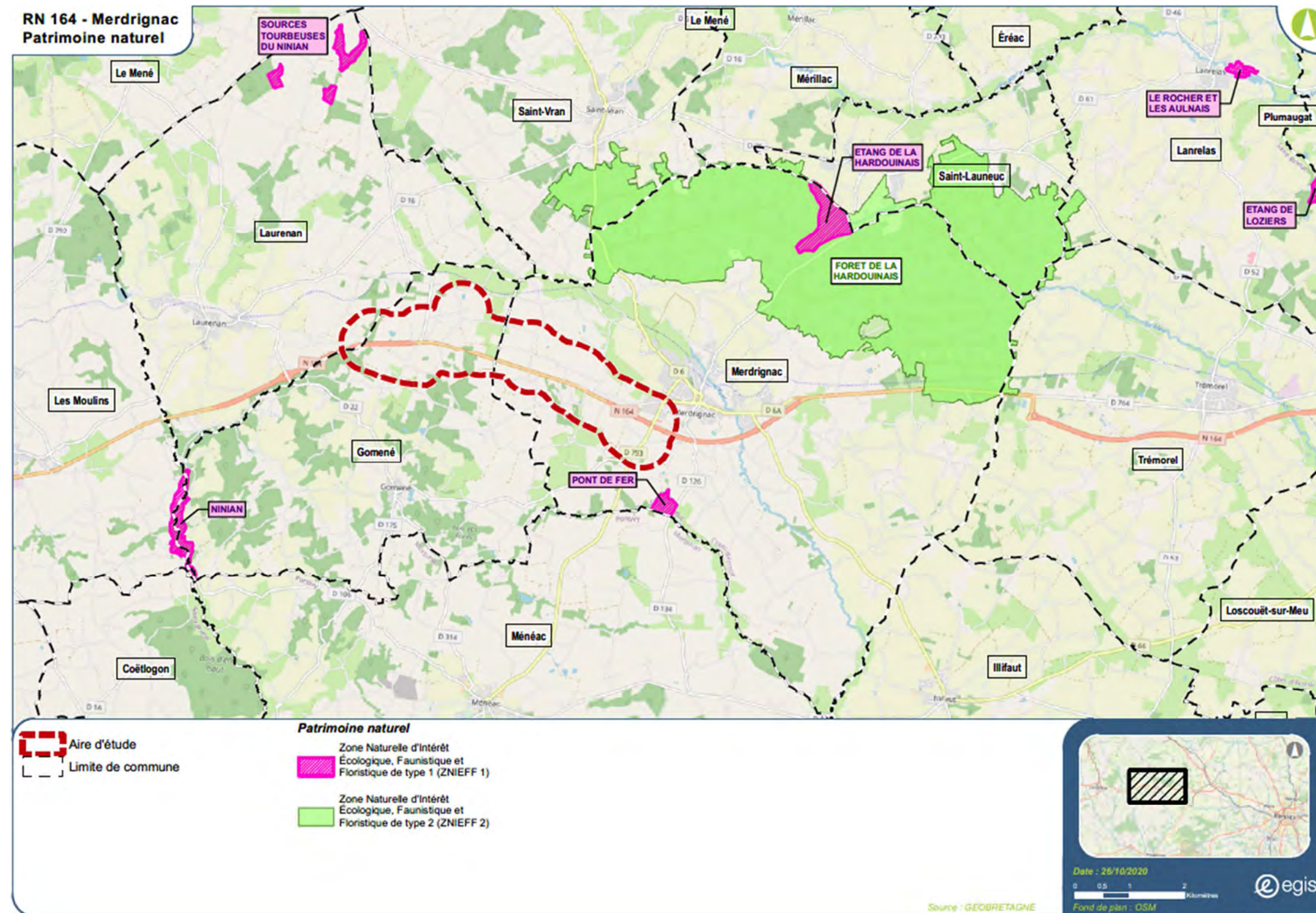


Figure 12 : Localisation des Znieff les plus proches (Source : Egis)

1.7.1.8.2. ZONES DE PROTECTION

● Natura 2000

Le projet n'est pas concerné par un zonage de site Natura 2000. Les sites intégrés au réseau Natura 2000 les plus proches sont :

- la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n° 5300005 « Forêt de Paimpont » à 19 km au sud ;
- la ZSC n°5300037 « Forêt de Lorge, Landes de Lanffains et Cime de Kerchouan » à 25 km au nord-ouest.

● Réserve naturelle régionale

La zone d'étude du projet n'est concernée par aucun périmètre bénéficiant d'une protection réglementaire tel qu'une réserve naturelle nationale (RNN) ou régionale (RNR).

1.7.1.9. HABITATS, FLORE ET FAUNE INFÉODÉES AUX MILIEUX AQUATIQUES

Le lecteur est invité à se reporter au volet C « Demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées », chapitres « 4.9. » et « 4.10. ». Seuls sont présentés ci-dessous les habitats, la flore et la faune des milieux aquatiques et humides.

1.7.1.9.1. HABITATS NATURELS

Les habitats humides et aquatiques observés au sein de l'aire d'étude restreinte (bande DUP) sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 15 : Habitats humides (y compris pro parte) inventoriés au sein de la bande DUP (Source : Egis)

Habitats	Code Corine	Code Eunis	Natura 2000	Superficie (ha)
Cultures	82.1	I1.1	-	37,28
Prairies mésophiles	38.1	E2.1	-	16,90
Boisement de feuillus	41.21	G1.A11	-	2,67

Habitats	Code Corine	Code Eunis	Natura 2000	Superficie (ha)
Haies et fruticées mésophiles	31.83	F3.13	-	4,23
Plantation de conifères	83.311	G3.F1	-	1,30
Friche mésophile	38.13	E2.13	-	3,12
Clairière	31.87	-	-	0,70
Total (ha) : 66,2				

Aucun de ces habitats n'est caractéristique de zone humide, mais plusieurs zones humides recouvrent ces habitats, pour tout ou partie.

Les milieux ouverts (cultures et prairies) sont dominants au sein de l'aire d'étude restreinte, avec la présence de quelques fourrés et boisements. On notera également qu'une majorité des habitats sont anthropisés ou cultivés (38,58 ha, soit près de 57% de l'aire d'étude).

● Boisement de feuillus / Clairière et ourlet forestier

Ces boisements sont relativement localisés sur la zone d'étude. Ils n'abritent que quelques espèces végétales sans enjeu de conservation ou de protection.

● Cultures

Ces cultures sont très présentes sur la section Ouest du projet. Elles abritent quelques espèces végétales des cultures, mais aucune de celles observées ne présentait de statut de protection ou de conservation en Bretagne.

Une partie importante du parcellaire est concernée par la présence de zones humides de plateau et est drainée (fossés aériens).

● Prairie mésophile

Ces prairies sont également assez bien représentées sur la section Ouest. Une partie d'entre elles semble temporaire ; la végétation de ces prairies est en conséquence particulièrement appauvrie et n'abrite que des espèces sans enjeu de conservation ni de protection.

Comme pour les cultures, une part importante du parcellaire est concernée par la présence de zones humides de plateau et est drainée (fossés aériens).

● Plantation de conifères

Une plantation de conifères est présente sur la zone d'étude. Elle ne présente en strate herbacée que des ronces qui ne permettent pas le développement d'une flore patrimoniale ou protégée.

● Haies et fruticées mésophiles

Quelques haies et fruticées sont présentes sur la section Ouest. Principalement dominées par le Prunellier et les espèces nitrophiles. Elles abritent une diversité modérée, mais composée uniquement d'espèces sans statut de protection ou de conservation en Bretagne.

● Friche mésophile

Quelques friches mésophiles sont présentes sur la section Ouest du projet. Abrutant une végétation relativement diversifiée, ces friches ne recèlent pas d'espèces à statut de conservation ou de protection en Bretagne.

1.7.1.9.2. FLORE

Suite aux inventaires complémentaires, ce sont au total 87 espèces qui ont été recensées au sein de l'aire d'étude. La majorité de celles-ci sont communes et présentent un enjeu écologique faible. La dominance des espaces artificialisés (terres agricoles notamment) réduit de fait la diversité floristique.

Les cortèges de plantes sont limités par les principaux habitats recensés dans l'aire d'étude. Dans un premier temps, le chargement assez fort des prairies pâturées du site n'est pas propice au développement de la flore. De plus, une grande partie de l'aire d'étude est cultivée et l'exploitation des parcelles entraîne des contraintes fortes pour le développement de la flore qui est donc rarement diversifiée sur les parcelles agricoles.

Les boisements présentent cependant un sous-bois assez diversifié, sans pour autant proposer d'espèces patrimoniales à enjeu. De même, les milieux aquatiques du site présentent une flore sans intérêt patrimonial.

La liste des taxons observés est présentée en annexe du Volet C relatif aux espèces protégées.

● Espèces exotiques envahissantes

Cinq espèces exotiques envahissantes sont recensées dans l'aire d'étude. Elles sont considérées comme telles par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Bretagne (Magnanon *et al.*, 2007). En Bretagne, les plantes invasives sont classées sur une échelle allant de « invasive avérée » à « non invasive » en passant par « à surveiller » et « invasive potentielle » (Magnanon *et al.*, 2007). Les espèces concernées sont :

Egis Environnement

Version 4 - Juillet 2021

- Le Rhododendron pontique (*Rhododendron ponticum*) : espèce invasive avérée (IA1i – plante portant atteinte à la biodiversité). Cette espèce n'est que plantée dans les haies près de Merdrignac (EGIS 2017) ;
- L'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*) : espèce invasive avérée (IA1i – plante portant atteinte à la biodiversité). Cette espèce est uniquement localisée au nord de la RN164 au niveau du lieu-dit « La Croix de Taloir » (CERESA 2014) ;
- Le Datura (*Datura stramonium*) : espèce invasive à surveiller a été observé dans une prairie située au nord du lieu-dit « La Créonais » à distance de la RN164 (CERESA 2014) ;
- La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) : espèce considérée comme invasive avérée, située au niveau de la mare, à proximité du ruisseau du Duc à distance de la RN164 (CERESA 2014) ;
- Le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) : espèce considérée comme invasive avérée située au niveau de la mare, à proximité du ruisseau du Duc à distance de la RN164 (CERESA 2014).

1.7.1.9.3. MAMMIFÈRES SEMI-AQUATIQUES

Les inventaires de terrain n'ont mis en évidence aucun mammifère semi-aquatique, malgré des prospections ciblées sur les espèces suivantes :

Concernant le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), l'espèce avait été observée en 2014 à proximité du ruisseau du Cancaval, au niveau du lieu-dit « la Roche-Margot » à Laurenan (hors aire d'étude) et à proximité du ruisseau du Duc au niveau du lieu-dit « Thébède » à Merdrignac.

Les recherches menées au sein d'habitats favorables n'ont pas permis de contacter l'espèce en 2018 :

- La zone humide traversée par le ruisseau de Cancaval juste au sud de l'emprise DUP, est constituée en partie d'une cariçaie : elle pouvait sembler potentiellement être le milieu le plus favorable rencontré pour le campagnol amphibie. **Toutefois, aucun indice de présence de campagnol amphibie n'a été recensé dans ce secteur. Par ailleurs, les berges des ruisseaux et les écoulements existants n'apparaissent pas favorables à l'établissement de terriers de campagnol amphibie.** Il en est de même pour les milieux associés ceux-ci étant pour la plupart des parcelles agricoles (cultures, prairies pâturées ou non pâturées).

Concernant le Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) :

- Dans la section Ouest, au sein de la bande DUP, **le ruisseau de Cancaval et ses alentours ne présentent pas d'habitats favorables à la présence du Crossope aquatique** (cette espèce avait uniquement été signalée sur ce ruisseau au nord de la RN 164). Aucun indice de présence n'a été relevé au niveau du ruisseau ou des prairies pâturées en 2018. Les berges du ruisseau ne semblent pas favorables à cette espèce.

Concernant la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) :

- Cette espèce est notée sur le Ninian et ses affluents, et sur l'Yvel à Ménéac. Elle exploite également l'ensemble du réseau hydrographique à l'ouest de Merdrignac. Une recherche d'indices de présence

DREAL Bretagne

(épreintes, empreintes, restes de repas) a été réalisé. **Aucun signe de présence n'a été observé en 2014 ou en 2018.**

Aucun mammifère semi-aquatique patrimonial n'est présent sur la section Ouest du projet.

1.7.1.9.4. CHIROPTÈRES

Le secteur est surtout fréquenté par les chiroptères comme zone de transit et de chasse. Leurs déplacements sont facilités par l'existence du réseau bocager composé en particulier de boisements et de haies, ces dernières étant le plus souvent connectées entre elles et servant de corridors écologiques entre les boisements.

Au total, six espèces ont été contactées ou observées sur l'aire d'étude et identifiées avec certitude ; parmi celles-ci, une seule est plus spécifiquement inféodée aux milieux aquatiques et humides, la Pipistrelle de Nathusius.

Tableau 16 : Évaluation de l'enjeu de la Pipistrelle de Nathusius (Ceresa, Egis)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Déterminant ZNIEFF Bretagne	Rareté	Niveau d'enjeu
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Oui (article 2)	NT	NT	-		Modéré

Légende :

- Protection nationale mammifères : Arrêté du 23 avril 2007, consolidé au 7 octobre 2012. Article 2 = individus et habitat protégés

- Liste rouge : DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes), LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacé, VU = Vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, EX : espèce éteinte sur la zone considérée, NA : non applicable, espèce non soumise à l'évaluation (cas des espèces introduites dans la période récente ou présentes en métropole de manière occasionnelle ou marginal)

Tableau 17 : Évaluation des habitats des chiroptères (Source : Egis)

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
Pipistrelle de Nathusius	Chauve-souris forestière de plaine, elle fréquente les milieux boisés diversifiés mais riches en plans d'eau, mares et tourbières. Elle gîte dans les arbres au sein d'anfractuosités. Ses zones de chasse correspondent aux boisements, haies, lisières, zones humides, zones anthropiques qui peuvent se trouver jusqu'à 6 km de son gîte.	Habitats boisés	Gîte, zone de chasse, zone de transit
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Zones de chasse, zone de transit
		Habitats anthropiques	Gîte, zone de chasse

Tableau 18 : Analyse de l'état de conservation des populations locales des chiroptères (Source : Egis)

	Tendance nationale et/ou régionale des effectifs	Données connues localement	Expertises de terrain (densités relatives et évaluation des habitats)	Évaluation de l'état de conservation local
Pipistrelle de Nathusius	??*	Espèce peu présente en Côtes-d'Armor	Espèce observée au niveau de la Crois du Taloir sur la commune de Gomené.	NON EVALUABLE

*Tendance des effectifs inconnues d'après les données à disposition (données des plans nationaux d'actions et évaluation IUCN)

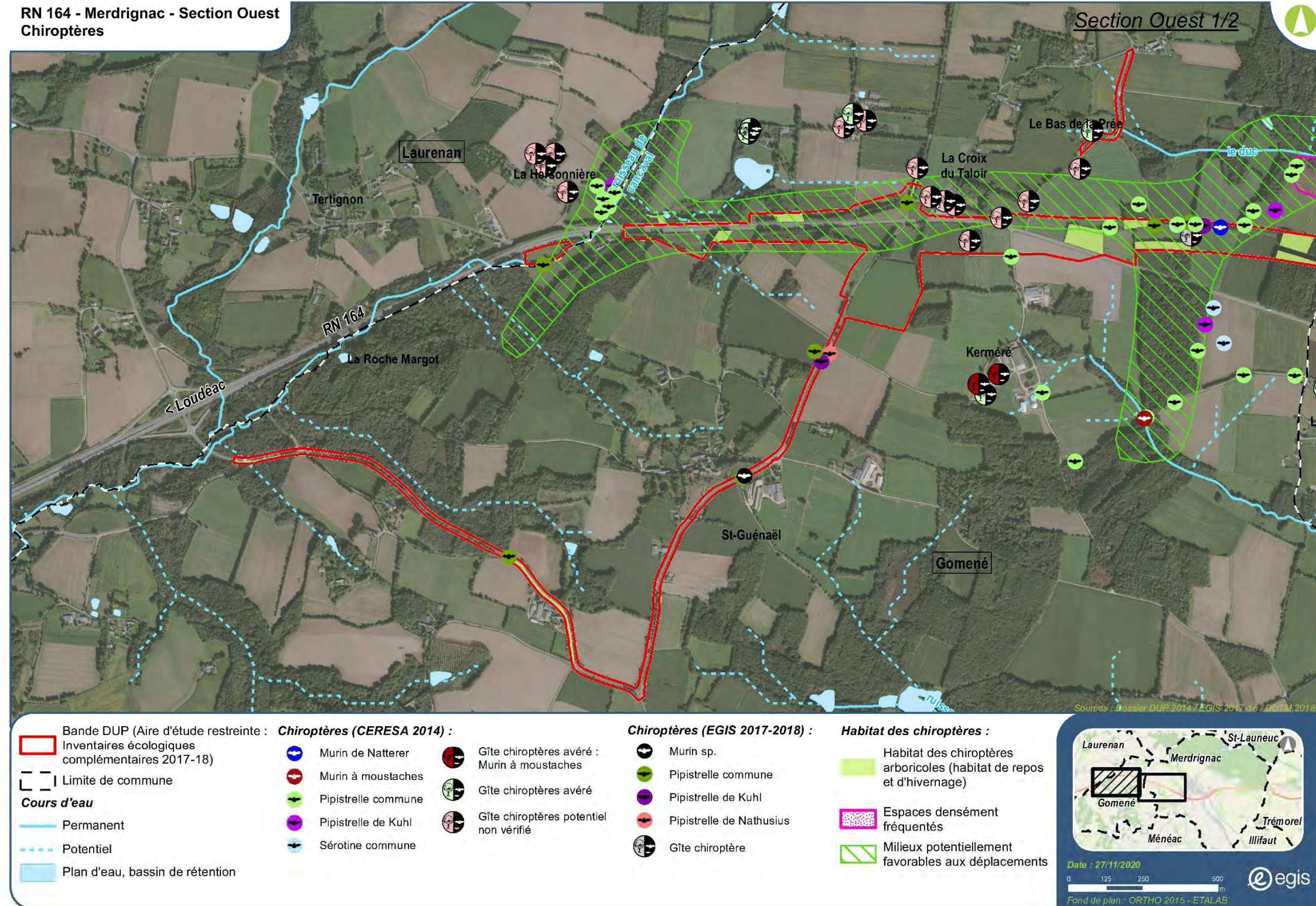


Figure 13 : Chiroptères observés sur la section Ouest 1/2

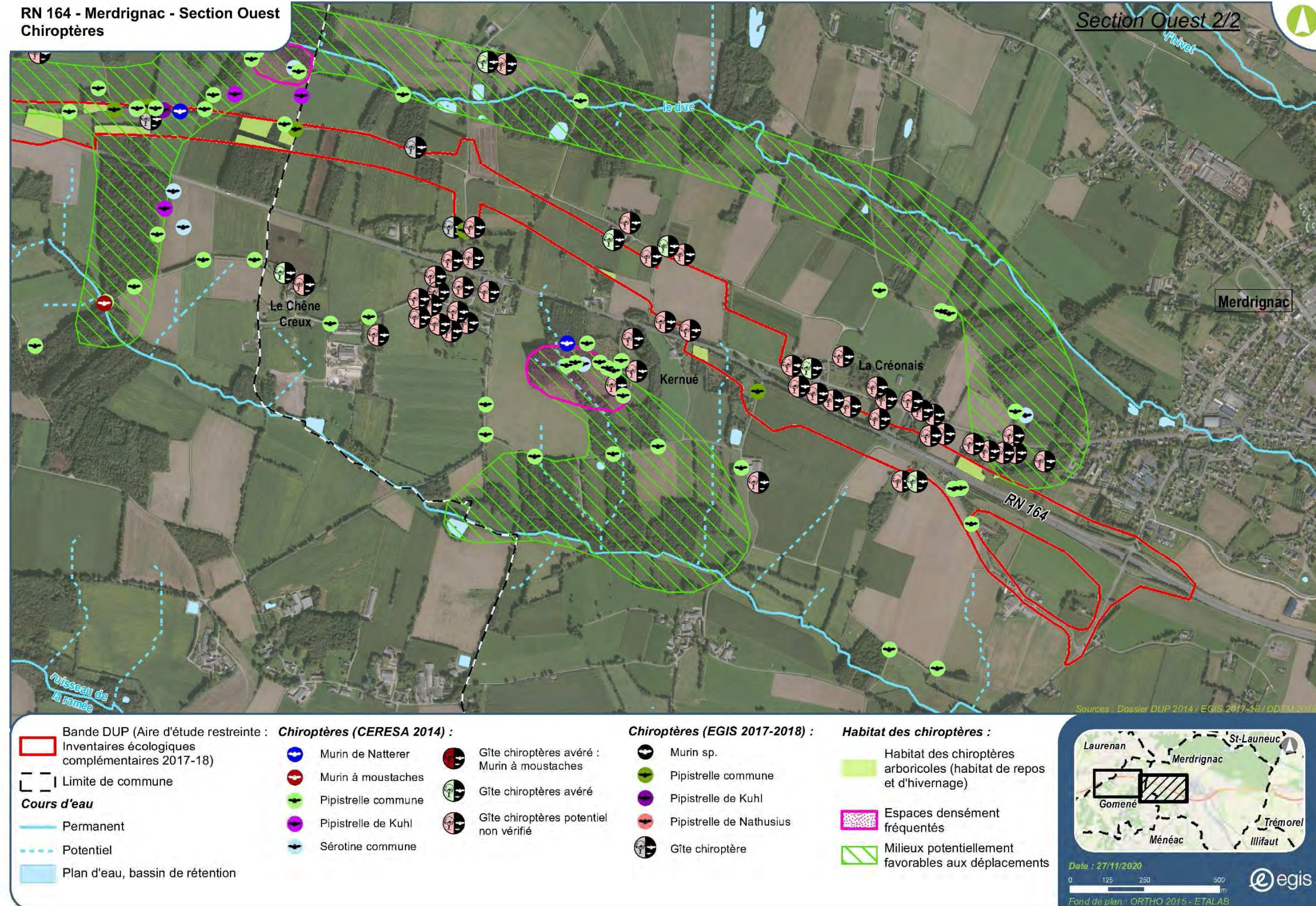


Figure 14 : Chiroptères observés sur la section Ouest 2/2

1.7.1.9.5. AMPHIBIENS

Neuf espèces protégées, ont été recensées au sein de l'aire d'étude :

- Anoures : Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille commune, Grenouille rousse, Rainette verte, ;
- Urodèles : Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton marbré, Triton palmé.

Parmi ces espèces, trois sont inscrites à l'annexe IV de la directive Habitats : la Grenouille agile, le Triton marbré et la Rainette verte. La Grenouille agile et la Rainette verte bénéficient également d'une protection de leurs habitats, y compris terrestres.

L'ensemble des habitats favorables aux différentes espèces d'amphibiens a été prospecté. L'analyse des secteurs sensibles se fait vis-à-vis des espèces protégées et de la présence de milieux favorables aux espèces visées (lieux de repos, de reproduction, de migration). Ainsi, nous pouvons citer les secteurs suivants au sein de l'aire d'étude présentant une ou des sensibilités pour les amphibiens :

- Le ruisseau de Cancaval n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens : présence de courant, absence de végétation aquatique (en particulier le ruisseau de Cancaval).
- Fossé de chemin devant être réaménagé lieu-dit le Bas de la Prée » ; Fossé délimitant des parcelles agricoles (prairies) au droit du tracé, lieu-dit le Champ Mirobée ; Écoulement près de la voie de substitution au sud du tracé (Kernué/Les Champs Robillard) pour la Salamandre tachetée ;
- Mare lieu-dit Thébède, bosquet sud du ruisseau du Duc et lieu-dit le Haut Coueslan pour la Rainette verte.

De manière plus générale, nous pouvons citer les milieux aquatiques suivants sur l'aire d'étude qui hébergent des populations d'amphibiens :

- Mares en prairie bocagère à berges pentues : Crapaud épineux, Grenouille commune, Rainette verte ;
- Étangs d'agrément à berges enherbées : Crapaud épineux, Grenouille commune, Rainette verte et Triton palmé ;
- Petits étangs forestiers et/ou fossés : Crapaud épineux, Grenouille rousse, Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée.

○ Synthèse des espèces présentes et leur répartition au sein de l'aire d'étude

NB : L'enjeu local de conservation d'une espèce ne doit pas être confondu avec la sensibilité de cette espèce au regard de l'aménagement prévu. Ainsi, une espèce à fort enjeu local de conservation peut ne présenter qu'une faible sensibilité au regard du projet d'aménagement si de nombreux habitats favorables se trouvent à proximité.

Les espèces contactées lors des investigations écologiques ainsi que leurs niveaux d'enjeux sont présentés dans le tableau suivant. Ces enjeux se basent sur le degré de rareté des espèces au niveau régional et national (listes rouges et espèce déterminante de ZNIEFF), leur inscription en annexe de la Directive Habitats (Annexe II) ainsi que leur annexion aux différents articles de l'arrêté du 19/11/2007. Toutes les espèces sont protégées (en gras dans le tableau).

Tableau 19 : Synthèse sur les espèces d'amphibiens et leurs enjeux (Source : Ceresa, Egis)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Déterminant ZNIEFF Bretagne	Rareté	Niveau d'enjeu
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	Oui (article 3)	LC	LC	Non	-	Faible
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Oui (article 2)	LC	LC	Non	-	Faible
Grenouille commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Oui (article 5)	NT	LC	Non	-	Faible
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Oui (article 5)	LC	NT	Non		Modéré
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Oui (article 2)	NT	LC	Oui	-	Modéré
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Oui (article 3)	LC	LC	Non	-	Faible
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Oui (article 3)	LC	NT	Oui		Modéré
Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>	Oui (article 2)	NT	LC	Oui	-	Modéré
Triton palmé	<i>LissoTriton helveticus</i>	Oui (article 3)	LC	LC	Non	-	Faible

Légende :

- Protection nationale amphibiens et reptiles : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : individus et habitats protégés / Article 3 : individus protégés / Article 5 : interdiction de mutiler l'espèce.

- Liste rouge : DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes), LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacé, VU = Vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, EX : espèce éteinte sur la zone considérée, NA : non applicable, espèce non soumise à l'évaluation (cas des espèces introduites dans la période récente ou présentes en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

La localisation des amphibiens ainsi que les habitats des espèces sont présentés en fin de chapitre (Figure 17).

● **Évaluation des habitats d'espèces protégées concernées**

Pour chaque espèce pouvant faire l'objet d'une demande de dérogation, une caractérisation et une quantification des habitats favorables ont été réalisées suivant leurs préférences en termes d'habitats de reproduction, de migrations et d'hivernage. À partir des localisations des individus observés durant les campagnes de prospections écologiques, des habitats leur étant favorables et en tenant compte des distances de migration et/ou de dispersion relevées dans la bibliographie, il a été possible de définir les milieux favorables dans les limites ainsi définies.

Tableau 20 : Évaluation des habitats d'espèces d'amphibiens (Source : Egis)

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
Crapaud épineux	Le Crapaud épineux, espèce très commune en Bretagne, apprécie les milieux frais et boisés composés de feuillus ou mixtes. Les adultes effectuent le plus gros de la migration vers les sites de reproduction dès l'automne. La reproduction débute en février-mars pour une durée d'une à deux semaines. Les pontes sont situées dans des lames d'eau de faible profondeur à proximité du bord.	Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation
		Habitats boisés	Repos, alimentation, hivernage
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, alimentation, migrations
Grenouille agile	La Grenouille agile fréquente les forêts, les marais ou les prairies marécageuses, mais toujours à proximité de l'eau. La Grenouille agile hiberne généralement d'octobre à mars. Les femelles entrent en léthargie à terre, sous des feuilles mortes, sous une pierre ou une souche ou dans une anfractuosité du sol alors que les mâles se plaisent au fond de la vase. La reproduction débute en mars. Les femelles pondent entre 600 et 1 400 œufs qui s'accrochent en tas aux plantes aquatiques immergées. Le stade larvaire s'étale sur deux mois puis les Grenouilles sortent de l'eau.	Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation
		Habitats boisés	Repos, alimentation, hivernage
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, alimentation, migrations
Grenouille commune	La Grenouille commune est très aquatique et se trouve généralement à proximité immédiate de l'eau. Elle peut coloniser de nombreux habitats indépendamment de la qualité du milieu (gravières, bassins de lagunage, zones calmes des cours d'eau, mares de prairies, fossés de drainage...). Les femelles pondent 3000 à 10 000 œufs par saison, de taille très variable. L'hivernage a généralement lieu dans l'eau ou à proximité.	Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation
		Habitats boisés (occasionnel)	Repos, alimentation, hivernage
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, alimentation, migrations

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
Grenouille rousse	La Grenouille rousse peut utiliser différents habitats : des broussailles aux forêts, également dans les jardins ou les habitats urbanisés. Son régime alimentaire est similaire à celui de la Grenouille agile, mais les plus grosses peuvent capturer des petits mammifères, des petits poissons et d'autres amphibiens. La Grenouille rousse commence son hibernation dans la boue au fond de l'eau en novembre et la termine en février. Mâles et femelles arrivent relativement tôt sur les sites de reproduction (mars). Les femelles pondent ensuite des tas d'œufs (jusqu'à 4 000) dans les eaux peu profondes. Les têtards qui en sortiront s'accrocheront aux plantes aquatiques et leur développement dure deux à trois mois. Ils atteindront leur majorité sexuelle vers trois ou quatre ans.	Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation
		Habitats boisés	Repos, alimentation, hivernage
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, alimentation, migrations
Rainette verte	La Rainette verte est une espèce de plaine typique des milieux bocagers. Elle a besoin de haies, fourrés lisières (...) pour son habitat terrestre. Elle se reproduit principalement dans des milieux stagnants peu profonds, si possible, dépourvus de poissons ou avec une importante végétation aquatique permettant aux têtards de se cacher : mares, roselières, fossés, bords d'étangs... La Rainette verte est active de mars à octobre. C'est une espèce semi-arboricole liée à la végétation en phase terrestre (lisières, haies...). Elle est surtout active de nuit. Les individus hivernent sous des abris superficiels (pierres, tas de bois...). Les têtards sont strictement aquatiques. La reproduction se déroule au printemps de mars à juillet avec un Pic en avril-mai. La ponte forme une masse, de quelques dizaines d'œufs au maximum, fixée à la végétation. Le développement des têtards dure deux à trois mois, la métamorphose ayant lieu en été.	Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation
		Habitats boisés	Repos, alimentation, hivernage
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, alimentation, migrations
Salamandre tachetée		Habitats aquatiques	Reproduction (développement des larves)
		Habitats boisés	Repos, alimentation, hivernage

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
	Chez la Salamandre tachetée, seule la larve est aquatique. Les individus adultes sont indépendants des eaux de surface et passent leur existence cachés dans des trous, des grottes, sous le bois mort, les pierres plates, entre les blocs de pierre et sous les racines des arbres, ou dans le système lacunaire du sol. Les résurgences de sources calmes en forêt offrent également de bonnes possibilités d'abri. Elle peut exceptionnellement se montrer la journée lorsque le temps est humide et tiède, ou quand elle est dérangée. Elle hiverne dans son gîte (terriers, souches, pierres...). L'adulte est terrestre et nocturne et se trouve généralement à faible distance de l'habitat larvaire. Les larves sont aquatiques et sont surtout actives de nuit. Parmi les amphibiens, cette espèce est la plus proche des milieux forestiers. Elle préfère les boisements mixtes, s'ils présentent une certaine humidité au sol. Les boisements purs de conifères sont en général évités, bien que soient parfois tolérées les forêts de sapin avec une couche herbacée et muscinale bien développée.	Habitats semi-ouverts à ouverts	Alimentation, migrations
Triton alpestre	On le retrouve dans la plupart des points d'eau stagnante : mares, étangs, ornières forestières, mais aussi dans les abreuvoirs, les douves, les bassins de jardin ou d'orage, les fossés inondés, etc. Il évite par contre les cours d'eau. L'habitat terrestre varie des forêts de feuillus et de conifères aux bocages et prairies. On le retrouve souvent sous des pierres et des bois humides, ou encore dans des grottes durant la période d'hibernation. Il est absent des zones de culture intensive.	Habitats aquatiques Habitats boisés	Reproduction, repos, alimentation, hivernage Repos, hivernage
Triton marbré	On le rencontre en période de reproduction dans des eaux limpides et riches en végétation immergée : mares, abreuvoirs de zones peu cultivées ou forestières, étangs de gravières, tourbières, fossés... En dehors de la période de reproduction, il peut être trouvé dans les bois, haies et landes, y compris dans des milieux rocaillieux et secs. Il se cache sous des pierres ou des souches.	Habitats aquatiques Habitats boisés et semis ouverts	Reproduction, repos, alimentation Repos, alimentation, hivernage
Triton palmé		Habitats aquatiques	Reproduction, repos, alimentation, hivernage

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
	Le Triton palmé migre vers les sites de reproduction dès février : points d'eau, mares, bassins, abreuvoirs... Un couvert arboré est nécessaire pour sa phase terrestre. La femelle va pondre entre 290 et 440 œufs et les placer individuellement dans la végétation au sein du point d'eau.	Habitats boisés	Repos, hivernage

○ **Analyse de l'état de conservation des populations locales**

Le tableau suivant expose cette analyse pour les espèces d'amphibiens.

Tableau 21 : Analyse de l'état de conservation des populations locales d'amphibiens (Source : Egis)

	Tendance nationale et/ou régionale des effectifs	Données connues localement	Expertises de terrain (densités relatives et évaluation des habitats)	Évaluation de l'état de conservation local
Crapaud épineux	→	Espèce largement distribuée en Bretagne	Individus contactés dans la bande DUP et à proximité. Habitats d'hivernage favorables bien présents	BON
Grenouille agile	→	Espèce assez bien répandue en région et dans le département	Individus contactés en dehors de la bande DUP. Habitats favorables d'hivernage bien présents	BON
Grenouille commune	↘	Espèce bien répandue en région	Plusieurs individus contactés dans les mares en dehors de la bande DUP. Habitats favorables d'hivernage bien présents	ALTERE
Grenouille rousse	↘	Espèce largement distribuée en Bretagne y compris dans les Côtes-d'Armor, mais en déclin	Espèce contactée à trois reprises dans ou à proximité de mares en dehors de la bande DUP. Habitats d'hivernage favorables bien présents	ALTERE
Rainette verte	↘	Espèce bien répandue en région, surtout à l'Est	Individus contactés à Goméné, et à proximité de la Croix du Taloir à Merdrignac	ALTERE

	Tendance nationale et/ou régionale des effectifs	Données connues localement	Expertises de terrain (densités relatives et évaluation des habitats)	Évaluation de l'état de conservation local
Salamandre tachetée	➔	Espèce largement distribuée en Bretagne	Espèce contactée sur le tracé et en périphérie Habitats d'hivernage favorables bien présents	BON
Triton alpestre	➡	Espèce présente essentiellement dans le nord et l'est de la région. En Côtes-d'Armor, le Triton alpestre est connu comme présent dans la moitié nord du département. Il est ici en limite d'aire de répartition	Espèce contactée en périphérie du tracé Habitats d'hivernage bien présents dans la bande DUP	ALTERE
Triton marbré	➔	Espèce assez largement distribuée en Bretagne	Espèce contactée uniquement en 2014 dans une mare vers Laurenan	BON
Triton palmé	➡	Espèce bien présente au sein des Côtes-d'Armor et en région. Colonise bon nombre de points d'eau	Espèce contactée en périphérie du tracé Habitats d'hivernage bien présents dans la bande DUP	BON

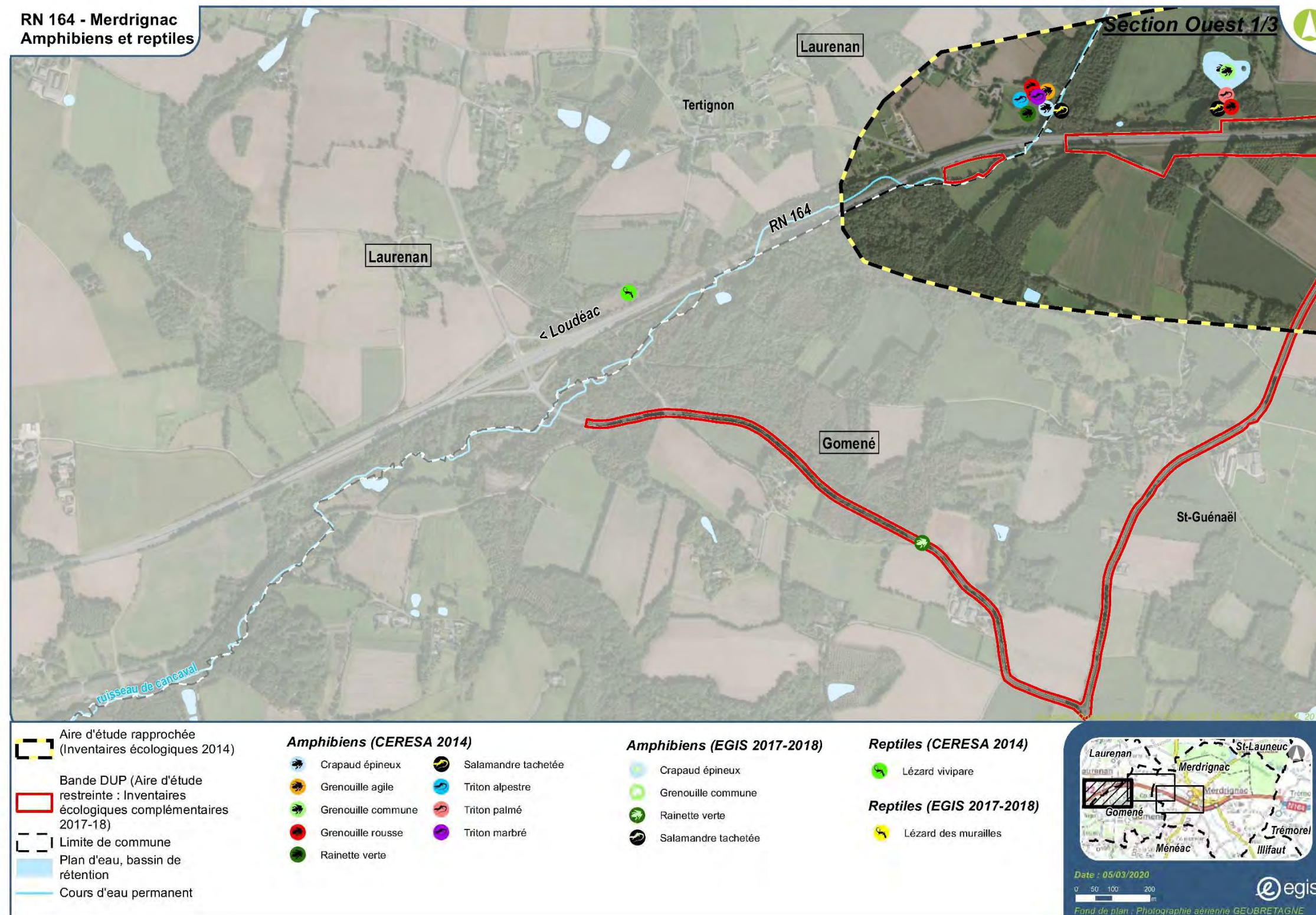


Figure 15 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 1/3 (Source : Egis)

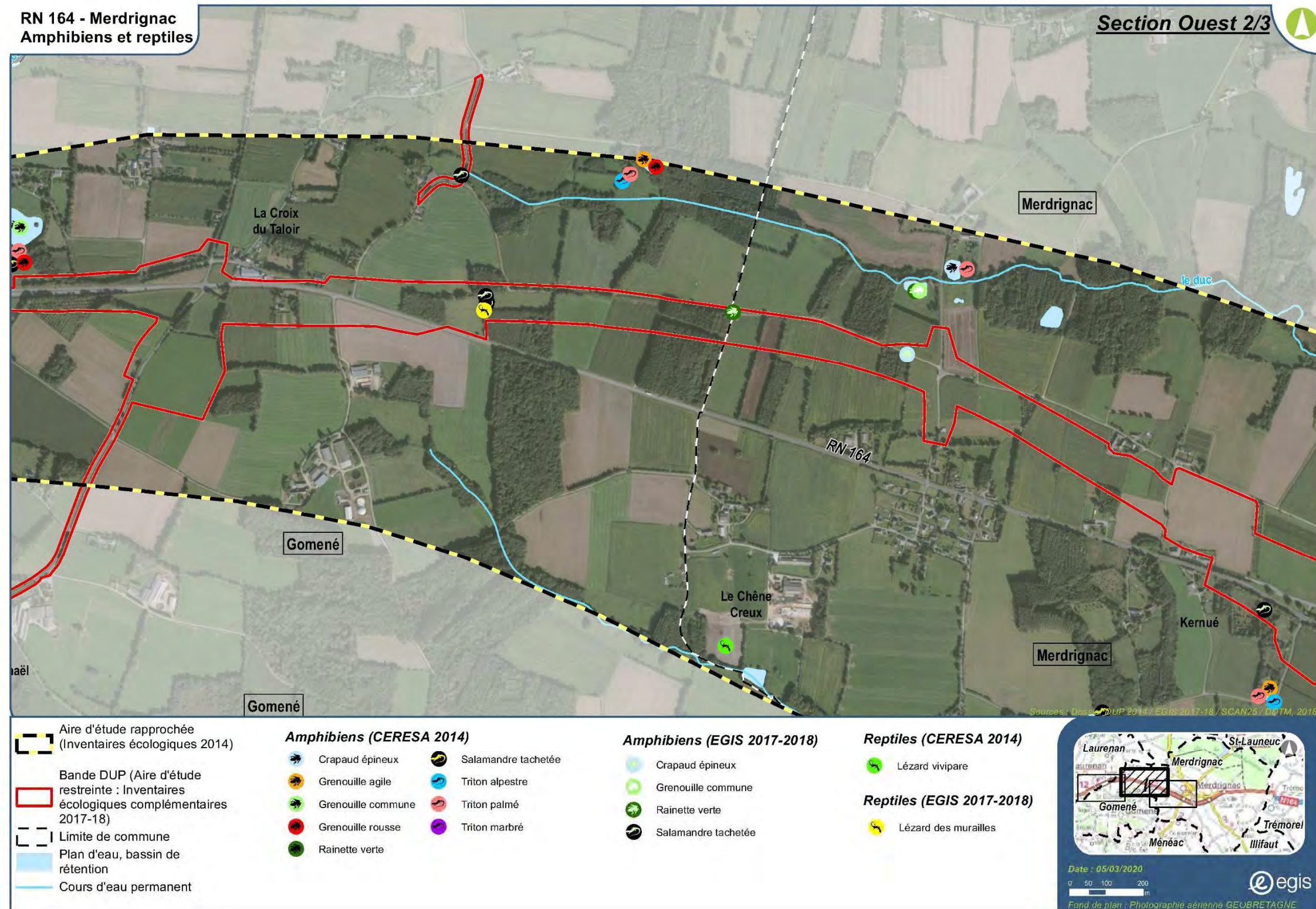


Figure 16 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 2/3 (Source : Egis)

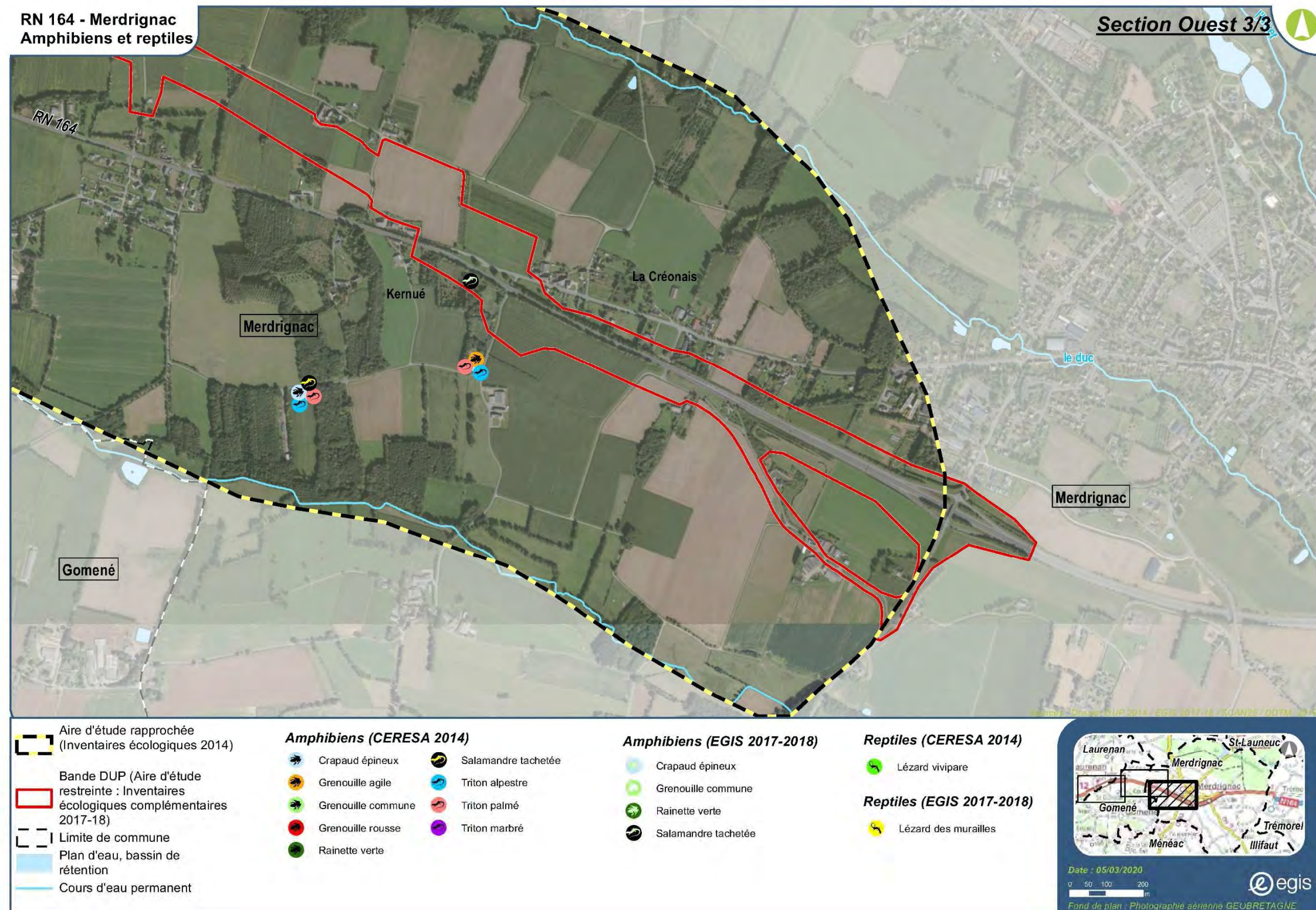


Figure 17 : Amphibiens et reptiles présents au sein de la section Ouest 3/3 (Source : Egis)

1.7.1.9.6. REPTILES

Les inventaires ont permis de recenser trois espèces sur l'aire d'étude ; parmi celles-ci, une seule est liée aux milieux humides et aquatiques :

- Le Lézard vivipare, au sein de la mégaphorbiaie liée au ruisseau de Kerméré, à proximité du lieu-dit du « Chêne creux », à distance du futur tracé. L'espèce est cependant potentielle dans la zone d'étude.

○ Synthèse sur l'espèce présente et sa répartition au sein de l'aire d'étude

L'espèce contactée, liée aux milieux aquatiques et humides lors des investigations écologiques et son niveau d'enjeu est présenté dans le tableau suivant. Cet enjeu se base sur le degré de rareté des espèces au niveau régional et national (listes rouges et espèce déterminante de ZNIEFF) ainsi que leur annexion aux différents articles de l'arrêté du 19/11/2007.

Tableau 22 : Reptiles inventoriés (Source : Ceresa, Egis)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Déterminant ZNIEFF Bretagne	Rareté	Niveau d'enjeu
Lézard vivipare	<i>Zootaca vivipara</i>	Oui (article 3)	LC	NT	Non	Peu commun	Modéré

Légende :

- Protection nationale amphibiens et reptiles : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : individus et habitats protégés / Article 3 : individus protégés / Article 5 : interdiction de mutiler l'espèce.

- Liste rouge : DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes), LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacé, VU = Vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique d'extinction, EX : espèce éteinte sur la zone considérée, NA : non applicable, espèce non soumise à l'évaluation (cas des espèces introduites dans la période récente ou présentes en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

La localisation des reptiles ainsi que les habitats des espèces a été présenté ci-dessus (Figure 17).

○ Évaluation des habitats d'espèces protégées concernées

Les habitats d'occurrence du Lézard vivipare sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Évaluation des habitats d'espèces de reptiles (Source : Egis)

	Habitats utilisés	Typologie des habitats	Fonctionnalités des habitats
Lézard vivipare	Le Lézard vivipare préfère la végétation hygrophile comme les tourbières à sphaignes ou les landes humides, les fossés ou les marécages. Son domaine vital n'est que peu étendu : pour un individu adulte, le territoire occupé s'étend sur un diamètre de 30 m.	Habitats humides	Reproduction, repos, alimentation, thermorégulation
		Habitats semi-ouverts à ouverts	Reproduction, repos, alimentation, thermorégulation
		Écotones	Reproduction, repos, alimentation, thermorégulation

○ Analyse de l'état de conservation des populations locales

L'état de conservation des populations locales de Lézard vivipare sont présentées ci-après

Tableau 24 : Analyse de l'état de conservation des populations locales de reptiles (Source : Egis)

	Tendance nationale et/ou régionale des effectifs	Données connues localement	Expertises de terrain (densités relatives et évaluation des habitats)	Évaluation de l'état de conservation local
Lézard vivipare	↘	Espèce bien présente dans le sud des Côtes-d'Armor et les nombreux milieux humides	1 individu contacté à Laurenan à proximité du Cancaval, en dehors de la bande DUP	ALTERE

1.7.1.9.7. OISEAUX

● **Espèces des milieux aquatiques et humides**

Les milieux aquatiques englobent ici plusieurs types d'habitats d'eau douce : cours d'eau, mares, fossés, prairies humides et plans d'eau naturels ou artificiels. Les oiseaux figurant dans ce cortège sont donc liés à la présence d'eau. Cet élément indispensable à leur cycle de développement est souvent utilisé comme zones d'alimentation et de repos.

Aucune espèce de ce cortège n'est inventorié au sein de la bande DUP sur la section Ouest.

1.7.1.9.8. INSECTES

Aucune espèce d'insectes inféodée aux milieux aquatiques et humides n'a été observée.

1.7.1.9.9. FAUNE AQUATIQUE

La faune aquatique a été prospectée au droit du ruisseau de Cancaval, seul cours d'eau traversant la zone d'étude :

⊙ **Inventaire piscicole et détermination de l'IPR**

Les inventaires réalisés dans le cadre du dossier DUP de 2017 (Ingerop / Ceresa) signalent les résultats suivants :

- Résultats station 1 : le ruisseau de Cancaval en aval de la RN164

La classe de qualité associée au peuplement piscicole de cette station est considérée comme bonne si l'on compare le peuplement théorique au peuplement échantillonné.

L'IPR réalisé sur cette station met ainsi en avant un peuplement piscicole typique des têtes de bassins, avec la présence de Truite fario et d'une de ses espèces d'accompagnement le Chabot. N'ont pas été échantillonnés le Vairon, la Loche franche et l'Anguille.

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée
10,68	2 Bonne

- Résultats station 2 : le ruisseau de Cancaval en amont de la RN164

Un seul individu d'une seule espèce, le Chabot a été inventorié. Ceci met en évidence les carences du ruisseau, notamment vis-à-vis de la disponibilité et la qualité des habitats aquatiques et des très faibles hauteurs d'eau interdisant le développement d'espèces. La note IPR n'a pu être ainsi calculée.

⊙ **Recherche de frayères et franchissabilité des ouvrages**

Le ruisseau de Cancaval est longé par la RN164, qui traverse un affluent de ce cours d'eau.

Les cartes suivantes indiquent les potentialités des frayères évaluées sur le ruisseau de Cancaval, ainsi que sur un affluent de ce ruisseau, situé à l'aval du projet.

Aucune recherche des potentialités de frayère n'a été conduite sur l'affluent du Cancaval franchi par le projet, car il n'avait pas été identifié comme tel lors de la réalisation des études.

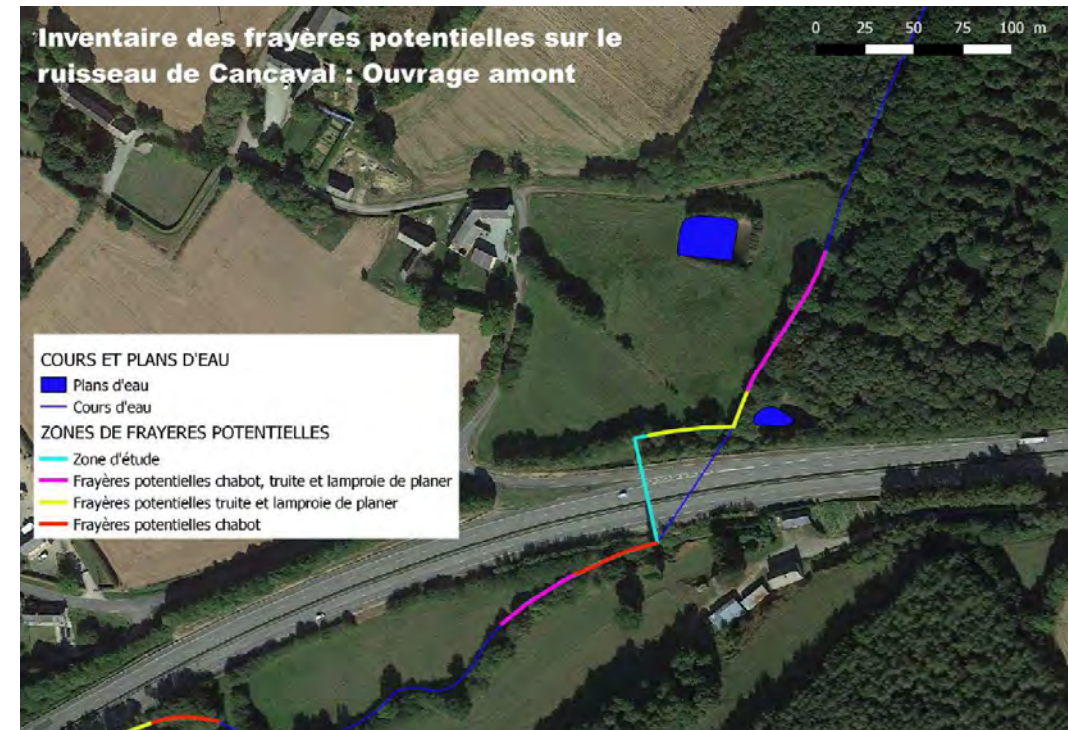


Figure 18 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage amont

L'ouvrage amont de la RN 164 est composé de buses béton de 1000 mm de diamètre, sur une longueur de 50 mètres. Le dénivelé à l'intérieur de l'ouvrage est estimé à 1,4 %. Si les deux-tiers aval de l'ouvrage sont franchissables par l'ensemble des espèces, le dernier tiers est problématique pour les espèces piscicoles les moins véloces, en raison de l'absence de substrat et des vitesses d'écoulement qui peuvent être importantes.

L'ouvrage est donc limitant pour les espèces dont la capacité de nage est réduite.

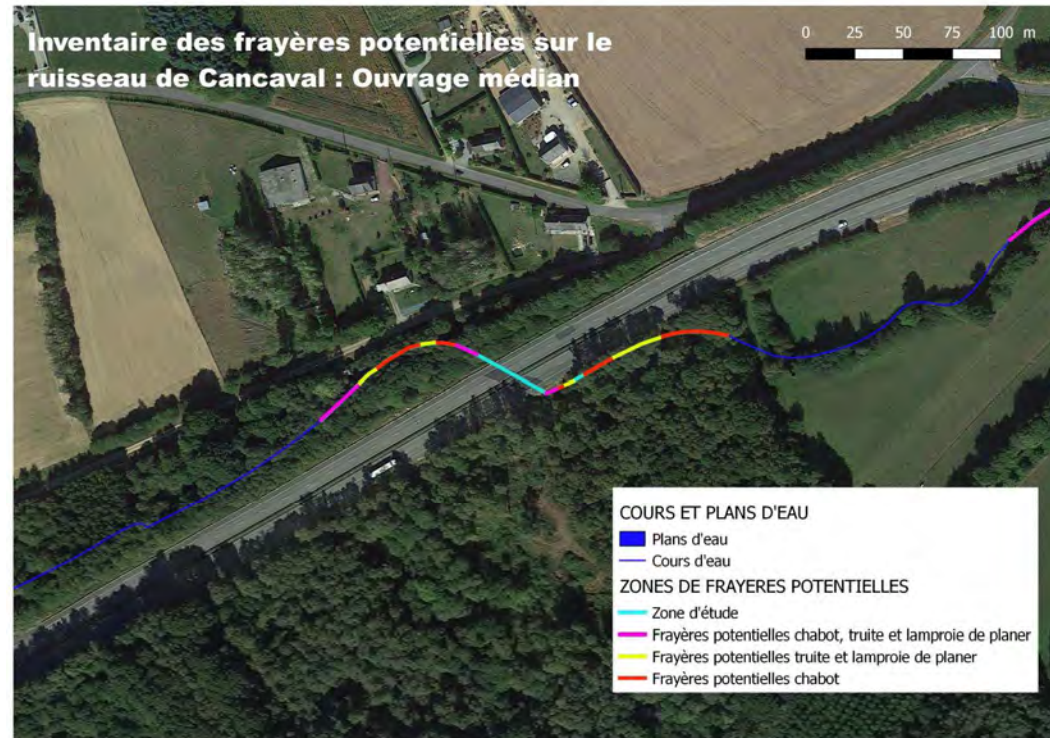


Figure 19 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage médian

L'ouvrage médian de la RN 164 est composé de sections béton rectangulaires de 1500 mm de large pour 1000 mm de haut, sur une longueur de 40 mètres. Le dénivelé sur une longueur aussi importante peut être un facteur limitant pour le franchissement par les espèces piscicoles les moins véloces (Chabots, Lamproies de planer, Loche franche...).

L'ouvrage est donc limitant pour les espèces dont la capacité de nage est réduite.

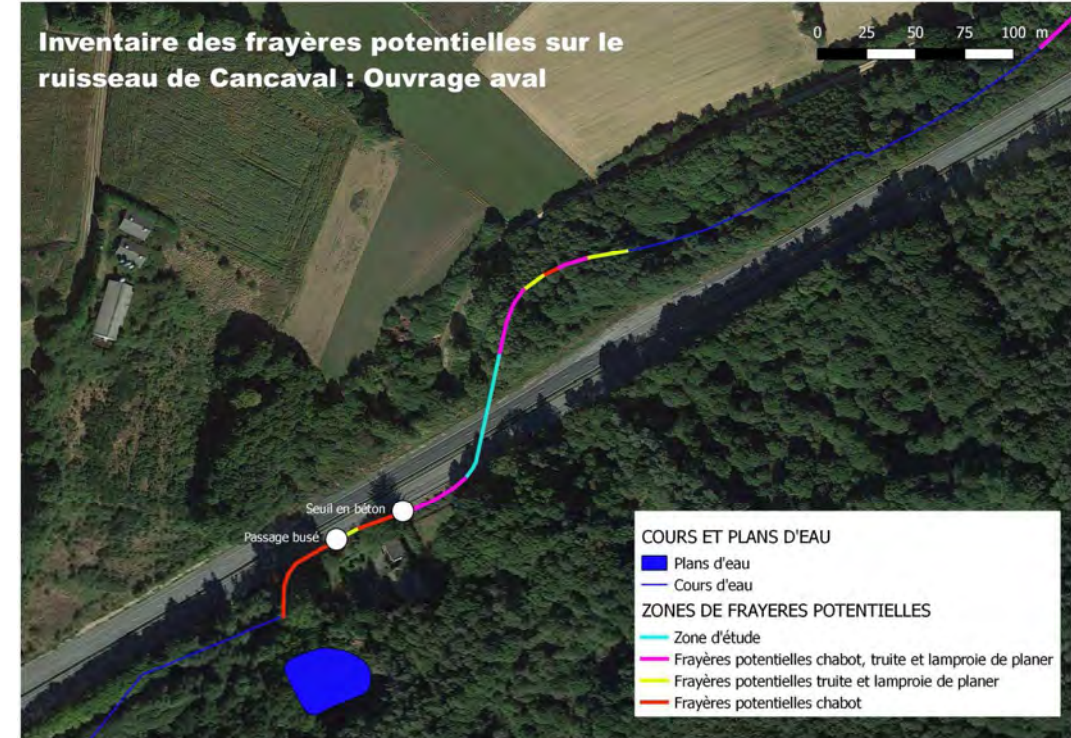


Figure 20 : Inventaires des frayères potentielles sur le ruisseau de Cancaval ouvrage aval

L'ouvrage aval de la RN 164 est composé de buses béton de 1200 mm de diamètre sur une longueur de 34 mètres. Le dénivelé à l'intérieur de l'ouvrage est estimé à 1,1 %. Les buses sont calées suffisamment bas pour permettre au substrat de s'accumuler sur l'ensemble de la longueur, et sans ruptures avec le lit du cours d'eau.

L'ouvrage ne présente donc aucune difficulté de franchissement pour l'ensemble des espèces piscicoles du peuplement théorique du cours d'eau.

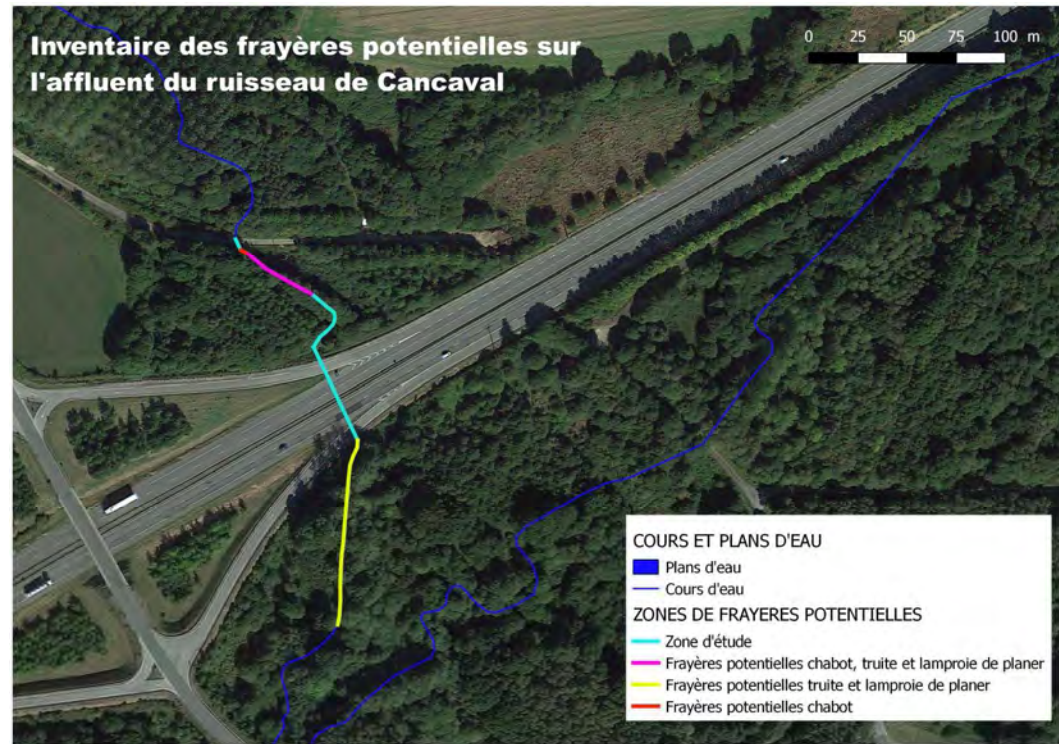


Figure 21 : Inventaires des frayères potentielles sur l'affluent du Cancaval

L'ouvrage sur l'affluent du Cancaval (affluent situé hors des emprises projet, à l'aval) : il est composé de sections béton rectangulaires de 1500 mm de large pour 1500 mm de haut, sur une longueur de 52 mètres. Le dénivelé à l'intérieur de l'ouvrage est estimé à 0,6%. La lame d'eau à l'intérieur de l'ouvrage est d'environ 40 cm, avec un écoulement très faible. Cet ouvrage est situé hors périmètre du projet.

L'ouvrage ne présente donc aucune difficulté de franchissement pour l'ensemble des espèces piscicoles du peuplement théorique du cours d'eau.

Ces ouvrages, situés à l'ouest de la limite du projet sont hors du périmètre du projet. Par ailleurs, ils ne relèvent pas de la responsabilité de la DREAL, maître d'ouvrage du projet de mise à 2x2 voies dans le secteur qui n'est pas encore à 2x2 voies, mais de la DIR, exploitant routier de la RN164.

⊙ Inventaire des écrevisses et des mollusques aquatiques

Lors des prospections diurnes et nocturnes, aucune écrevisse ni aucun mollusque aquatique n'a été observé.

⊙ Évaluation des habitats d'espèces protégées concernées

Aucune espèce protégée n'est à considérer (seul le chabot est potentiel dans l'affluent traversé par le projet et cette espèce n'est pas protégée).

⊙ Analyse de l'état de conservation des populations locales

Aucune espèce protégée n'est à considérer.

1.7.1.10. ZONES HUMIDES EFFECTIVES RÉGLEMENTAIRES

1.7.1.10.1. RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE À LA DÉFINITION DES ZONES HUMIDES

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français (définition de la Loi sur l'Eau de 1992) : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L. 211-1 du Code de l'Environnement, modifiée par la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, art. 23).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 définit la méthodologie de délimitation réglementaire des zones humides. Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'arrêté et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté ;
- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée : soit par des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté, complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région ; soit selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté.

Le périmètre de la zone humide sera ensuite délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation. La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise les modalités de mise en œuvre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et sera appliquée.

1.7.1.10.2. MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

⊙ Intervenants et dates d'intervention

Les intervenants suivants ont pris part à la délimitation des zones humides au sens réglementaire :

- Bureau d'études Ingérop / Ceresa (2014) : inventaire des habitats naturels et de la flore sur une aire d'étude assez large en vue de recueillir les éléments nécessaires à la comparaison des variantes ;

- Ingérop / Ceresa (2016) : seconde campagne de terrain visant à préciser la délimitation des zones humides sur l'emprise directement concernée par l'ensemble des variantes. Ces prospections sont intervenues après des échanges avec la DDTM22 et l'ONEMA qui ont mis en évidence la présence de zones humides de plateau sur une partie de l'aire d'étude ;
- Egis : Expertises de terrain complémentaire (réalisées entre septembre 2017 et septembre 2020) et compléments d'inventaires du milieu naturel.

● Méthodologie

La délimitation des zones humides, au sens réglementaire, a été réalisée lors de la constitution du dossier de Déclaration d'Utilité Publique. Elle s'est effectuée en plusieurs temps :

- L'aire d'étude a été prospectée en été de manière à repérer les formations végétales caractéristiques de zones humides ;
- Puis, le terrain a été parcouru en ciblant les secteurs de plus forte probabilité de présence de zones humides mais dépourvues de végétation caractéristique (abords de cours d'eau, talwegs secs, bas de parcelles, abords des zones humides détectées avec la végétation, etc.). Des sondages prospectifs à la tarière à main ont été pratiqués afin de déterminer si des zones humides étaient présentes. Le seuil de 5% de taches d'oxydo-réduction détectables est généralement utilisé pour définir un horizon rédoxique et a été retenu pour la présente étude ;
- Enfin, des sondages ont été également réalisés aléatoirement sur les secteurs de moindre probabilité de présence de zone humide, afin de détecter des zones humides inhabituelles (zones humides de plateau, zones sourceuses invisibles suite à des perturbations, etc.). Si des zones humides sont détectées, il est alors réalisé un transect à partir du sondage ayant permis la détection de la zone humide. Ce transect est orienté de manière à couper la limite supposée de la zone humide. Il est donc généralement orienté parallèlement à la pente. Les sondages sont généralement réalisés avec un pas de 10 m de distance (sauf cas de fortes pentes : pas de 5 m).

1.7.1.10.3. IDENTIFICATION ET DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES

La méthodologie mise en œuvre pour déterminer les zones humides au sens réglementaire a tenu compte des textes réglementaires précités :

Dans les habitats caractérisés par de la végétation spontanée, les habitats humides au sens de l'arrêté de 2008 (indiqué « H » en annexe), caractérisés par la présence de végétation hygrophile, ont été relevés.

Dans les habitats non caractéristiques de zones humides, l'identification et la délimitation des zones humides a été effectuée sur la base du critère pédologique uniquement.

Les sondages pédologiques de caractérisation ont été effectués conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement, et à la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la « délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement ». Ces sondages ont été réalisés à la tarière,

jusqu'à 120 centimètres de profondeur chaque fois que possible. La présence, le type et l'importance des traces d'hydromorphie éventuellement visibles ont été relevés. D'après les Arrêtés ministériels, les sols sont caractéristiques de zones humides lorsqu'ils présentent une des caractéristiques ci-dessous :

- Présence d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Présence de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Pour chaque sondage effectué, les limites des horizons ont été indiquées et décrites (couleur de la matrice, tâches, concrétions, structure et texture).

Le rattachement des sols hydromorphes à des sols de zones humides au sens réglementaire est effectué au travers du **tableau du GEPPA** (tableau Groupement d'Études des Problèmes de Pédologie Appliquée, 1981) adapté à la réglementation en vigueur.

Suite à cette double caractérisation, les limites des zones humides ont été tracées, en intégrant les divers éléments de contexte disponibles (topographie notamment).

1.7.1.10.4. RÉSULTATS

Les études ont permis de déterminer la présence de nombreuses zones humides dans l'aire d'étude, se répartissant en deux grandes catégories :

Les zones humides de vallée, où le réseau hydrographique est globalement parallèle à l'axe de l'aire d'étude, et comprend des talwegs transversaux, affluents des ruisseaux du Duc et de Kerméré. Les zones humides liées à ces cours d'eau s'étendent parfois assez hauts au sein des talwegs (abords de la Boudardière, à l'Est de Kerméré, à l'est de Kernué). À noter que la zone humide située aux abords de Kerméré attire l'attention pour plusieurs raisons : il s'agit de l'endroit où le cours d'eau (affluent du ruisseau de la Ramée) prend sa source, et les zones humides à cet endroit sont partiellement dégradées par un remblai lié à des travaux en cours au niveau de l'exploitation agricole.

Les zones humides de plateau qui sont liées aux pentes faibles à nulles des hauts de versants. Leur présence est due aux caractéristiques de sols qui entraînent un ressuyage lent, et donc des stagnations d'eau dans les horizons superficiels.

Ces zones humides sont très majoritairement agricoles sur l'aire d'étude. Quelques prairies sont présentes, elles sont majoritairement ensemencées ou à chargement de pâturage fort. À l'Est des Champs Mirobé, quelques petites surfaces présentent une flore plus diversifiée d'espèces banales : deux petites prairies pâturées, quelques secteurs colonisés par la Fougère aigle, deux petites surfaces de boisements.

Les figures et cartes ci-après présentent les types de sols rencontrés et localisent les zones humides de l'aire d'étude (bande DUP), selon qu'il s'agisse de zones humides de plateau ou de vallées.

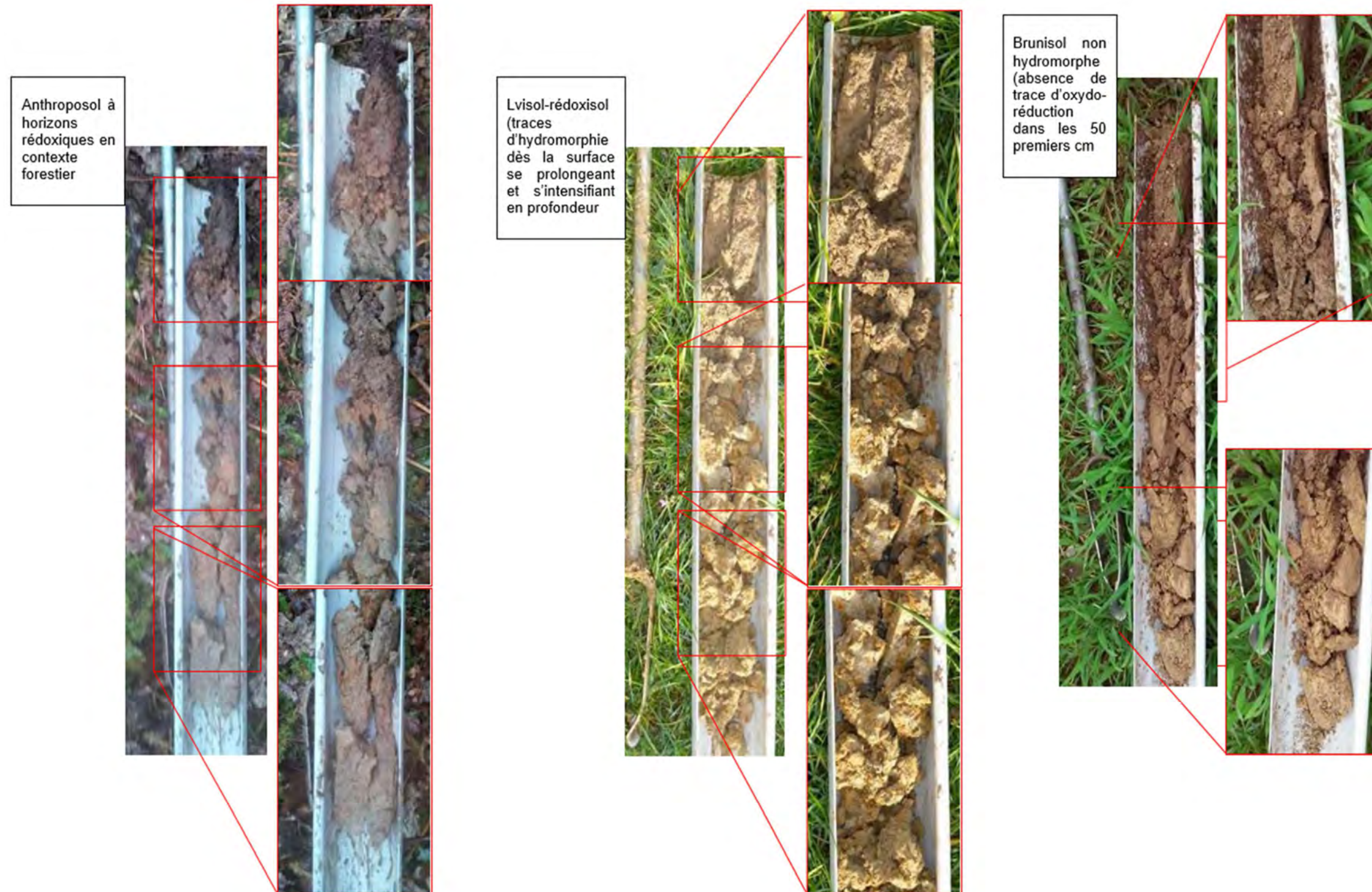


Figure 22: Exemple des différents types de sols rencontrés (extrait de la DUP)

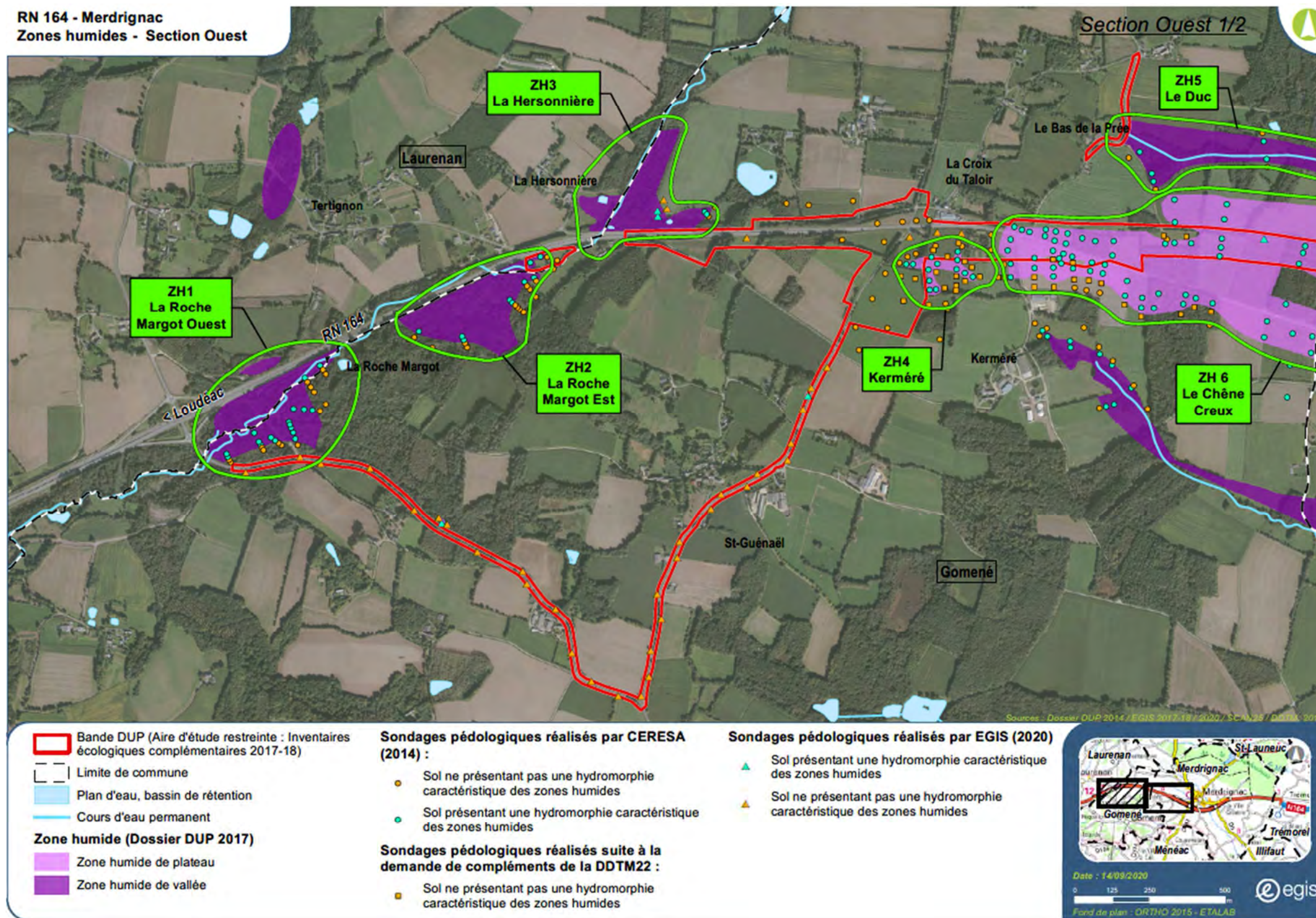


Figure 23 :Zones humides effectives réglementairement délimitées sur la section Ouest (page 1)

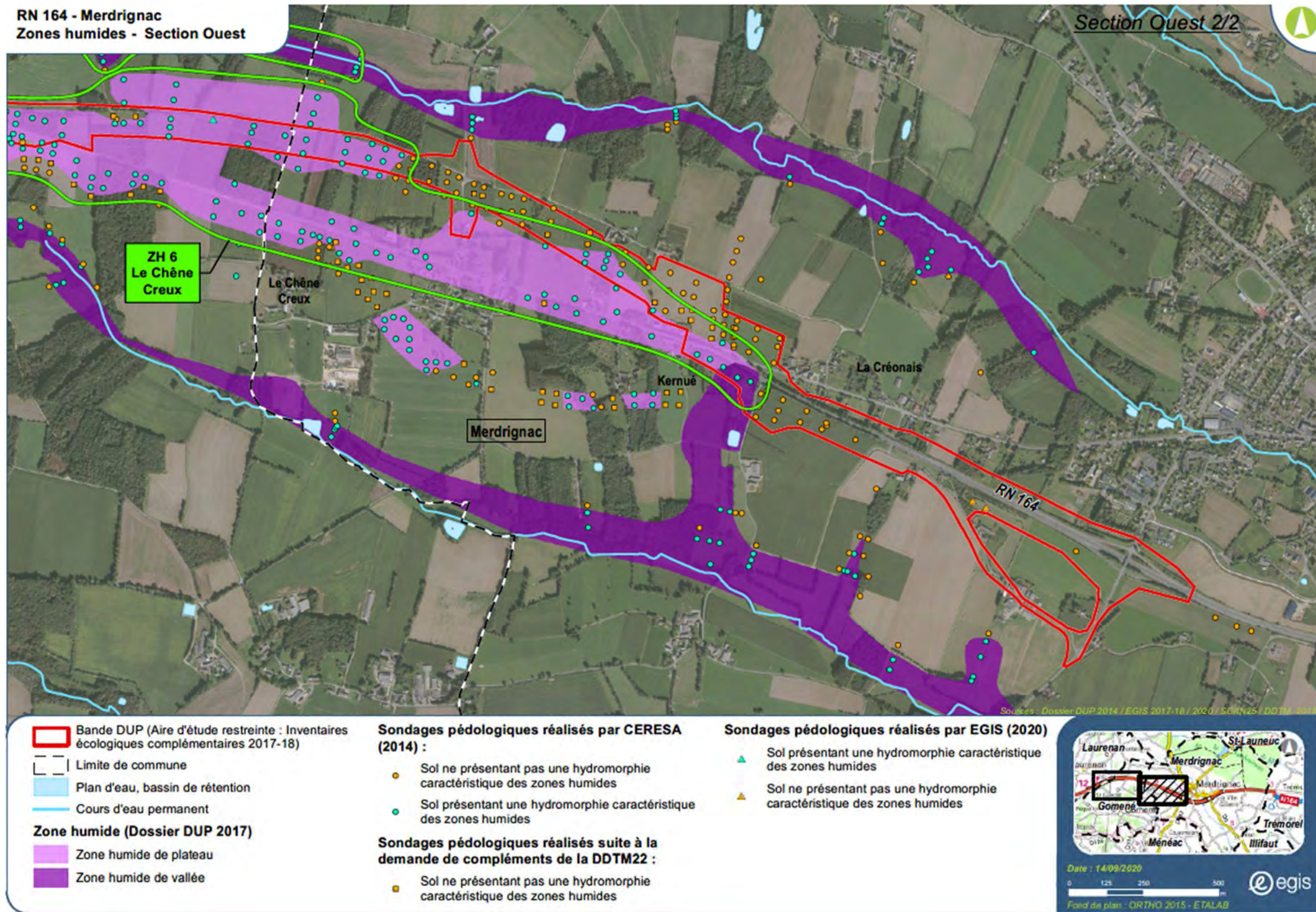


Figure 24 :Zones humides effectives réglementairement délimitées sur la section Ouest (page 2)

1.7.1.10.5. FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES

● Généralités sur les fonctionnalités des zones humides

Les zones humides sont reconnues pour assurer trois grandes fonctions au sein d'un bassin versant :

Fonction biogéochimique avec tous les phénomènes d'épuration et de transformation de la matière ;

Fonction hydrologique qui intervient dans la régulation des cours d'eau et des nappes.

Fonction biologique, comme support de biodiversité et d'espèces patrimoniales

D'après la fiche d'aide à la lecture de la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sur les zones humides, l'analyse des fonctionnalités (actuelles et potentielles) de la ressource en eau peut s'appuyer sur un tableau des fonctionnalités par type des zones humides.

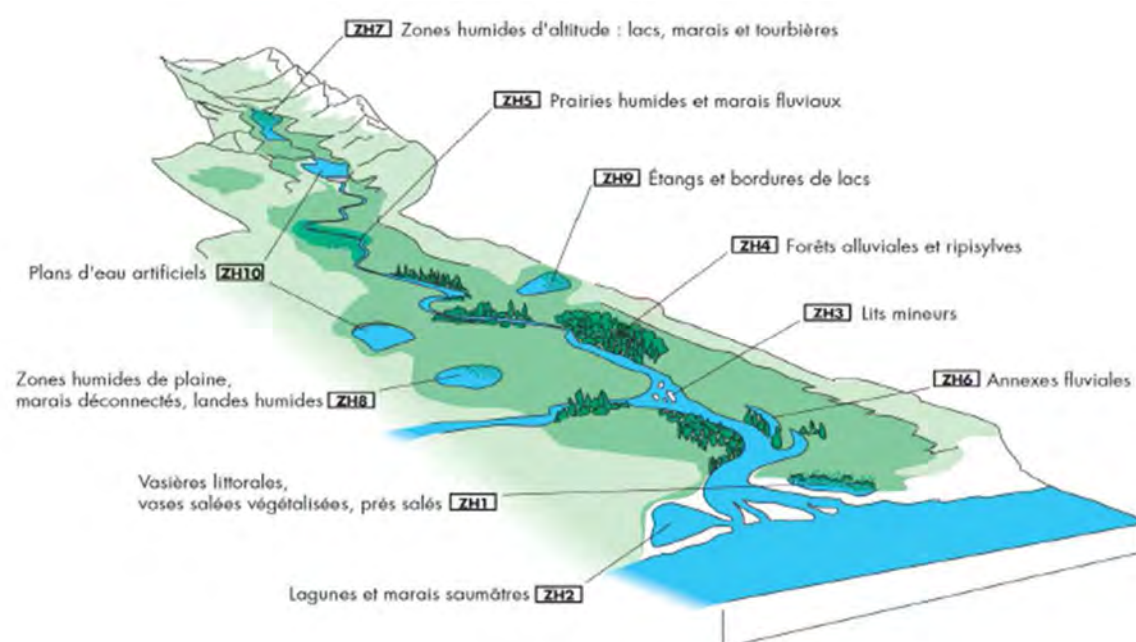


Figure 25 : Typologie simplifiée des zones humides (d'après le guide technique 89 « Les zones humides et la ressource en eau », 2002)

Le tableau ci-dessous est issu du guide technique 89 « Les zones humides et la ressource en eau »². Il est basé sur une typologie simplifiée des zones humides, issue du même guide.

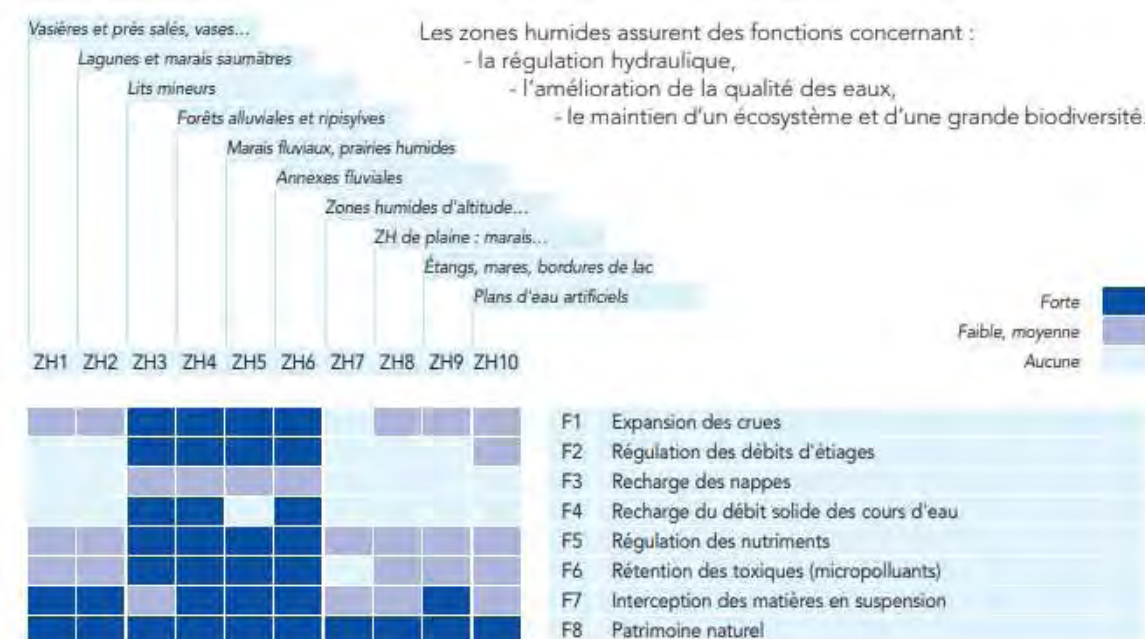


Figure 26 : Fonctionnalité des zones humides par type

Ces trois grandes fonctions (biogéochimiques, hydrologiques et biologiques) peuvent être subdivisées en 9 fonctionnalités :

◎ F1 : expansion des crues et/ ou ralentissement du ruissellement

L'aptitude de la zone humide pour l'atténuation des crues dépend de nombreux facteurs :

- La rugosité des milieux liée aux obstacles susceptibles d'opposer une résistance à l'écoulement (terrain irrégulier, végétation, structures construites) ;
- Sa position dans le bassin versant ;
- Sa superficie relativement à celle du bassin de drainage ;
- Ses caractéristiques morphologiques (capacité de stockage) : dépression topographique, ouverture de l'exutoire.

Le ralentissement du ruissellement peut également jouer un rôle important en cas de fortes précipitations, puisque la zone humide va retenir l'eau, ce qui peut permettre une limitation des débits de crues à l'aval.

² Études sur l'eau n°89 ; Les zones humides et la ressource en eau – Guide technique – ISSN 1161-0425 Agences de l'eau. Disponible sur le site de l'agence de l'eau Loire-Bretagne (http://www.eau-loirebretagne.fr/espace_documentaire/documents_en_ligne/guides_zones_humides)

⊙ **F2 : régulation des débits d'étiage**

L'aptitude de la zone humide pour le soutien d'étiage dépend de sa situation géographique dans le bassin d'alimentation. L'efficacité sera d'autant plus grande que :

- Le milieu sera situé en amont du bassin en zone inondable ;
- Sa taille relative sera importante ;
- L'effet d'éponge sera plus grand.

⊙ **F3 : recharge des nappes**

La recharge de nappe s'exerce en présence d'une capacité souterraine de stockage.

⊙ **F4 : recharge du débit solide des cours d'eau**

L'érosion des berges ou des bancs de sédiments entraîne dans le chenal des cours d'eau des sédiments qui constituent le « débit solide » :

- Charge grossière : blocs, graviers, sables, etc. (transport par charriage en crue) ;
- Charge fine : limons, argiles (transport en suspension).

Les zones humides situées au bord des cours d'eau (grèves, ripisylves, prairies humides, etc.) peuvent assurer une part notable de cette recharge.

⊙ **F5 : régulation des nutriments et des toxiques**

Les interfaces eau/air, eau/sédiments, eau/terre, nappe libre/nappe captive, rassemblent les conditions les plus favorables pour la régulation des nutriments. Suivant le type de zone humide et le type de végétation associée, les mécanismes de régulation des nutriments sont différents. Pour une charge en nutriments donnée, l'aptitude d'une zone humide à leur régulation varie selon :

- Le contexte hydrogéologique ;
- Le bilan hydrologique et le temps de séjour ;
- La structure des peuplements végétaux ;
- La densité et l'importance des zones d'interface (en particulier eau / terre).

Les toxiques atteignent les zones humides par ruissellement et érosion sur le bassin versant, par inondation et par transport éolien. Les matières en suspension en sont souvent le support. Les eaux souterraines contribuent très peu à ce mécanisme.

La rétention a lieu par différents processus : physique (précipitation, adsorption), chimique ou biologique (absorption, bioaccumulation et bioconcentration). Selon le type de toxique la rétention est plus ou moins irréversible du fait de la variabilité et de l'intensité des processus de relargage ou de biodégradation.

Il existe encore peu de données expérimentales sur le devenir des micropolluants organiques et des phytosanitaires dans les zones humides. En effet, les techniques analytiques capables de différencier

et de quantifier les très nombreuses molécules que l'on peut rencontrer sont récentes et de mise en œuvre coûteuse.

⊙ **F6 : interception des matières en suspension**

Au sein des zones humides, la sédimentation est le principal processus qui intervient dans la rétention des matières en suspension. Elle est induite par un ralentissement du courant lié à l'étalement de la lame d'eau et à la végétation.

Le suivi de la teneur en matières en suspension des eaux de surface en amont en en aval des zones humides permet d'estimer la quantité de matières retenues par rapport à la quantité de matières transportées.

⊙ **F7 : intérêt patrimonial**

Parmi les espèces présentes dans les zones humides, certaines sont particulièrement rares et menacées. Les zones humides peuvent donc présenter un intérêt patrimonial fort (ex : les tourbières).

⊙ **F8 : support de biodiversité**

Les zones humides abritent une diversité parfois élevées et peuvent également agir comme zones refuges pour de nombreuses espèces animales et végétales. Cette fonctionnalité varie avec les caractéristiques surfaciques et qualitatives de la zone humide.

⊙ **F9 : stockage de carbone**

Certaines zones humides stockent le carbone (notamment sous forme de tourbe) et contribuent donc à limiter le relargage de celui-ci à l'extérieur. Les sols turfigènes présentent ainsi des fonctionnalités élevées vis-à-vis de cette fonctionnalité.

● **Méthodologie d'évaluation des fonctionnalités des zones humides**

Pour chacune des zones humides délimitées, nous avons procédé à l'évaluation des fonctionnalités de la façon suivante :

Un score, compris entre 0 et 4, a été attribué à chacune des fonctionnalités de la zone humide. Ceci permet de déterminer un score global, compris théoriquement entre 0 (aucune fonctionnalité) et 36 (fonctionnalités maximales).

Ce score a ensuite été multiplié par la superficie (en hectares), afin d'obtenir un score pondéré pour chaque zone humide. Ce score représente un indicateur de fonctionnalités de la zone humide et interviendra ensuite pour l'évaluation de l'équivalence fonctionnelle avec les zones humides compensatoires.

Tableau 25 : Evaluation des fonctionnalités des zones humides (© Egis)

	Fonctionnalité évaluée	Nulle ou très faible (0)	Faible (1)	Moyenne (2)	Forte (3)	Très forte (4)
Hydraulique	F1 - Expansion des crues et/ou ralentissement du ruissellement	Zone humide déconnectée de tout système hydrographique	Zone humide connectée au système hydrographique, mais à faible superficie et/ou à topographie peu favorable à l'inondation ou zone humide ne ralentissant pas le ruissellement du fait de la présence de nombreuses rases et fossés de drainages	Zone humide connectée au système hydrographique, de superficie moyenne, permettant l'inondation en partie pour des crues fréquentes (Q5) ou ralentissant efficacement le ruissellement	Zone humide étendue, fortement connectée au réseau hydrographique, et à topographie favorisant l'inondation fréquente (Q2), ou ralentissant fortement le ruissellement	Plaine inondable alluviale de vaste superficie
	F2 - Régulation des débits d'étiage	Zone humide déconnectée de tout système hydrographique	Zone humide de faible superficie vis-à-vis du réseau hydrographique et/ou située en secteur aval du bassin versant (faible contribution / Bassin versant)	Zone humide de faible superficie vis-à-vis du réseau hydrographique et située en secteur médian du bassin versant	Zone humide de plus d'un hectare, située en secteur amont du bassin versant, à contribution importante par rapport au bassin versant	Zone humide étendue de tête de bassin versant (> 5 hectares), ou bien située dans la plaine d'inondation d'un cours d'eau et supérieur à 15 hectares
	F3 - Recharge des nappes	Zones humides déconnectées de tout type de nappe (perchée ou profonde), soit du fait de l'absence de nappe, soit du fait de l'imperméabilité du sol (sols très argileux)	Zone humide de faible superficie (< 1 ha) ou de superficie faible relativement à la nappe	Zone humide de superficie moyenne dans l'absolue (1-5 ha), ou moyenne relativement à la nappe	Zone humide de plus de 5 ha, ou de superficie importante relativement à la nappe, sur sol perméable	Zones humides étendues, situées à proximité de nappes importantes, sur sol perméable
	F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	Zone humide déconnectée de tout système hydrographique	Zone humide en bordure de cours d'eau fortement recalibré, avec des protections de berges	Zone humide de faible importance en bordure de cours d'eau naturel, mais qui ne présente pas de dynamique marquée	Ripisylve de cours d'eau présentant un fort méandrage	Forêts alluviales / annexes fluviales
Biogéochimique	F5 - Régulation des nutriments et des toxiques	Zone humide fortement drainée, à proximité d'espaces agricoles importants ou Zone humide de très faible superficie ou absence de source de nutriments	Zone humide de faible superficie, développée sur sol rédoxique, entourée de surfaces agricoles	Zone humide de superficie moyenne, développée sur sol moyennement hydromorphe (très rédoxique ou réductique), entourée de surfaces agricoles	Zone humide de superficie étendue, développée sur sol réductique ou tourbeux	Zone humide bien conservée, de vaste superficie, entourée de zones agricoles, développée sur sol tourbeux

	Fonctionnalité évaluée	Nulle ou très faible (0)	Faible (1)	Moyenne (2)	Forte (3)	Très forte (4)
	F6 - Interception des MES	Zone humide très dégradée, à végétation faible, non concernée par les inondations	Zone humide connectée au système hydrographique, à faible superficie et/ou à topographie peu favorable à l'inondation	Zone humide connectée au système hydrographique, de superficie moyenne, permettant l'inondation en partie pour des crues fréquentes (Q5)	Zone humide étendue, fortement connectée au réseau hydrographique, et à topographie favorisant l'inondation	Zone humide en dépression, de vaste superficie entourée de zones agricoles, sans exutoire
	F9 - Stockage de carbone	Zone humide ne stockant pas le carbone (végétation peu présente, sol ne favorisant pas le stockage)	Zone humide présentant une végétation relativement bien développée, mais à sol ne stockant que peu le carbone (sols peu développés, et/ou peu hydromorphes (rédoxiques) et/ou sableux ou sablo-limoneux)	Zone humide présentant une végétation bien développée, au sol moyennement hydromorphe (très rédoxique ou réductique) et/ou argileux ou paratourbeux	Zone humide de type marais, avec sols tourbeux ou paratourbeux de faible épaisseur (< 1 m)	Zone humide étendue avec sols tourbeux épais (> 1 m) (tourbière)
Biologique	F7 - Intérêt patrimonial	Zone humide d'origine anthropique ou agricole, sans espèces patrimoniales ni intérêt écologique intrinsèque	Zone humide de faible superficie, ne présentant qu'une biodiversité "commune"	Zone humide de superficie variable, abritant des espèces peu communes	Zone humide de superficie variable abritant des espèces rares ou très rares et/ ou un habitat patrimonial (habitat humide d'intérêt communautaire, hors mégaphorbiaies et ripisylves)	Zones humides étendues, abritant des habitats et des espèces rares à très rares, et menacées ou protégées (tourbières acides et alcalines, certains bas-marais, prairies humides oligotrophiles)
	F8 - Support de biodiversité	Zone humide abritant des espèces très communes et ne constituant pas un corridor écologique fonctionnel	Zone humide abritant une diversité faible d'espèces permettant l'accomplissement du cycle biologique des espèces, mais ne constituant pas un corridor écologique fonctionnel	Zone humide abritant une diversité moyenne d'espèces permettant l'accomplissement du cycle biologique des espèces, et constituant un corridor écologique fonctionnel	Zone humide abritant une bonne diversité d'espèces permettant l'accomplissement du cycle biologique des espèces, avec présence de corridor écologique fonctionnel	Zone humide étendue avec une diversité exceptionnelle d'espèces, constituant un habitat de reproduction, de repos ou de chasse pour de nombreuses espèces, et favorisant le déplacement de celles-ci (corridors écologiques fonctionnels)

Sur la section Ouest, au sein de l'aire d'étude, 6 grandes zones humides ont été définies d'Ouest en Est :

- La zone humide La Roche Margot Ouest (ZH1), correspond à des boisements et prairies humides associées au ruisseau du Cancaval ;
- La zone humide La Roche Margot Est (ZH2) correspond également à des boisements et prairies humides associées au ruisseau du Cancaval, séparée d'une centaine de mètres de la ZH1 ;
- La zone humide La Hersonnière (ZH3), correspond également à des boisements et prairies associées au Cancaval, mais situées à l'amont de la RN164 actuelle ;
- La zone humide Kermeré (ZH4), correspond à une petite zone humide de plateau de faible superficie ;
- La zone humide Le Duc (ZH5) correspond aux boisements et prairies présents le long du ruisseau du Duc ;
- La zone humide Le Chêne Creux (ZH6) correspond à la très vaste zone humide de plateau constituée principalement de prairies et cultures, et en partie traversée par le projet.

1.7.2. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION ENVISAGÉES

1.7.2.1. SÉQUENCE ÉVITER-RÉDUIRE-COMPENSER

La doctrine nationale ERC relative à la séquence « éviter-réduire-compenser » les incidences sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels, la flore et la faune. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le Ministère qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique, de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (dans notre cas, dossier de demande d'autorisation au titre de la police de l'eau et dossier de demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées).

Dans la conception et la mise en œuvre du projet, le choix de la variante de moindre incidence a été retenu, des mesures adaptées pour éviter et réduire les incidences du projet retenu ont été définies et

sont présentées dans le présent dossier. Dans le cas où ces mesures n'étaient pas suffisantes pour contrecarrer l'intégralité des incidences liées au projet retenu (présence d'incidences résiduelles), une compensation des incidences significatives est alors mise en place.

D'une manière générale, dès lors que des incidences sont identifiées, des mesures adaptées seront mises en œuvre en phase chantier ainsi qu'en phase exploitation afin de les supprimer ou les réduire, et si nécessaire de les compenser.

Ainsi, le projet d'aménagement de la RN164 dans le secteur de Merdrignac est conditionné par le respect de l'enjeu majeur de préservation de l'environnement. La préservation des milieux naturels, de la ressource en eau et des corridors écologiques constitue un objectif majeur de mise à niveau environnementale du projet.

La plus grande partie des enjeux environnementaux a été prise en compte dès le choix de la variante et durant la phase de conception technique du projet. De fait, des mesures d'atténuation des incidences permettront de limiter les incidences notables sur l'environnement en permettant notamment :

- **La préservation de la qualité des eaux naturelles ;**
- **Le maintien des continuités écologiques ;**
- **La préservation des habitats naturels et des espèces protégées.**

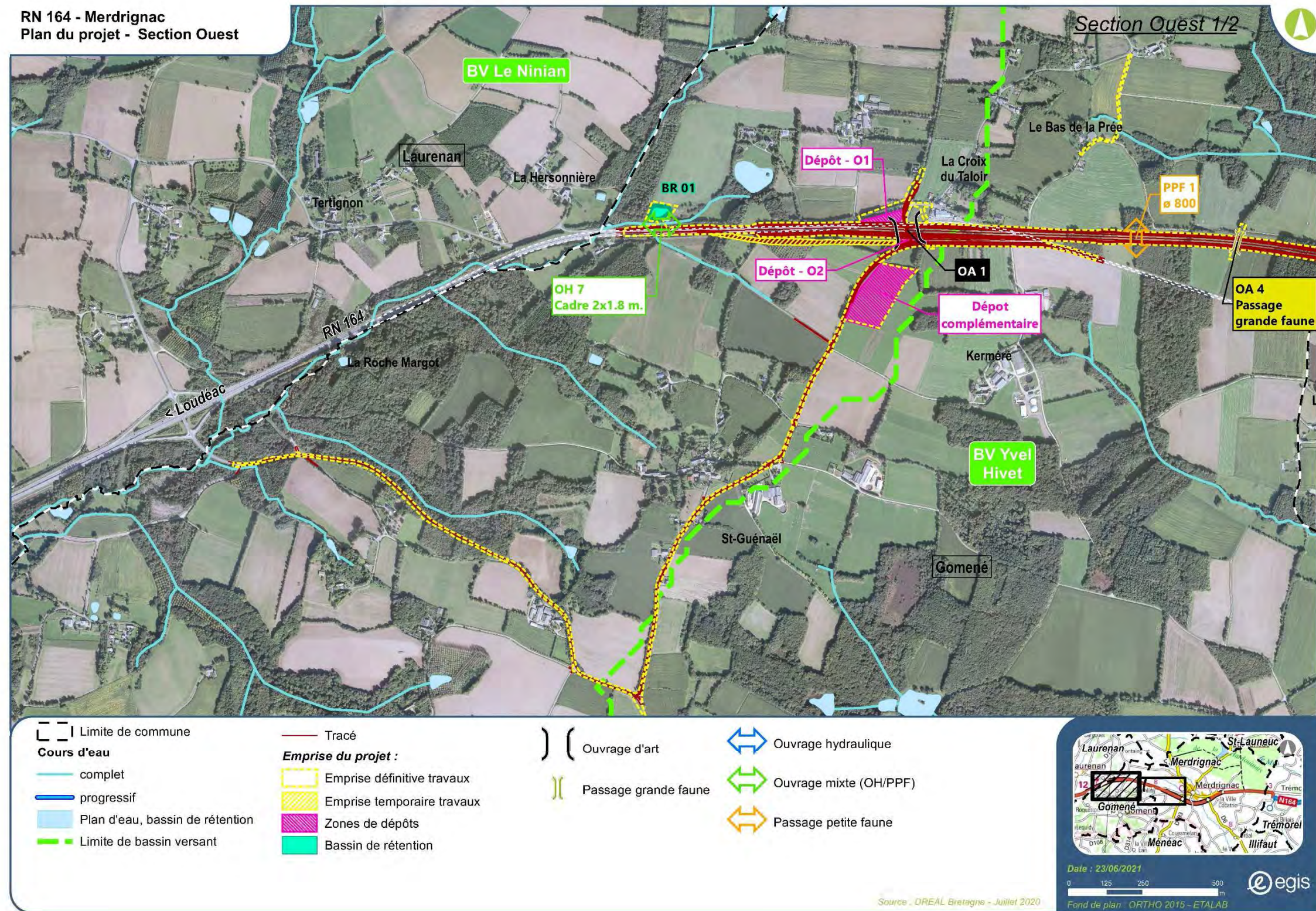


Figure 27 : Plan général du projet d'aménagement (1/2) (Source : Egis)

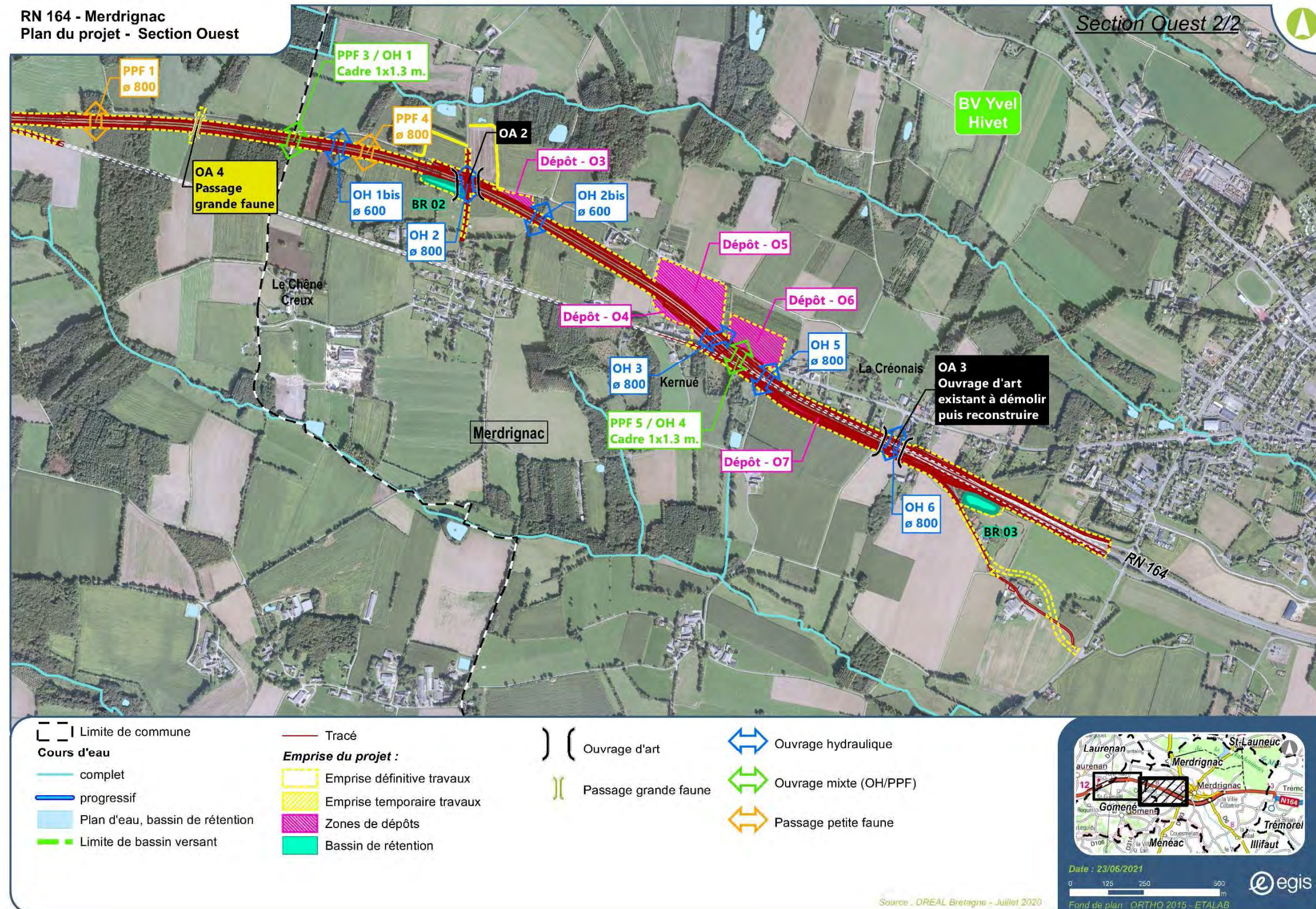


Figure 28 : Plan général du projet d'aménagement (2/2) (Source : Egis)

1.7.2.2. MESURES D'ÉVITEMENT

Lors des études préalables à la DUP, de nombreuses mesures d'évitement ont été mises en œuvre, dans le choix des variantes, puis dans la définition technique des emprises proposées afin d'éviter en partie leur implantation au sein des zones écologiques sensibles et à enjeux.

Le positionnement des aménagements et ouvrages en périphérie du projet a ensuite été recherché en cohérence avec les enjeux environnementaux et paysagers. Les évitements les plus notables concernent les emplacements des bassins de traitement des eaux de la plate-forme ainsi que des zones de dépôt de matériaux.

1.7.2.3. INCIDENCES ET MESURES DE RÉDUCTION SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

1.7.2.3.1. EN PHASE TRAVAUX

● Incidences

Suite au réaménagement de la RN164 existante et des systèmes d'échanges liés, la mise à nu, au moins temporaire, de toutes les surfaces de sol peut conduire à des phénomènes d'érosion localisés, qui pourront résulter d'importants événements éoliens, ou de ruissellements. L'érosion sera d'autant plus importante que la pente des terrains sera accentuée.

● Mesures

Les emprises de chantier seront limitées au strict minimum et l'ouverture de zones de dépôts sera évitée dans des secteurs de bonne qualité.

Les aires ayant servi au chantier seront remises en état et les sols, éventuellement tassés par le passage répété des engins, seront restructurés.

La terre végétale sera soigneusement décapée avant l'exécution des travaux de terrassement, puis mise en dépôt provisoirement dans les emprises du chantier. En fin de terrassements, la terre végétale sera réutilisée en couverture des modelés ainsi que sur les talus du projet en vue de leur enherbement.

La mise en dépôt des matériaux excédentaires sur les parcelles retenues suivra le protocole suivant :

- Griffage du sol, voire sous-solage profond ;
- Régilage des matériaux à stocker, en veillant à respecter une pente inférieure à 5 % ;
- Griffage / sous-solage des stocks de matériaux mis en place ;
- Régilage de terre végétale, en deux fois si nécessaire.

L'utilisation d'engins à chenilles sera privilégiée, afin de limiter l'incidence des travaux sur le sol (orniérage). Le mode opératoire minimisera la circulation des engins sur la zone considérée (nombre de passages). Le modelé des stockages mis en place devra respecter les orientations générales des

écoulements préexistants, afin de ne pas modifier l'impluvium des zones humides pouvant être situées en contrebas.

1.7.2.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

● Incidences

Les incidences du projet sur le sol seront liées au décapage des terrains dans les secteurs en déblais et en remblai.

Les principaux déblais de la section courante sont localisés dans les secteurs suivants :

- Au niveau de la Croix du Taloir : un secteur de 700 m avec un maximum de 5,5m,
- Entre la Métairie Neuve et Kernué : un secteur de 600 m avec un maximum de 2,5 m.

Environ 195 000 m³ de déblais seront générés par la section courante, et 60 000 m³ (SIR Nantes) par les rétablissements et voie de substitution.

En ce qui concerne les secteurs en remblai, ils se situent :

- Au droit d'un grand secteur entre le Champ Mirobé et le rétablissement de Beausoleil soit environ 1 500 m avec un maximum de 3 m,
- Au niveau de Kernué sur environ 350 m avec un maximum de 3,50 m, prolongé par l'élargissement de la plateforme jusqu'à l'extrémité du projet sur 400 m.

Au total, la section courante va engendrer 110 000 m³ de remblais, et 5 000 m³ par les rétablissements et voie de substitution.

Une modification plus ou moins conséquente de la topographie locale aura donc lieu selon le volume des déblais et des remblais, avec un remblai de 3,5 m par endroits.

Dans les secteurs caractérisés par une qualité médiocre des sols et sur lesquels sont prévus des remblais, des travaux préparatoires seront réalisés. Ces travaux consisteront à purger les sols limoneux ou tourbeux (décapage) et à remblayer avec des matériaux d'apport.

Concernant la qualité des sols, aucune activité n'est identifiée comme potentiellement polluante. L'aménagement de la section courante sera excédentaire en matériaux, une mise en dépôt d'environ 160 000 m³ de matériaux est envisagée. Les déblais pourront également être réutilisés en couche de forme après traitement, et permettre ainsi de réduire la quantité de matériaux d'apport.

● Mesures de réduction

Lors de la conception du projet, des recherches d'optimisation ont été réalisées afin de limiter les mouvements de terre (choix des techniques, etc.), et tout transport de matériaux hors du site.

Ainsi, les déblais réutilisables en remblais, éventuellement après traitement, seront mis en œuvre en remblais (115 000 m³).

Cependant, le projet produira environ 160 000 m³ de matériaux en excédent, pour la plupart non réutilisables en remblais, issus des déblais propres à la nouvelle route. Pour éviter tout transport de matériaux en dehors de la zone d'étude, le maître d'ouvrage a recherché des zones de dépôts à proximité du projet.

Ces volumes sont des estimations qui seront affinées dans le cadre du dossier Projet.

Les zones de délaissés ont été privilégiées afin de limiter l'emprise sur les espaces agricoles. Dans un second temps, toutes les parcelles présentant des enjeux environnementaux ont été exclues.

Plusieurs secteurs de délaissés sont ainsi prévus, dont les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

Tableau 26 : Dimensions des zones de dépôts des matériaux excédentaires

	Lieu	Surface (m ²)	Volume (m ³)
O1	La croix du Taloir Nord	3 000	5 300
O3	Beausoleil	3 500	6 000
O4	Kenué	3 400	5 800
O5	Métairie Neuve	28 500	55 000
O6	Le Fertier	19 000	25 000
O7	Le Créonais	4 000	6 000
Dépôt complémentaire	Kerméré	25 000	50 000

Des merlons anti-bruit permettront également la réutilisation d'environ 34 000 m³ des déblais.



Figure 30 : Cartographie des zones de dépôts de la section Ouest (2/2)

1.7.2.4. INCIDENCES ET MESURES DE RÉDUCTION SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

1.7.2.4.1. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DE L'ÉCOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire. Elle peut cependant occasionner des perturbations sur l'équilibre et la qualité des eaux et du milieu aquatique.

La mise à 2 x 2 voies de la RN164 sur le secteur Ouest de Merdrignac est réalisée en grande partie par la création d'une nouvelle plateforme.

Les trois ouvrages hydrauliques existants sur ce secteur, ne seront pas concernés par les travaux. L'étude hydraulique réalisée lors de l'étude d'impact (INGEROP, 2016) a démontré que ces derniers sont insuffisamment dimensionnés pour l'écoulement hydraulique.

Les ouvrages existants OH-OA, OH-OB et OH-OC, qui passent sous l'actuelle RN164 (dont la chaussée sera conservée), sont maintenus sans intervention :

L'ouvrage OH-OA est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant, mais une surverse doit se produire dans le bois côté Nord.

L'ouvrage OH-OB est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant, mais une surverse peut se produire vers le fossé Nord longeant la RN164, a priori sans débordement sur la RN164.

L'ouvrage OH-OC est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant pour une période de retour centennale. Mais en cas de débordement, la RN164 n'est pas atteinte. L'ouvrage fonctionne pour une période de retour décennale.

La nouvelle plateforme de la RN164 intercepte 6 sous-bassins versants, mais aucun cours d'eau.

Les bassins versants sont drainés par des talwegs et dirigés vers les 8 ouvrages hydrauliques associés, OH-O1 à OH-O6 et OH-01bis et OH-02bis. Cependant certains ouvrages drainent des bassins versants plus ou moins « artificiels » dus au modelage et mouvements de terre.

Ces bassins versants seront drainés par des fossés mis en œuvre pour les besoins du projet. Le fonctionnement des ouvrages associés s'assimile dès lors à celui d'un assainissement routier.

Un ouvrage complémentaire (OH-O7 a été ajouté lors des études d'avant-projet. Il est prévu pour permettre le franchissement de l'affluent nord du Cancaval au droit du lieu-dit la Hersonnière le long de la RN 164 pour accéder au futur bassin (BR-O1).

Cet ouvrage a un bassin versant d'environ 35 ha. Le débit d'apport en Q 100 est de 0,48 m³/s. L'ouvrage doit permettre de franchir le fossé en contrebas pour atteindre le futur bassin n°1. L'ouvrage qui sera mis en place aura une double fonction : assurer la continuité hydraulique et écologique (passage petite faune)

Son dimensionnement intérieur sera de H : 1,80 (1,50m pour le Qcap et 0,30m de lit reconstitué) x L : 2,00m avec banquettes petite faune de 50 cm de large.

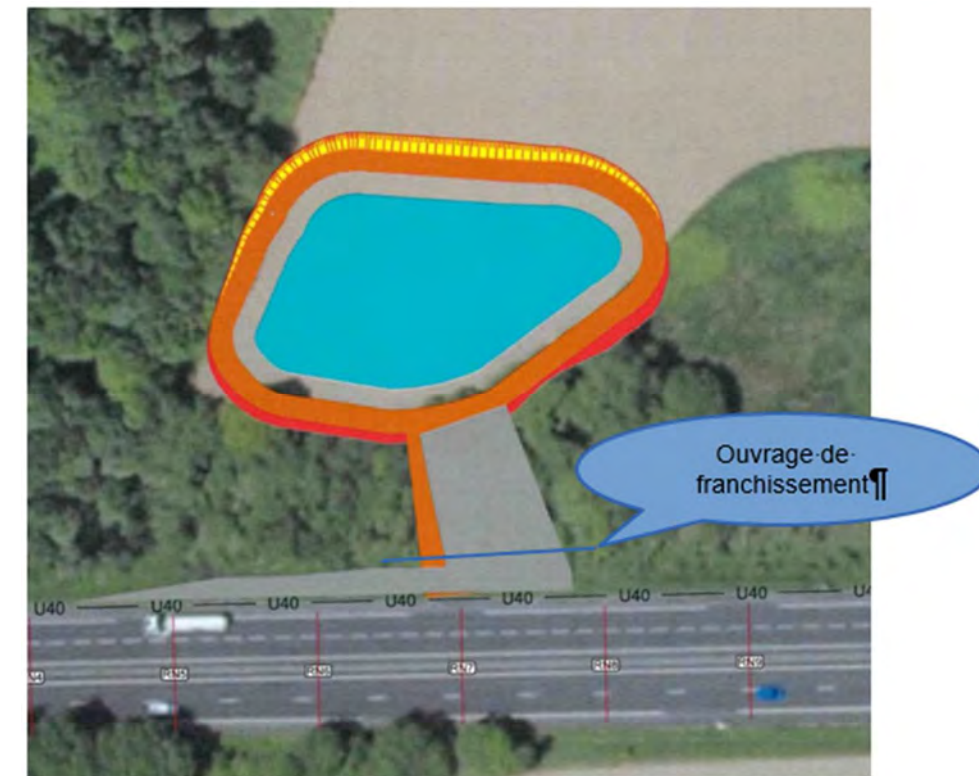
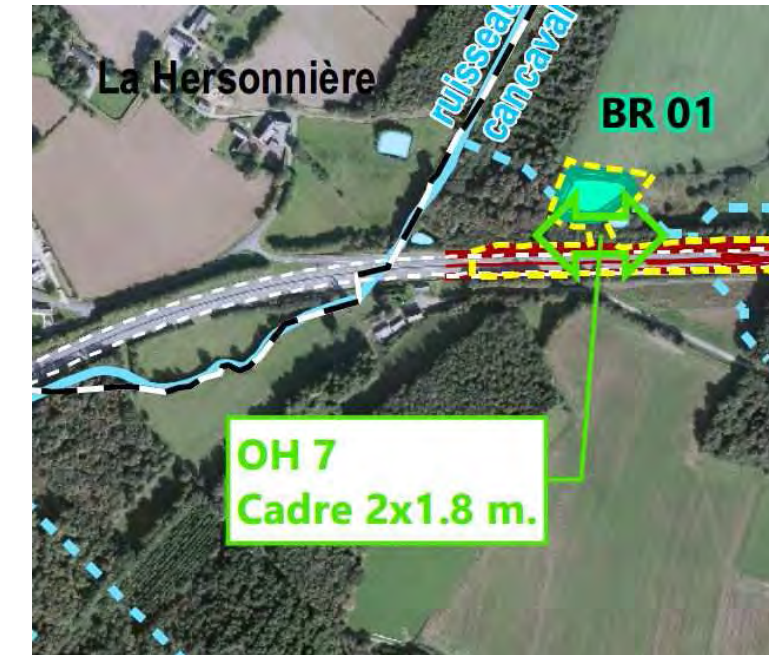


Figure 31: Localisation de l'ouvrage OH-O7, en aval du bassin BR-O1 (haut : vue générale ; bas : vue rapprochée)

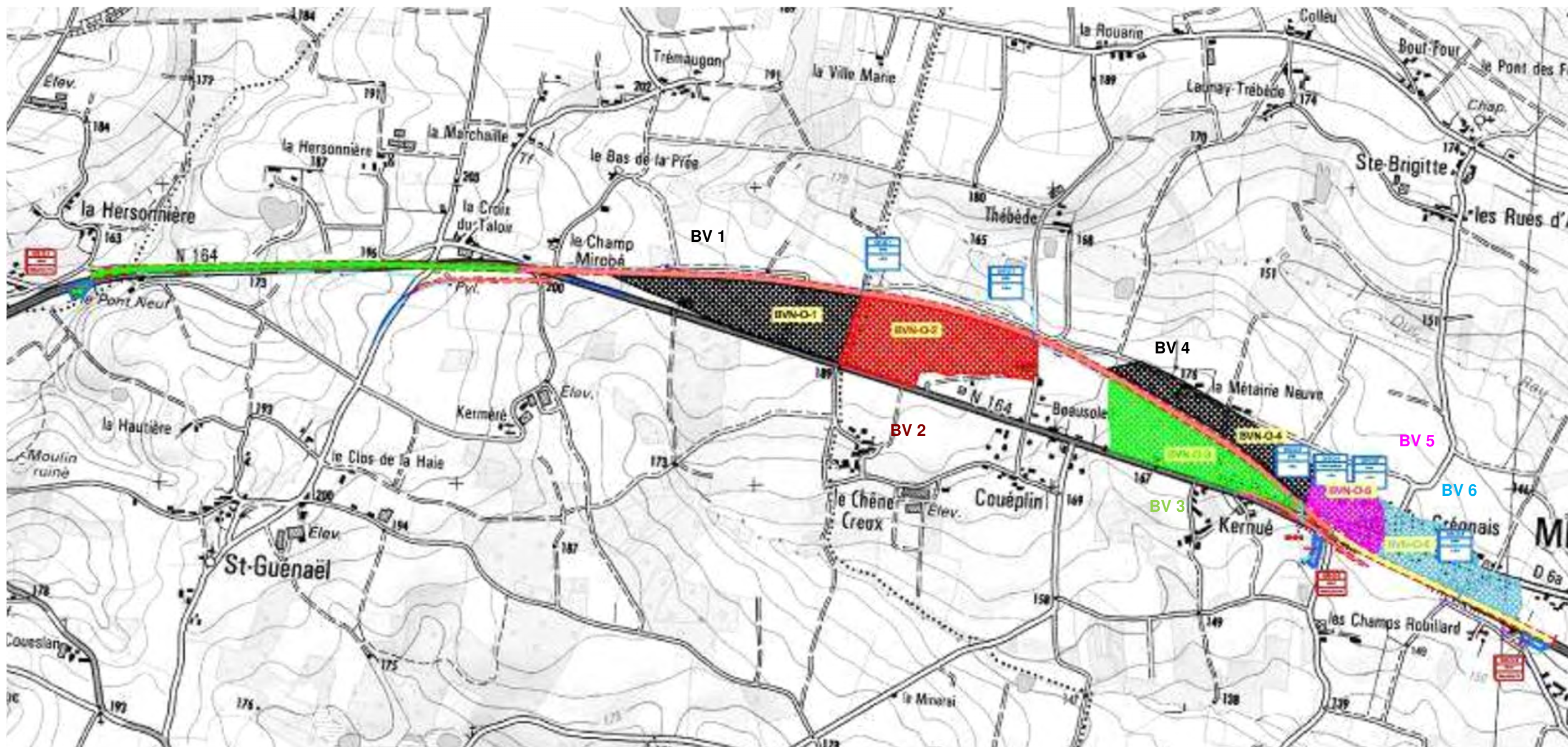


Figure 32 : Bassins versants interceptés par la RN164 section Ouest (Source : RN164 – Mise à 2x2 voies dans le secteur de Merdrignac – INGEROP- 2016)

● **En phase travaux**

⊙ **Incidences**

La réalisation d'ouvrages sur cours d'eau engendre lors des travaux un impact sur le maintien de la continuité hydraulique et écologique. En effet, un travail doit être réalisé dans le lit du cours d'eau, ce qui implique que ce dernier soit « à sec ».

Les ouvrages OHO-1 à OHO-7 sont des nouveaux ouvrages permettant le franchissement de talwegs et de fossés dont les écoulements sont intermittents et non permanents. La gestion du planning de réalisation des travaux des ouvrages de franchissement permet leur réalisation sur une période favorable, durant laquelle les talwegs sont « à sec ». Ceci permet donc d'éviter les impacts sur la continuité.

⊙ **Mesures**

La réalisation de l'ouvrage OH-O7 se fera selon les prescriptions suivantes que l'entreprise en charge des travaux détaillera dans une procédure environnementale spécifique qui pourra être transmise à la DDTM pour avis et validation :

- Réalisation des travaux en période d'étiage et en dehors des périodes de reproduction des éventuelles espèces piscicoles (soit entre mai et octobre) ;
- Réalisation des travaux hors intempéries. Un suivi météorologique constant permettra de se tenir informé en temps réel de l'évolution des conditions pluviométriques,
- Objectifs de résultats des entreprises de mettre en œuvre tous les moyens adaptés et nécessaires pour protéger le fossé des risques de pollution mécaniques, accidentelle, etc. : protection physique du cours d'eau (clôtures géotextiles, etc.), assainissement provisoire, interdiction du stationnement, du ravitaillement et de l'entretien des engins ainsi que du stockage de produits polluants à proximité du cours d'eau. Toute pollution engendrée suite à l'intervention d'une entreprise devra être corrigée par des mesures correctrices intégralement à la charge de l'entreprise.

Les dépôts (provisoires ou définitifs) de matériaux pourront avoir des incidences sur l'écoulement des eaux, en modifiant la topographie au niveau de la zone concernée. Ces modifications sont fonction de la surface, du volume et du modelé du dépôt. Les modelés seront réalisés de manière à préserver au maximum les chenaux d'écoulement naturels et de conserver les écoulements sur le même bassin versant.

● **En phase exploitation**

⊙ **Continuité des écoulements**

⊙ **Incidences**

En phase exploitation, les écoulements des bassins versants naturels ou artificiels sont interceptés par la nouvelle RN164. Ceci peut potentiellement créer un effet de barrage et modifier le risque d'inondation.

⊙ **Mesures**

L'ensemble des écoulements des cours d'eau et des talwegs interceptés dans le cadre du projet seront rétablis.

Les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour être compatibles avec un débit d'écoulement centennal et ainsi ne pas créer de perturbations à l'aval et l'amont, notamment par la création de zones de stockage ou d'inondation au niveau des remblais routiers. Le dimensionnement des ouvrages est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Surface du bassin versant	Q 100 (m ³ /seconde)	Dimensions de l'ouvrage	Équipements petite faune
OH-O1 (mutualisé avec le PPF-O3)	0.114 km ²	0.42 m ³ /s	Dalot 1,30 m (h) x 1 m (l)	Banquette (50 cm de large x 60 cm de haut)
OH-O1bis	0.035 km ²	0.35 m ³ /s	Buse Ø 600	/
OH-O2	0.130 km ²	0.96 m ³ /s	Buse Ø 800	/
OH-O2bis	0.035 km ²	0.35 m ³ /s	Buse Ø 600	/
OH-O3	0.085 km ²	0.43 m ³ /s	Buse Ø 800	/
OH-O4 (mutualisé avec le PPF-O5)	0.066 km ²	0.68 m ³ /s	Dalot 1,30 m (h) x 1 m (l)	Banquette de 60 cm de haut par 50 cm de large

	Surface du bassin versant	Q 100 (m³/seconde)	Dimensions de l'ouvrage	Équipements petite faune
OH-O5	0.410 km²	0,54 m³/s	Buse Ø 800	/
OH-O6	0.750 km²	0,55 m³/s	Buse Ø 800	/
OH-O7 (mutualisé avec le PPF-OH7)	0.354 km²	0,48 m³/s	Dalot 1,80 m (h) x 2 m (l)	Banquette de 0,6 m de haut par 50 cm de large

Tableau 27 : Dimensionnement des ouvrages créés (Source : SIR Nantes)

Les figures ci-dessous présentent les coupes types des ouvrages mixtes de franchissement prévus. Le tirant d'air de 70 cm minimum pour permettre la franchissabilité par la faune est respecté dans tous les cas. :

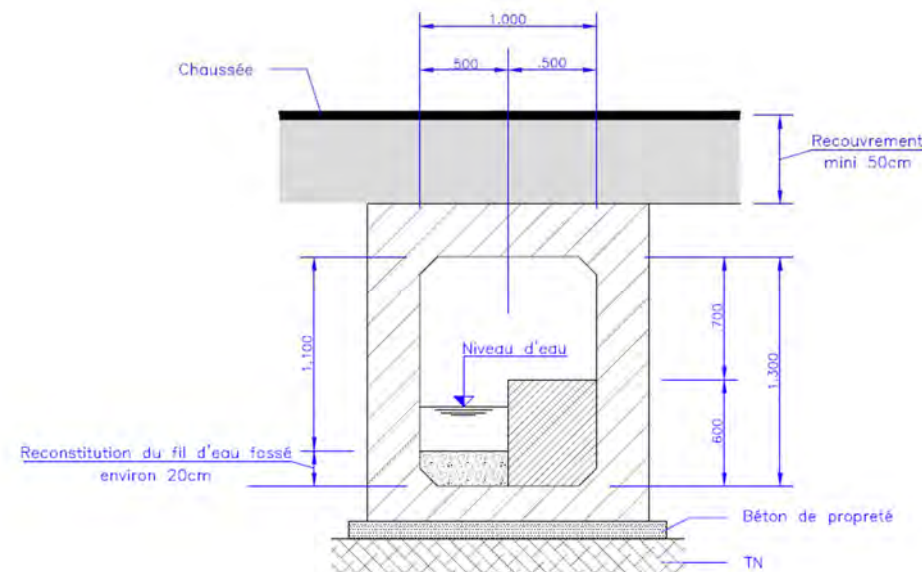


Figure 33 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-O1 et de l'ouvrage OH 04 (Source : SIR Nantes)

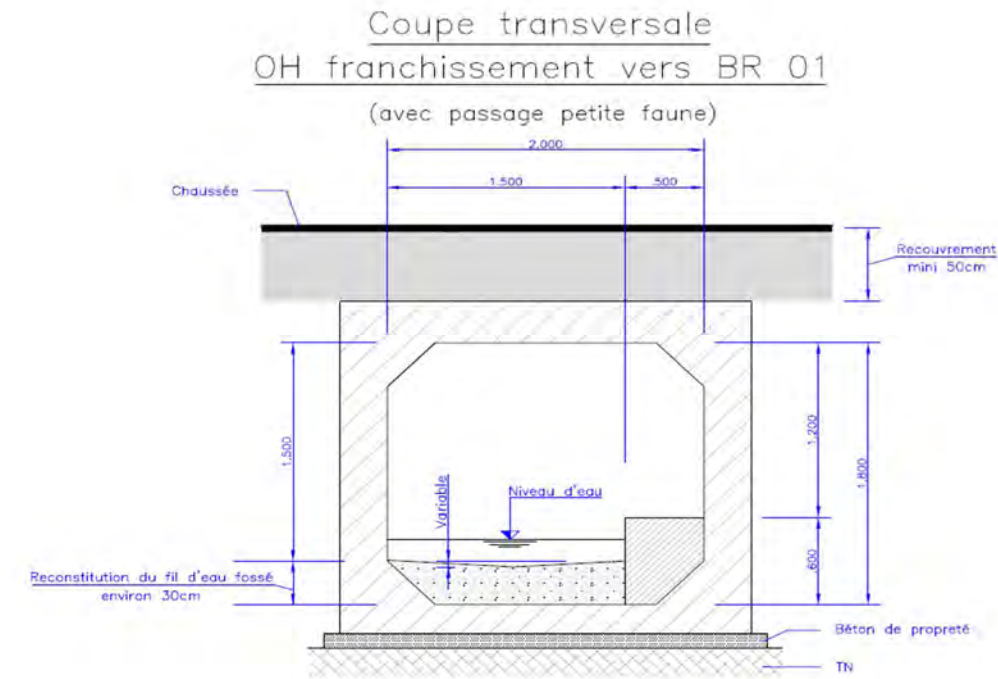


Figure 34 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-O7 (Source : SIR NANTES)

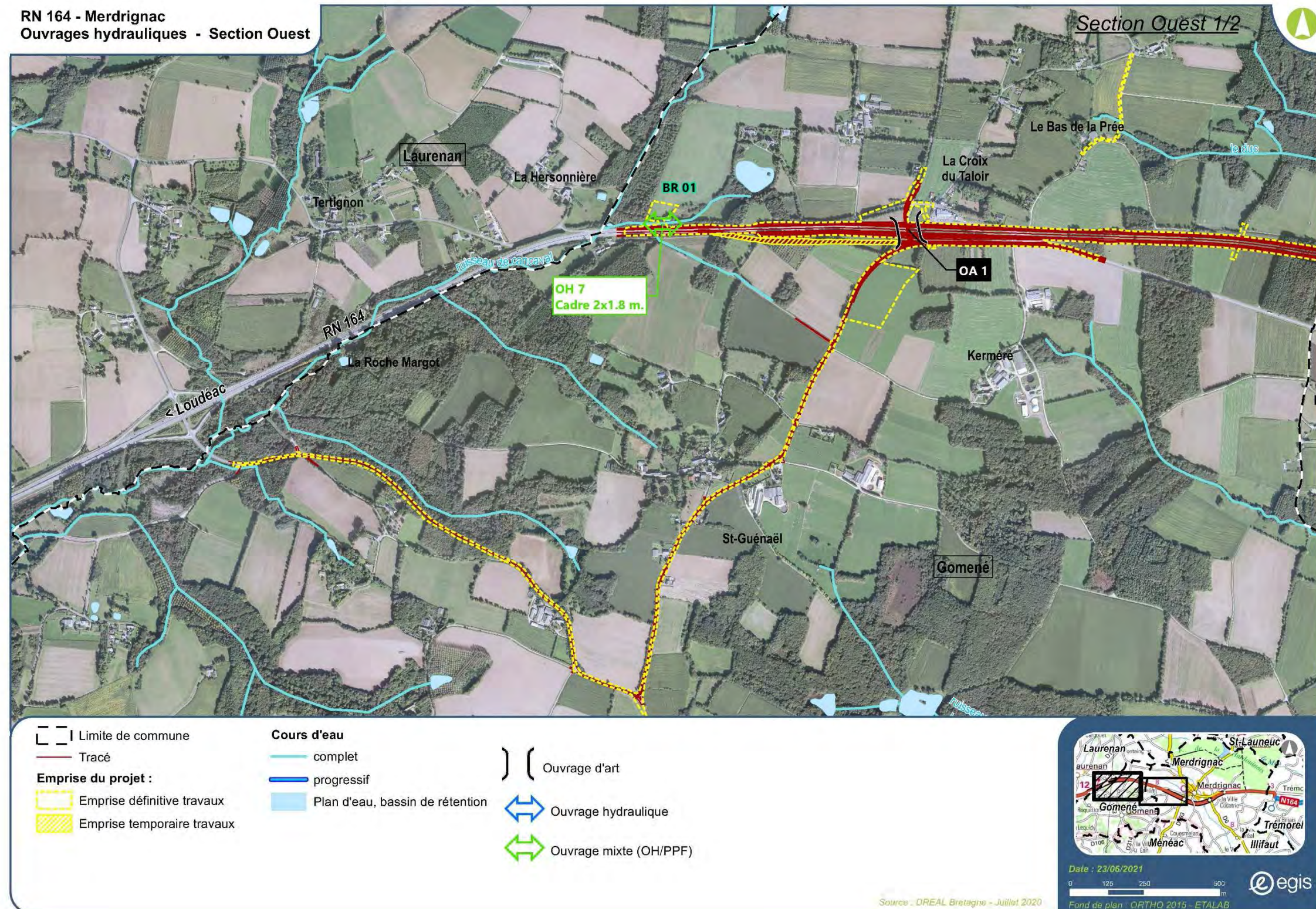


Figure 35 : Localisation des ouvrages hydrauliques 1 /2 (Source Egis)

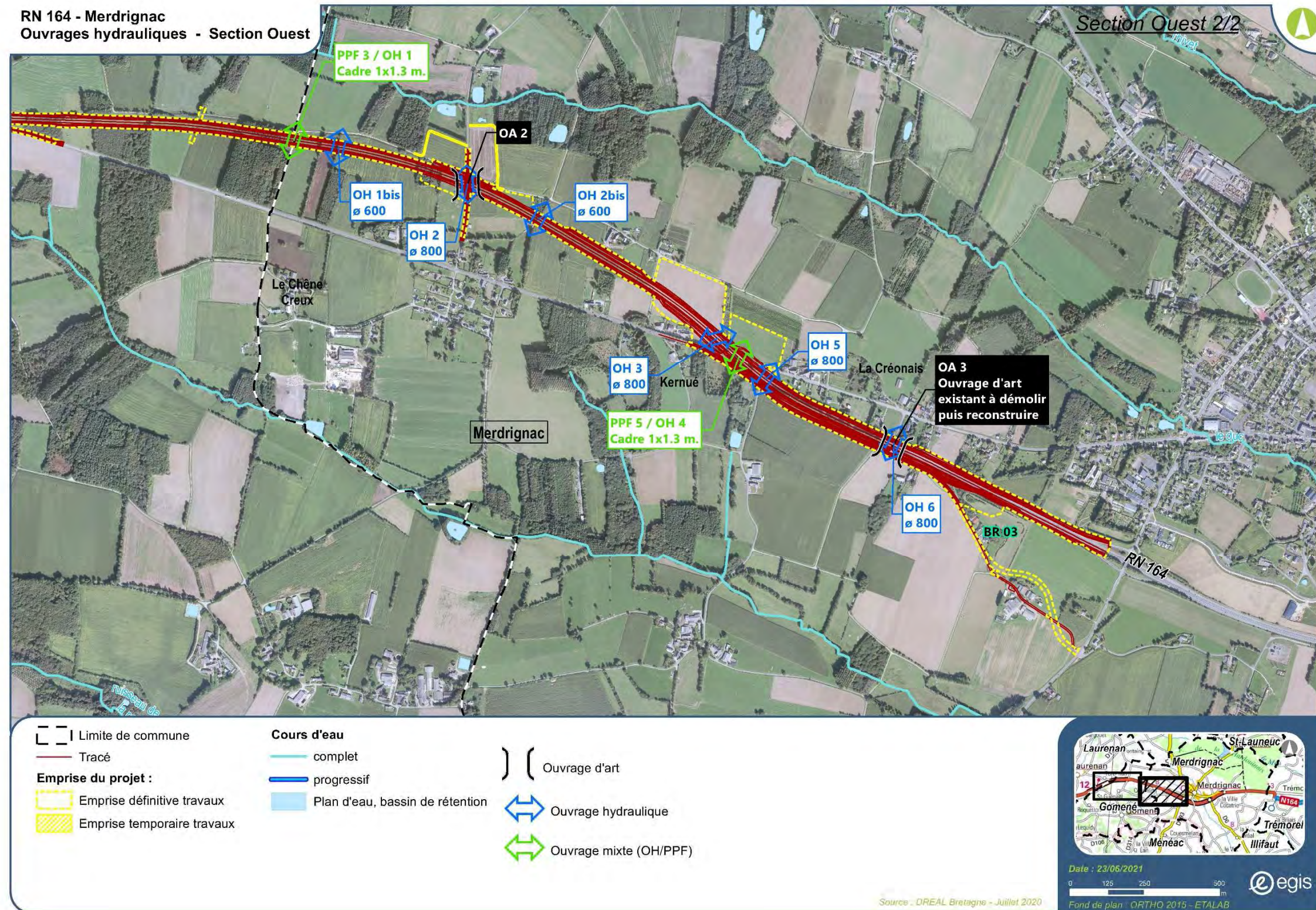


Figure 36 : Localisation des ouvrages hydrauliques 2 /2 (Source Egis)

⊙ **Rejet sur le régime des eaux**

⊙ **Incidences**

Les rejets de plateforme routière pourront avoir une incidence sur le régime des eaux, en modifiant les volumes et les débits apportés aux différents exutoires naturels des bassins versants liés à l'imperméabilisation.

Les rejets d'eaux pluviales issues de la chaussée routière sont des phénomènes intermittents liés aux épisodes pluvieux. Ces eaux sont gérées indépendamment des eaux issues de bassins versants naturels tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Les eaux « propres » ruisselant sur les bassins versants naturels et les eaux ruisselant sur les chaussées autoroutières, sont collectées et rejetées par des réseaux séparés.

En effet, tous les rejets en provenance de la plate-forme routière seront collectés dans un réseau spécifique indépendant du réseau de collecte des eaux de ruissellement sur le terrain naturel : on parle de réseau séparatif.

⊙ **Mesures de réduction**

Le principe d'assainissement retenu pour la mise à 2x2 voies de la RN164 est un assainissement de type séparatif. Il permet une séparation des eaux de la plateforme routière et des eaux des bassins versants naturels interceptés. Les premières transitent par des bassins de rétention avant rejet après traitement dans les milieux récepteurs tandis que les secondes sont rejetées directement au milieu naturel.

L'ensemble des eaux de la plateforme routière est collecté par un réseau d'assainissement (fossés, caniveaux ou cunettes) et recueilli dans des bassins de rétention. Ces bassins ont une double fonction :

- Écrêtement des débits de ruissellement avant rejet dans le milieu récepteur afin de minimiser les incidences du projet sur les écoulements naturels ;
- Traitement qualitatif des eaux par décantation avant rejet (faible débit de fuite et surprofondeur en fond de bassin).

Le schéma de principe de l'assainissement a été établi en tenant compte des contraintes réglementaires suivantes :

- Dimensionnement des bassins de rétention pour une pluie décennale (SDAGE Loire-Bretagne) ;
- Limitation du débit de rejet à 3 l/s/ha (SDAGE Loire-Bretagne dans le cadre d'un aménagement de plus de 7 ha dans les hydroécotopes de niveau 1) ;
- Réalisation des bassins hors des zones humides.

(L'implantation initialement prévue pour le BR1 dans le cadre de la DUP a fait l'objet d'une demande de modification de la part de la mairie. L'implantation, très contrainte, a donc été réalisée au nord de la RN164, et impacte partiellement la ZH de la Hersonnière dans sa partie Sud)

Ce principe d'assainissement aboutit à la mise en place de 3 bassins de rétention nommés :

- BR-O1, au lieu-dit « la Hersonnière », à l'extrémité Ouest de la section, en amont et à l'Est du ruisseau du Cancaval ;
- BR-O2 au lieu-dit « Beausoleil », à l'Ouest du hameau de La Métairie Neuve;
- BR-O3, au lieu-dit « la Boudardière », à l'extrémité Est de la section.

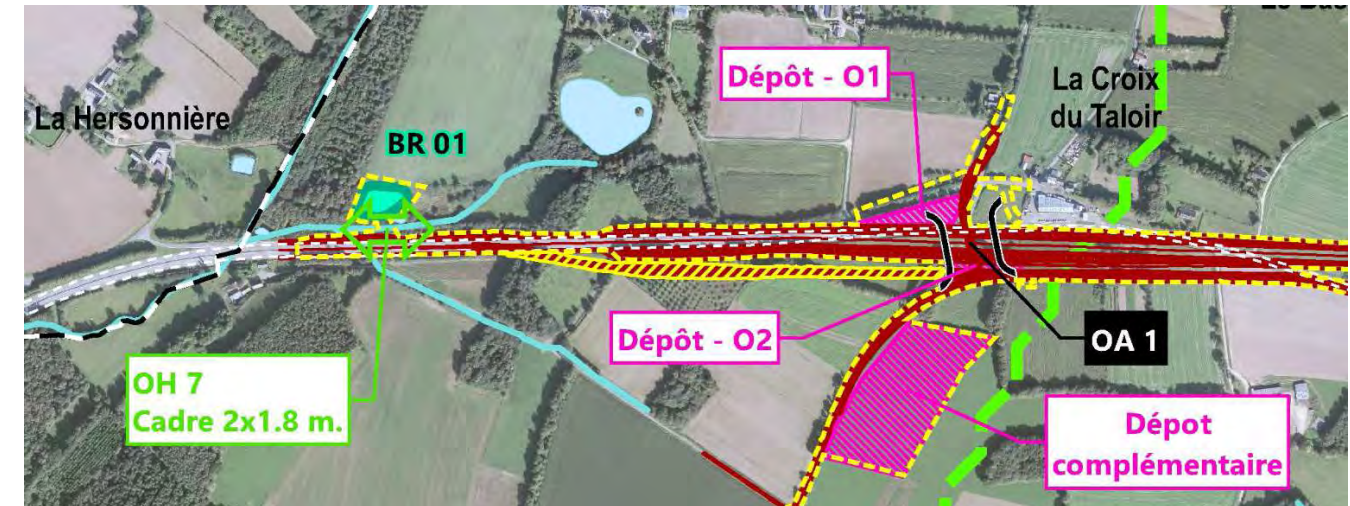


Figure 37 : Localisation du BR 01

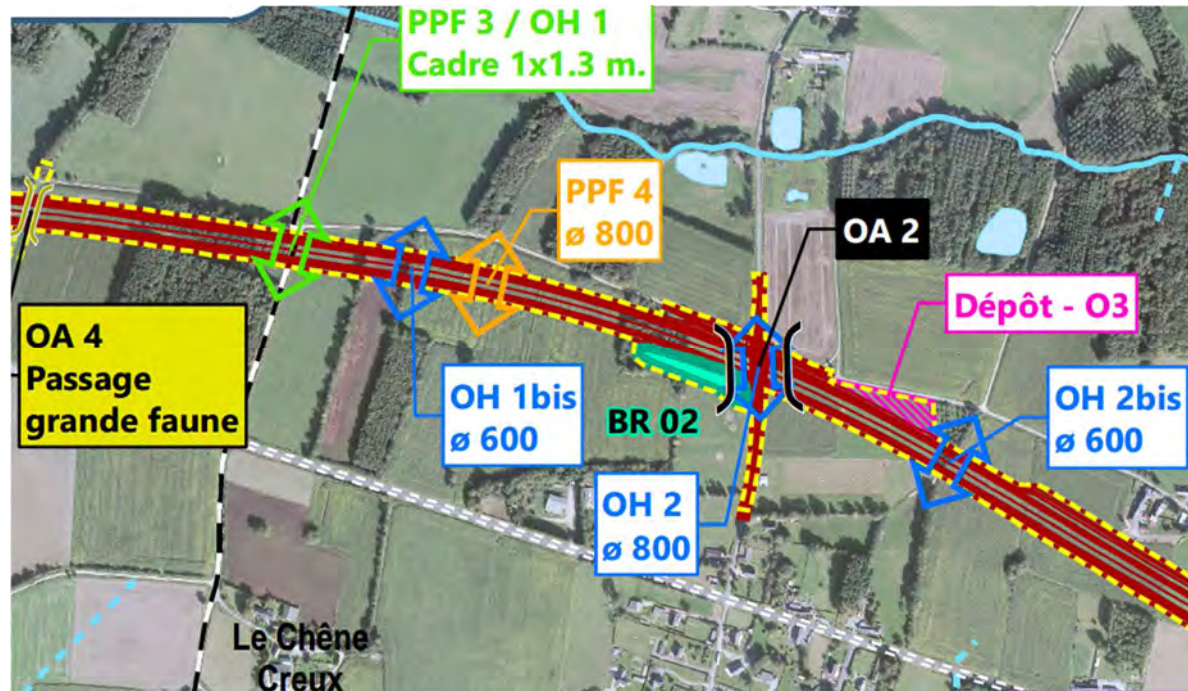


Figure 38 : Localisation du BR02

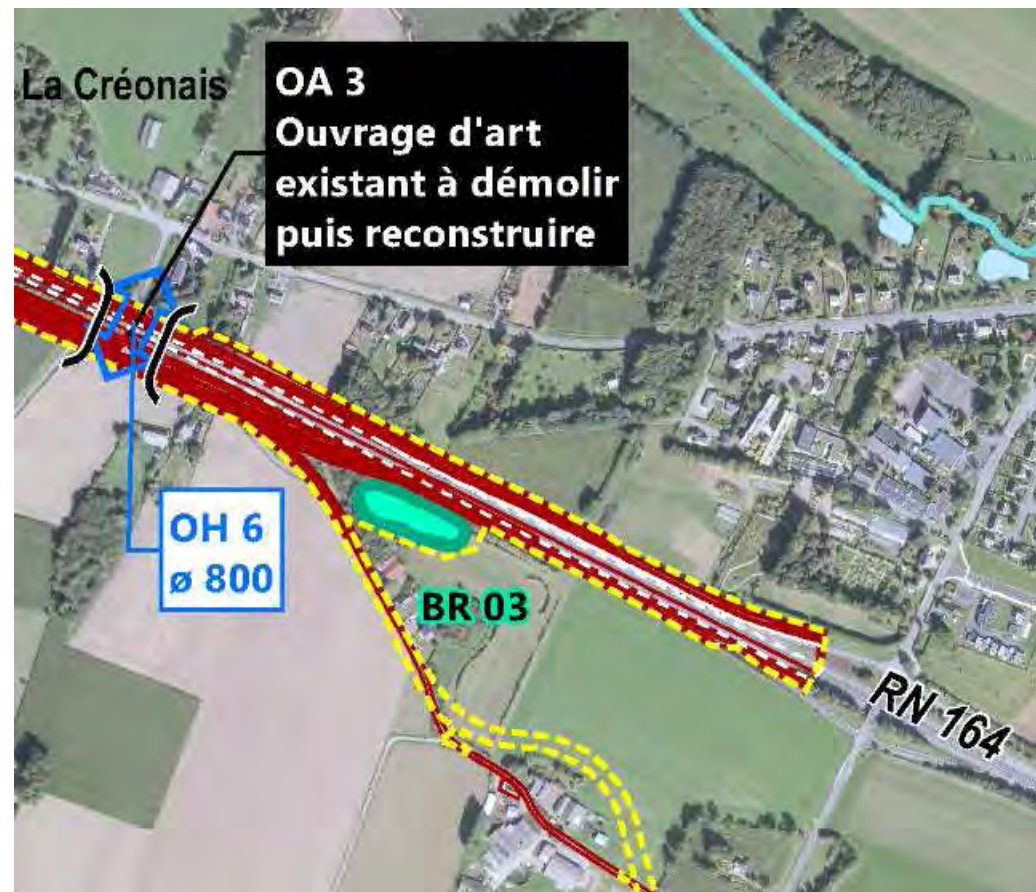


Figure 39 : Localisation du BR03

Ils seront équipés des dispositifs suivants :

- un ouvrage d'entrée avec un by-pass ;
- un volume mort ;
- un ouvrage de sortie régulé avec une cloison siphonide ;
- une surverse pour une période de crue supérieure à la décennale ;
- une rampe d'accès.

Les caractéristiques de ces bassins sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Surface active de l'impluvium (m ²)	Débit de fuite autorisé (l/s)	Volume utile (m ³) au Q10	Surface au volume mort (m ²)	Hauteur stockage volume utile Q10 (m)	Exutoire
BR-O1	34 000	12,4	1 309	1 160	1	Cancaval
BR-O2	41 000	13,5	1 659	1 435	1	fossé
BR-O3	61 000	20,8	2 441	2 214	1	fossé

Tableau 28 : Caractéristiques des bassins de rétention créés (Source : Egis)

Ainsi, avec la mise en place des bassins, aucun désordre hydraulique n'est à attendre en aval jusqu'à un événement d'occurrence 10 ans.

Pour la prévention de risques éventuels pour les pluies supérieures à Q10, chaque bassin de traitement est équipé d'une surverse. En cas de pluie supérieure à Q10, les eaux débordent au droit de cette surverse (calculé au Q100). Cette dernière est dirigée vers un réseau hydrographique (de type fossé pour 2 bassins BR 2 et 3 ou le Cancaval pour le BR1). Les zones qui pourraient être inondées ne constituent pas des zones présentant des enjeux d'urbanisation.

Le projet, au droit du Cancaval, tiendra compte des zones humides. Le bassin routier existant, à proximité du ruisseau pourrait être dans le cadre du projet déconstruit, dépollué, et rendu à la zone humide de vallée en intégrant ses fonctionnalités.

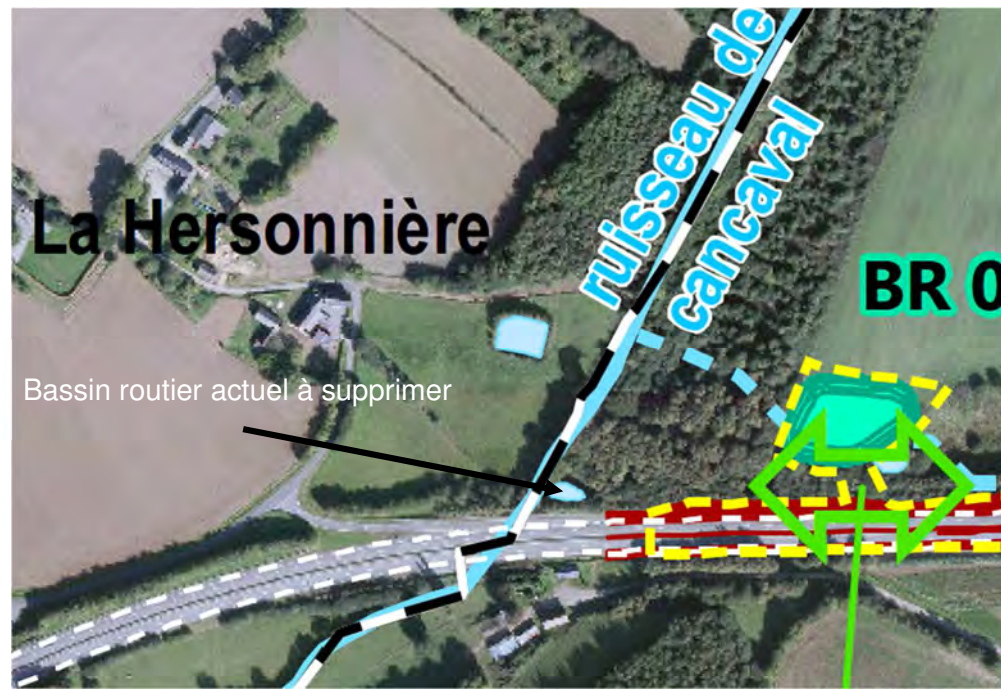


Figure 40: Localisation du bassin routier actuel, à proximité du Cancaval, à supprimer.

L'implantation initialement prévue pour le BR1 dans le cadre de la DUP a fait l'objet d'une demande de modification de la part de la mairie. L'implantation, très contrainte, a donc été réalisée au nord de la RN164, et impacte partiellement la ZH de la Hersonnière dans sa partie Sud.

Le bassin de traitement des eaux existant pourrait être curé et les ouvrages en place déposés afin de ne conserver qu'un cheminement hydraulique compatible avec la zone humide. Une campagne de mesure de toxicité des boues sera menée avant curage de cet ouvrage.

Le bassin existant ne présente aucune fonctionnalité et ne sera pas remplacé.

Le profil en long de la RN existante à l'extrémité Est du projet est en pente constante vers l'Est. Un bassin existant le long de la RN 164 sur la déviation de Merdrignac recueille les eaux qui coulent depuis le BR-O3. Il n'y a donc pas d'interruption de traitement des eaux issues de la chaussée.

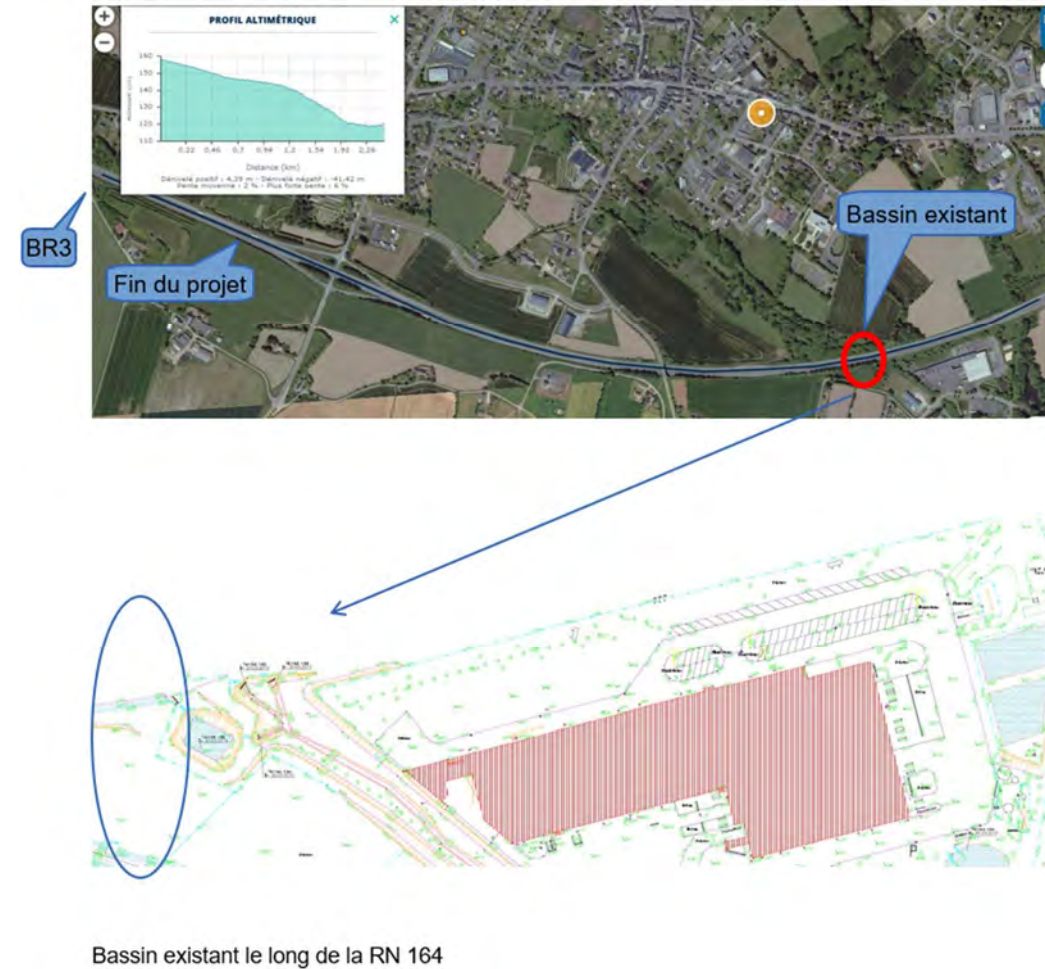


Figure 41 : Continuité des écoulements entre BR-O3 et bassin existant le long de la RN164

1.7.2.4.2. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DE LA QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

● En phase travaux

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire. Elle peut cependant occasionner des perturbations sur l'équilibre et la qualité des eaux et du milieu aquatique.

⊙ Pollution par MES

⊙ Incidences

La période de terrassement correspond au brassage maximal de matériaux, qui peut conduire, selon la nature des terrains, à l'entraînement de fines particules lors des pluies, et donc à la production de MES (matières en suspension).

Les travaux de terrassement, et plus particulièrement les travaux de réalisation de l'OH-07 pourront entraîner un risque de pollution par MES.

Les effets de ces MES sont essentiellement physiques, car elles ne renferment pas de substances dangereuses. Elles peuvent, en cas de rejet direct dans le ruisseau de Cancaval être néfastes pour son substrat biologique, par colmatage des frayères potentielles à Truite fario, Chabot et Lamproie de Planer.

© Mesures de réduction

Les entreprises auront pour objectifs de réduire les risques d'impacts (directs ou indirects) sur les eaux superficielles. Dans cet objectif, elles mettront en œuvre les moyens nécessaires qui comprendront les mesures suivantes (liste indicative non exhaustive) qui seront inscrites dans leur cahier des charges :

- Réalisation des ouvrages hydrauliques et des dérivations de cours d'eau « à sec » ;
- Délimitation précise et limitée au strict nécessaire et respect des emprises ; les pistes de chantier seront implantées à l'intérieur de l'assiette des terrassements et les accès chantier devront utiliser au maximum les voiries existantes ;
- Implantation des pistes, des installations de chantier et des zones de dépôts en dehors des zones les plus sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux, etc.) ;
- Réalisation des défrichements et des terrassements aux surfaces strictement nécessaires aux travaux ;
- Réalisation d'une mise en végétation dès que possible des talus de déblai ou remblai par engazonnement ;
- Lorsque les ouvrages de traitement définitif ne peuvent être réalisés dès le début des terrassements, mise en œuvre d'un réseau provisoire de collecte des eaux de ruissellement des plates-formes de chantier, des pistes d'accès éventuelles et des aires d'installation ainsi que des bassins imperméabilisés de décantation provisoires dès le démarrage des travaux ;

Les rejets des eaux du chantier ne s'effectueront jamais de manière directe dans les talwegs et les cours d'eau. Un réseau de fossés de collecte sera mis en place de façon à récupérer les eaux de ruissellement du chantier, et à les acheminer vers des dispositifs de traitement adaptés : bassins ou fossés de stockage et décantation ;

- Mise en place systématique d'un dispositif de filtration en aval des bassins (filtre à paille, géotextile drainant, modules préfabriqués...) et au niveau des cours d'eau et talwegs interceptés par le tracé ;
- Entretien régulier des bassins provisoires par curage des boues déposées, enlèvement des embâcles, nettoyage des dispositifs de filtration ;
- Sur toute la durée des travaux, suivi qualitatif du ruisseau de Cancaval. Il sera réalisé sur les paramètres physico-chimiques généraux suivants : température, MES, pH, DCO, DBO5 et hydrocarbures totaux ;
- Implantation autant que possible de ces dispositifs d'assainissement provisoires dans les emprises des dispositifs d'assainissement définitifs ;

- Dimensionnement des bassins de traitement provisoires pour une pluie d'occurrence au moins biennale, dans tous les cas adaptés à la durée des travaux, et permettant le confinement d'une pollution accidentelle.

Un assainissement de chantier (recueil, maîtrise quantitative et qualitative des rejets) sera donc mis en œuvre et opérationnel tout au long de la durée des travaux.



Figure 42 : Exemples de dispositifs d'assainissement provisoire mis en place en phase travaux (© Egis / D. Ferreira)

© Pollution accidentelle

© Incidences

La pollution accidentelle survient à la suite d'un déversement de matières polluantes consécutif à un accident. La gravité de ses conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produit déversé, mais aussi du lieu de déversement (délais et facilité d'intervention), et de la ressource susceptible d'être contaminée.

Par ailleurs, la réalisation des ouvrages d'art engendrera des risques de pollution des eaux superficielles en cas de rejets d'eau de lavage des goulottes de toupies béton chargées en laitance, par des hydrocarbures ou par du bitume. En cas de traitement à la chaux des limons, des pollutions similaires sont susceptibles d'intervenir.

© Mesures de réduction

Des préconisations strictes seront imposées aux entreprises réalisant les travaux pour limiter les risques de pollution accidentelle au stade du chantier (vidange, fuites d'huile ou de carburant). Il sera notamment imposé aux entreprises :

En phase préparatoire du chantier, de fournir un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) qui décrira les modalités d'intervention des entreprises en cas de pollution accidentelle ;

De réaliser le stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, ainsi que les installations de chantier à distance des zones sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux et d'espèces protégées) ;

De réaliser des aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stockage des produits polluants sur des bacs étanches et abrités de la pluie, avec récupération, stockage et élimination dans des filières agréées pour les huiles et liquides de vidange des engins de chantier ;

De réaliser des aires de lavage de goulotte de toupies ;

En fin de chantier, de nettoyer les aires de tous les déchets de chantier et de les remettre en l'état initial.

● En phase exploitation

⊙ Pollution chronique

La pollution chronique correspond à l'ensemble des pollutions liées à la circulation des véhicules (usure de la chaussée, corrosion des éléments métalliques, usure des pneumatiques, émissions dues aux gaz d'échappement). Ces polluants sont transportés hors de la plate-forme par les vents ou les eaux de ruissellement. Les risques de pollution chronique des écoulements superficiels concernent l'ensemble des exutoires des eaux de ruissellement issues de la plate-forme routière.

La nature des éléments caractéristiques de la pollution chronique est assez bien connue, mais les quantités peuvent être très variables selon les sites (microclimat, surface de chaussée, fréquence et intensité des épisodes pluvieux, etc.).

Les matières granulaires une fois lessivées par les pluies, donnent des matières en suspension (MES). De nombreuses et récentes études relatives aux eaux de ruissellement routières et autoroutières montrent que sur ces MES viennent s'adsorber d'autres éléments tels que les Éléments Traces Métalliques (cuivre, cadmium, zinc), hydrocarbures et matières oxydables.



Figure 43 : Exemple de bassin de stockage de produits polluants, d'aire de lavage de goulotte de toupies et d'aire de lavage d'engins équipée en sortie d'un débourbeur-déshuileur (© Egis / D. Ferreira)

Les polluants indicateurs qui permettent de caractériser la pollution chronique routière sont les suivants :

- MES : Matières En Suspension (norme NF EN 872). Les risques sur le milieu sont essentiellement physiques ; les MES peuvent entraîner des colmatages du fond des lits des rivières, entraînant des modifications d'habitats et des disparitions des zones de frayères. L'effet peut être immédiat ou à court terme dans la mesure où un seul événement pluvieux peut provoquer l'envasement d'une rivière, mais c'est surtout par accumulation d'apports successifs que des phénomènes de colmatage peuvent être observés. C'est donc l'effet à long terme qui est le plus pénalisant, d'autant plus que les MES véhiculent des polluants à effet toxique à long terme ;
- DCO : Demande Chimique en Oxygène (norme T 90-101). L'effet des matières oxydables est essentiellement à court terme. Le seuil de toxicité aigüe lié à des problèmes d'oxygène dissous est de l'ordre d'une dizaine de jours (Source : SETRA - L'Eau et la Route - 1993) ;
- Les toxiques (Éléments Traces Métalliques : Cuivre (Cu) norme T 90- 112, Cadmium (Cd) norme NF EN ISO 5961 et Zinc (Zn) norme T 90- 112). Leur dynamique est très liée à

celle des MES sur lesquelles ils sont très fortement adsorbés. Le risque de toxicité aigüe pour les concentrations de ces éléments dans les rejets routiers est très faible, pour ne pas dire nul. En revanche, ils peuvent par accumulation dans les sédiments générer un risque de toxicité différée, fonction de la masse globale de ces éléments déversés dans le milieu sur une longue période (de l'ordre de l'année) ;

- Le zinc et le cuivre font partie des polluants spécifiques de l'état écologique qui sont des substances dangereuses pour les milieux aquatiques déversées en quantité significatives dans les masses d'eau de chaque bassin ou sous bassin hydrographique ;
- Hc : Hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2) ;
- HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

La plupart des hydrocarbures ont une bonne capacité de dégradation naturelle par les ultraviolets et les phénomènes microbiologiques. Pour ces substances, le risque le plus important est l'incidence sur la potabilisation des eaux. À ce titre, on considère l'effet immédiat des apports qui peuvent induire des concentrations significatives. Il convient toutefois de signaler que les hydrocarbures visés par la réglementation sur la potabilisation des eaux sont les hydrocarbures dissous ou émulsionnés, alors que les hydrocarbures issus des plates-formes se retrouvent principalement (à plus de 80 %) associés aux matières en suspension, décantables.

Par ailleurs, il peut exister une toxicité différée vis-à-vis de certains organismes.

© **Quantification des charges annuelles polluantes véhiculées par les eaux de ruissellement**

La méthodologie du calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières est fournie dans la note d'information du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes – SETRA n°75 (juillet 2006).

La charge annuelle de chaque polluant (C_a) en fonction de la surface imperméabilisée et pour des trafics inférieurs à 10 000 v/j est donnée par l'expression suivante :

$$C_a = C_u \times (T / 1\,000) \times S$$

- C_a : charge annuelle en kg de 0 à 10 000 véhicules/jour ;
- C_u : charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 véhicules/jour ;
- T : le trafic global retenu en véhicules/jour quel que soit le pourcentage de poids lourds ;
- S : surface imperméabilisée en h.

Les charges polluantes annuelles unitaires (C_u) à prendre en compte pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) sont synthétisées dans le tableau suivant. Ce tableau distingue la pollution générée par les sites ouverts et par les sites restreints, pour un trafic global inférieur à 10 000 véh/jour.

Polluants		MES (en kg)	DCO (en kg)	Zn* (en kg)	Cu (en g)	Cd* (en g)	Hc totaux (en kg)	HAP (en g)
Charge unitaire annuelle Cu à l'ha imperméabilisé Pour 10 000 veh/j	Site ouvert	40	40	0,4	20	2	0,6	0,08
	Site restreint	60	60	0,2	20	1	0,9	0,15

Tableau 29 : Charges polluantes unitaires annuelles par ha imperméabilisé (Source : SIR Nantes)

- MES : Matières en suspension ;
- DCO : Demande chimique en oxygène
- Zn : Zinc
- Cu : Cuivre
- Cd : Cadmium
- Hc totaux : Hydrocarbures totaux ;
- HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques.

* Les charges en zinc et en cadmium sont plus importantes en site ouvert car ces métaux sont principalement associés aux équipements de sécurité qui sont d'avantage utilisés en site ouvert (glissières métalliques, etc.).

Un site ouvert correspond à une infrastructure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Un site restreint correspond à une infrastructure dont les abords limitent la dispersion de la charge polluante par voie aérienne. Les écrans qui limitent cette dispersion ont une longueur minimale de 100 m, une hauteur égale ou supérieure à 1,50 m et sont situés de chaque côté de l'infrastructure et face à face. Les plantations (haies, arbres) ne sont pas considérées comme des « écrans ».

© **Quantification des concentrations moyennes annuelles des rejets d'eaux pluviales**

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe qui se produit une fois par an (notion d'incidence maximal définie au paragraphe suivant). Cette concentration moyenne CM est calculée de la manière suivant :

$$C_M = \frac{C_A}{9 \times S \times H}$$

- CM = concentration moyenne annuelle en mg/l ;
- Ca = charge annuelle en kg ;
- t = taux d'abattement des ouvrages ;
- S = surface imperméabilisée en ha ;
- H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m.

© **Incidence maximale des rejets d'eaux pluviales**

Toutefois, ces valeurs, si elles permettent de calculer des apports moyens annuels, ne doivent pas occulter la probabilité d'apports exceptionnels intervenant lors de fortes pluies après une période sèche de longue durée. L'expérience a montré que les incidences maximales sont générées par une pluie d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte. Les mesures issues des sites expérimentaux ont également montré que l'évènement de pointe est proportionnel à la charge polluante annuelle, et est directement lié à la hauteur de pluie qui génère cet évènement de pointe.

La concentration maximale émise (C_E) par l'infrastructure est donnée par la formule empirique suivante :

$$C_e = \frac{2,3 \times C_a \times (1 - \tau)}{10 \times S}$$

τ : Taux d'abattement de l'ouvrage.

Une fois les concentrations moyennes et maximales calculées, il est nécessaire de calculer la dilution des eaux pluviales rejetées avec le débit caractéristique de l'exutoire naturel. Les débits pris en compte pour les calculs de dilution sont, d'une part, le débit moyen interannuel du cours d'eau et d'autre part le débit de fuite des bassins routiers projetés, pour une hauteur de remplissage maximal.

Par temps de pluie, le débit du cours d'eau étant relativement soutenu, le débit moyen est souvent dépassé, particulièrement si l'évènement est tel que la cote d'eau dans le bassin est à la limite de la surverse. Ces hypothèses maximisent les concentrations à l'aval du rejet afin d'avoir une « marge de sécurité » par rapport aux diverses incertitudes.

© **Normes et seuils applicables**

Conformément à l'article R.214-6 du Code de l'environnement, l'évaluation de l'incidence des eaux pluviales rejetées sur le milieu naturel est réalisée au regard des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10 du Code de l'environnement.

Différents objectifs de qualité sont ainsi à prendre en compte et qui concernent : les eaux conchylicoles, les eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons, les eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire et les eaux des bassins de piscine et les eaux de baignade.

Au regard des enjeux déterminés au droit du projet (préservation de la vie piscicole, absence de prélèvement d'eaux superficielles pour la consommation humaine et de site de baignade à proximité immédiate), les rejets d'eaux pluviales du projet devront seulement être compatibles avec la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être apte à la vie des poissons.

Les polluants, seuils et Normes de Qualité Environnementale (NQE) à considérer sont établis à partir des références bibliographiques suivantes :

- Guide technique du SETRA « Pollution d'origine routière » (août 2007) ;
- Arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 (application de nouvelles NQE à compter du 22/12/2015) relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface ;

- Circulaire DCE n 2005-12 du 28/07/05 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau) ;
- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.
- Article D211-10 du Code de l'environnement fixant les objectifs de qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

Sur la base de ces références et pour tenir compte du fait que :

- Les MES et la DCO n'ont pas de NQE ;
- La note du SETRA donne des concentrations et des abattements pour six HAP, sans distinguer les quatre paramètres disposant de NQE avant le 22/12/2015, puis les deux paramètres qui en disposent depuis le 22/12/2015 ;
- Aucune NQE n'existe pour les hydrocarbures totaux ;
- Pour les métaux, les concentrations s'appliquent à la phase dissoute, la phase particulaire (c'est-à-dire « attachée » aux MES) ne fait pas l'objet de NQE.

Les valeurs seuils du bon état chimique retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 30 : Valeurs seuil du bon état chimique

	NQE		Valeur seuil retenue	Article D211-10
	Avant le 22/12/2015	Après le 22/12/2015		
Cd (µg/l)	0,08 à 0,25 (selon dureté)	ND	0,25	ND
Cu (µg/l)	1,4	1,0	1,0	22
Zn (µg/l)	3,1 à 7,8 (selon dureté)	7,8	7,8	200
MES (mg/l)	ND	ND	50	25
DCO (mg/l)	ND	ND	30	ND
HAP (µg/l)	Fluoranthène	0,1	0,0063	0,007
	Benzo a pyrène	0,05	0,00017	
	Benzo(b)fluoranthène	0,03	ND	
	Benzo(k)fluoranthène	0,03	ND	
	Benzo(ghi)fluoranthène	0,002	ND	
	Indéno (123-c,d)pyrène	0,002	ND	

Pour le groupe de substances prioritaires dénommé hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), la NQE MA dans l'eau correspondante est la somme des NQE pour chaque substance.

*Pour celles non définies à compter du 22/12/2015, elle se rapporte à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées.

Les seuils en MES, DCO et HC ne sont donnés qu'à titre indicatif, ces paramètres n'étant pas utilisés pour le classement d'une masse d'eau.

Afin de pouvoir comparer les charges évaluées par le guide du SETRA d'une part, et les Normes de Qualité Environnementales (NQE) de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 d'autre part, quelques adaptations sont à apporter aux résultats. En effet, les NQE ne peuvent être appliquées directement aux concentrations calculées par le guide du SETRA.

Le guide du SETRA ne précise pas pour les métaux si les concentrations sont calculées sur la phase dissoute, particulaire ou sur le total des deux. Cette dernière hypothèse étant la plus probable en l'absence de précision, et les NQE des métaux s'appliquant à la phase dissoute, il est nécessaire de retrancher la phase particulaire aux résultats afin de pouvoir les comparer aux NQE. Le guide du SETRA précise que « dans les eaux de ruissellement routières, la majorité de la pollution émise se fixe sur les matières en suspension (phase particulaire) qui proviennent essentiellement de l'usure des pneumatiques, de la corrosion des véhicules et de l'usure des chaussées », cette affirmation est cohérente avec les différentes études menées dans le domaine. Cependant, en sortie de bassin routier par exemple, la majorité de la phase particulaire a été décantée : il est donc probable que les métaux soient principalement présents sous forme dissoute. Une première approche du phénomène permet de supposer que la phase particulaire représente environ 30 % du total des métaux en sortie de bassin routier (contre environ 70 % à l'entrée).

Un coefficient de 0,7 a donc été appliqué pour les métaux aux calculs de CA afin de prendre en considération la seule phase dissoute en sortie des dispositifs de traitement, pour permettre leur comparaison aux NQE.

© Données d'entrée utilisées

Les données d'entrée pour le calcul de la pollution chronique générée par les 3 bassins multifonctions sont précisées dans le tableau ci-après.

Tableau 31 : Données d'entrée nécessaires au calcul de pollution chronique

Données	BR-01	BR-02	BR-03
TMJA 2035 (veh/j)	14 400		
Hauteur de pluie annuelle moyenne (mm)	760		
Linéaire en site ouvert (en m)	1 150	1 850	2 050
Linéaire en site restreint (en m)	0	0	0
Surface imperméabilisée (en ha)	2,7	4	4,8
Point de rejet	Cancaval	Fossé	Fossé
Module (l/s)	2.46	/	/
QMNA5 (l/s)	0.12	/	/
Débit de fuite du bassin (l/s)	12,4	13,5	20,8

Le module interannuel et le débit d'étiage (QMNA5) des écoulements issus des bassins versants naturels ont été déterminés uniquement au point de rejet du BR-O1 dans le ruisseau du Cancaval du futur projet routier.

En effet, les 2 autres rejets se faisant dans des fossés, il a été considéré des débits caractéristiques nuls.

Le module interannuel, noté m , correspond à la moyenne des débits moyens annuels.

Nous évaluons ce débit à partir des précipitations moyennes annuelles, de la superficie et du coefficient d'apport du bassin versant. Le bassin versant drainé au niveau du bassin BR-O1 est de 0,34 km².

La formule est la suivante :

$$m = \frac{Ca \times S \times P}{365 \times 24 \times 3600}$$

m : module interannuel en l/s ;

S : superficie du bassin versant naturel intercepté par le projet en m² ;

P : pluviométrie annuelle égale à 760 mm (source : infoclimat.fr à la station de Maunon);

Ca : coefficient d'apport fixé à 0,30 du fait de l'occupation des sols sur le bassin versant (dominance de prairies et de cultures sur un sol ordinaire à perméabilité moyenne).

En l'absence de données issues de station de mesure, le Q_{MNA5} peut être déterminé à partir du module interannuel : le Q_{MNA5} égal à environ 5 % du module interannuel.

Sont ainsi obtenus :

Tableau 32 : Caractéristiques du ruisseau de Cancaval, au niveau du rejet de BR-O1

Rejet	Localisation du rejet du bassin de rétention	Bassin versant naturel associé	Superficie du bassin versant intercepté par le projet routier (en ha)	Module (en l/s)	QMNA5 (en l/s)

Les calculs ont été réalisés en considérant le module qui correspond au débit moyen interannuel. Ainsi, les seuils d'objectifs de qualité sont à comparer avec les moyennes annuelles des concentrations calculées à l'aval du rejet, et pour un débit dans le cours d'eau égal au module. Le module a été retenu pour les raisons suivantes :

- 1) Les seuils d'objectifs de qualité des polluants indicateurs sont des normes de qualité environnementales moyennes annuelles ;
- 2) Or, le module est représentatif d'un état hydrologique moyen annuel alors que le QMNA5 est un débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée. Les calculs de dilution avec pour débit le QMNA5 correspondent donc à des concentrations exceptionnelles.

À titre informatif, les calculs ont également été réalisés en considérant le QMNA5.

Il est rappelé que l'objectif de qualité retenu pour les dispositifs de traitement est celui du bon état écologique et chimique des cours d'eau dans lesquels s'effectuent les rejets. Cet objectif est recherché, quelle que soit la qualité actuelle ou l'objectif de qualité du cours d'eau à l'horizon 2021 ou 2027. À noter que le bon état d'une masse d'eau ne dépend pas des paramètres MES et DCO.

© **Résultats et analyse**

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après. Ils sont présentés par exutoire, en prenant en compte les hypothèses retenues. Les valeurs en rouge sont celles ne respectant pas l'objectif de qualité

Tableau 33 : Résultats des calculs de pollution chronique pour chacun des bassins de traitement en considérant le module

Rejet	Paramètre	Qualité des eaux aval sans traitement		Qualité des eaux aval avec traitement		Valeur seuil retenue (sur valeur moyenne)	Non-respect de l'objectif de qualité après traitement
		Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne		
Cancaval	MES (mg/l)	89.3	58.3	17	12.4	50	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	DCO (mg/l)	82.5	53.4	22.5	15,2	30	
	Zn (µg/l)	544.30	346.1	109.07	69.42	7,8	
	Cu (µg/l)	33.44	21.16	6.78	4.35	1	
	Cd (µg/l)	2.87	1.82	0,58	0.37	0,025	
	HAP (µg/l)	0.21	0.139	0,084	0,059	0,007	

Rejet	Paramètre	Qualité des eaux aval sans traitement		Qualité des eaux aval avec traitement		Valeur seuil retenue (sur valeur moyenne)	Non-respect de l'objectif de qualité après traitement
		Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne		
Fossé BRO2	MES (mg/l)	102,1	64,9	15,3	9,7	50	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	DCO (mg/l)	96,0	61,1	24,0	15,3	30	
	Zn (µg/l)	652,9	415	130,6	83,0	7,8	
	Cu (µg/l)	40	25,4	8,0	5,09	1	
	Cd (µg/l)	3,4	2,2	0,69	0,44	0,025	
	HAP (µg/l)	0,24	0,15	0,08	0,05	0,007	
Fossé BRO3	MES (mg/l)	102,1	64,9	15,3	9,7	50	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	DCO (mg/l)	96,0	61,1	24,0	15,3	30	
	Zn (µg/l)	652,9	415	130,6	83,0	7,8	
	Cu (µg/l)	40	25,4	8,0	5,09	1	
	Cd (µg/l)	3,4	2,2	0,69	0,44	0,025	
	HAP (µg/l)	0,24	0,15	0,08	0,05	0,007	

Tableau 34 : Résultats des calculs de pollution chronique pour chacun des bassins de traitement en considérant le QMNA5

Rejet	Paramètre	Qualité des eaux aval sans traitement		Qualité des eaux aval avec traitement		Valeur seuil retenue (sur valeur moyenne)	Non-respect de l'objectif de qualité
		Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne		
Cancaval	MES (mg/l)	101.4	64.5	15.4	9.9	50	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	DCO (mg/l)	95.3	60.6	23,9	15,3	30	
	Zn (µg/l)	646.56	410.99	129,32	82.21	7,8	
	Cu (µg/l)	39.61	25.18	7,93	5.04	1	
	Cd (µg/l)	3.4	2,16	0,68	0,43	0,025	
	HAP (µg/l)	0,23	0,15	0,08	0,05	0,007	
Fossé BRO2	MES (mg/l)	102,1	64,9	15,3	9,7	50	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	DCO (mg/l)	96,0	61,1	24,0	15,3	30	
	Zn (µg/l)	652,9	415	130,6	83,0	7,8	
	Cu (µg/l)	40	25,4	8,0	5,9	1	
Fossé BRO3	Cd (µg/l)	3,4	2,2	0,69	0,44	0,025	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	HAP (µg/l)	0,24	0,15	0,08	0,05	0,007	
	MES (mg/l)	102,1	64,9	15,3	9,7	50	
	DCO (mg/l)	96,0	61,1	24,0	15,3	30	
	Zn (µg/l)	652,9	415	130,6	83,0	7,8	
Fossé BRO3	Cu (µg/l)	40	25,4	8,0	5,9	1	Zinc, Cuivre, Cadmium, HAP
	Cd (µg/l)	3,4	2,2	0,69	0,44	0,025	

Rejet	Paramètre	Qualité des eaux aval sans traitement		Qualité des eaux aval avec traitement		Valeur seuil retenue (sur valeur moyenne)	Non-respect de l'objectif de qualité
		Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne		
	HAP (µg/l)	0,24	0,15	0,08	0,05	0,007	

Les concentrations maximales atteintes (calculs fait avec le QMNA5) à l'aval des rejets sont données à titre indicatif, les normes de qualité s'appliquant aux moyennes annuelles. De plus, les conditions défavorables permettant l'observation de telles concentrations sont peu fréquentes (longue période de sécheresse suivie d'un épisode pluvieux intense) et de courtes durées.

Les résultats de calculs de la pollution chronique, réalisés en considérant le module, montrent que les objectifs de qualité du rejet du BR-O1 dans le ruisseau de Cancaval ne seront pas respectés pour tous les paramètres. En effet, le rejet des métaux (zinc, cuivre et cadmium) et d'hydrocarbures dépasse les valeurs seuil. Ceci peut avoir un impact sur les objectifs de bon état de la masse d'eau superficielle du ruisseau de Cancaval ainsi que sur le maintien de la vie piscicole au regard des valeurs fixées par l'article D211-10 du Code de l'environnement.

Pour les autres bassins qui se rejettent dans des fossés, les dispositifs d'assainissement mis en œuvre constituent une amélioration notable de la situation actuelle et réduiront les émissions polluantes dans les milieux récepteurs.

Ces résultats restent néanmoins majorés dans la mesure où les émissions polluantes évaluées à partir de la méthodologie du SETRA, sur la base des ouvrages types mis en place, correspondent à des valeurs moyennes théoriques, qui ne tiennent pas compte des particularités de chaque projet, et peuvent tendre à surévaluer ces émissions :

- pour l'ensemble des rejets, les résultats calculés ne tiennent pas compte de l'abattement supplémentaire des polluants, en amont et en aval des bassins multifonctions, lié à la présence de cunettes ou de fossés enherbés, dont l'efficacité est évaluée entre 50 et 65 % selon le guide du SETRA ; le cumul des abattements n'est en effet pas strictement additionnel, et non pris en compte par le calcul ;
- les charges unitaires annuelles par ha établies par le SETRA ne considèrent pas un état zéro pour les métaux lourds ;
- les données de trafic retenues sont celles qui sont attendues 15 ans après la mise en service soit en 2035 ;
- D'après le guide SETRA de 2004 concernant « La pollution des sols et des végétaux à proximité des routes - Les éléments traces métalliques (ETM) », la source la plus importante de zinc provient des glissières de sécurité et des clôtures. Le zinc est en effet un indicateur des niveaux d'équipements de la route et est également un traceur de l'aire d'influence routière. De même, les sources de cadmium sont notamment dues à la galvanisation des équipements de signalisation et de sécurité.

© Mesures de réduction

En sortie des bassins, un ouvrage sera créé comprenant une zone de décantation facile à curer, une grille pour récupérer les flottants, un système de régulation adapté pour gérer les pluies de différentes intensités. Ces ouvrages seront équipés d'un regard siphonide permettant la décantation, le déshuilage et le calibrage des débits de fuite.

Un ouvrage de surverse sera aménagé pour assurer l'écoulement des pluies exceptionnelles supérieures à celles de fréquence décennale et le fond des bassins sera rendu étanche.

Le degré de vulnérabilité des eaux superficielles a été pris en compte lors de l'élaboration du dispositif de protection des eaux superficielles (mise en place du dispositif d'assainissement de la plate-forme autoroutière et du traitement des eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel).

Globalement, sur l'ensemble du tronçon projeté, la pollution chronique sera limitée

Par ailleurs, les bassins multifonctions avec volume mort constituent des ouvrages de traitement éprouvés pour la maîtrise des pollutions autoroutières. Un suivi de la qualité des rejets afin d'évaluer la performance de ces bassins multifonctions sera mis en place dès la mise en service avec communication des résultats au service instructeur de la Police de l'Eau. Ces analyses seront effectuées à partir de la mise en service de la section à raison de deux mesures par an pendant 5 ans, au printemps et en automne. Elles seront ensuite espacées si aucun problème n'est identifié.

À moyen et plus long terme, un suivi de l'évolution des techniques et des performances des bassins de traitement permettra de réadapter si besoin les ouvrages mis en œuvre par des ouvrages de traitement plus performants en corrélation avec l'augmentation du trafic.

⊙ Pollution saisonnière

© Incidences

La pollution saisonnière résulte de l'emploi de produits de déverglacement fondants (chlorure de sodium notamment) et de produits abrasifs utilisés dans le cadre du service de viabilité hivernale ainsi que des produits phytosanitaires utilisés dans le cadre de l'entretien des espaces végétalisés (désherbants, engrais, etc.).

L'entretien hivernal des chaussées est réalisé à partir d'une bouillie de sel agrémentée de saumure.

Les quantités répandues annuellement sont en général de :

- 1) 20 interventions par an de traitement préventif à raison de 10 g/m² ;
- 2) 1 intervention par an en traitement curatif à raison de 20 g/m² en moyenne.

Bien que passagère, cette pollution constitue une source importante de contamination routière, qu'accentue fortement le stockage des sels de déverglacement dans les dépôts sans protection exposés au lessivage des pluies. Le chlorure de sodium déposé sur la chaussée oblige à parer à 3 types de conséquences :

- 1) projection puis infiltration (de 10 à 50 m de part et d'autre de la chaussée) ;
- 2) ruissellement puis percolation ;

3) déséquilibre des milieux.

Suivant les préconisations du SETRA (*L'Eau et la route – SETRA – Novembre 1993*), on peut faire un bilan épisodique qui donne une mesure des pointes de concentration (début des périodes de fonte), grâce à la formule :

$$C = \frac{\text{quantité utilisée depuis la dernière fonte}}{\text{débit sur 6h}}$$

Débit = module interannuel (soit un débit moyen hivernal sec) ou Q_{1an} (débit moyen de retour 1 an)

Ainsi, on peut calculer à titre indicatif la concentration résultant du lessivage de la chaussée pendant 6 heures après un apport de sel à raison de 20 g/m² sur la chaussée, par exemple au niveau des rejets.

La formule est la suivante :

$$C = \frac{\% \text{ sel} \times \text{Svoirie} \times \text{Cext}}{(m \text{ ou } Q_{1an}) \times 3600 \times \text{durée lessivage}}$$

% sel : proportion en Cl (54%) ou Na (36%) dans NaCl ;
 Svoirie : Surface de voirie en m² ;
 Cext : concentration en sel apporté de l'extérieur en g/m² (ici = 20) ;
 m : module en l/s ou Q_{1an} : débit moyen de retour 1 an ;
 durée de lessivage : en heure (ici = 6h).

Il s'agit d'une approche très sommaire de l'effet produit par le salage dont il convient d'interpréter les résultats avec prudence.

Tableau 35: Résultats des calculs de pollution saisonnière en considérant le module

Rejet	Surface revêtue (m ²)	Quantité de sel (kg)	Module (l/s)	Durée (h)	Concentration brute (mg/l)	
					Cl ⁻	Na ⁺
BR-O1	27 000	540	2.46	6	5,38	4
BR-O2	40 000	800	0	6	> 1 000	> 1 000
BR-O3	48 000	960	0	6	> 1 000	> 1 000

Objectif de qualité	Concentration en Cl ⁻ (mg/l)
1A	< 100
1B	< 200
2	< 400
3	< 1 000
HC	> 1 000

Les résultats montrent, dans le cas d'un débit de référence pris égal au module interannuel, que les concentrations en sels dissous dans les eaux superficielles générées lors d'une pollution saisonnière sont faibles notamment pour les faibles écoulements : les quantités en chlorures (Cl⁻) pour les rejets de BR-O2 et BR-O3 entraînent un déclassement de la qualité du milieu récepteur (qualité HC). Il convient de noter que les mauvais résultats obtenus sont principalement liés à une hydrologie moyenne défavorable en termes de dilution (module considéré comme nul) des milieux récepteurs.

Au regard d'un débit de référence égal au débit de pointe des milieux récepteurs pour un événement de période de retour T = 1 an, plus proche de la réalité, on trouve les concentrations suivantes :

Tableau 36 : Résultats des calculs de pollution saisonnière en considérant le débit annuel

Rejet	Surface revêtue (m ²)	Quantité de sel (kg)	Q1* (l/s)	Durée (h)	Concentration brute (mg/l)	
					Cl ⁻	Na ⁺
BR-O1	27 000	540	186	6	0.07	0.048
BR-O2	40 000	800	0	6	> 1 000	> 1 000
BR-O3	48 000	960	0	6	> 1 000	> 1 000

* $Q_{1an} = 0,49 \times Q_{10ans}$ (Instruction Technique 1977)

Les résultats montrent, dans le cas d'un débit de référence égal au débit moyen de retour 1 an, que les concentrations en sels dissous dans les eaux superficielles générées lors d'une pollution saisonnière ne déclassent pas la qualité globale du milieu récepteur (BR-O1). En revanche, tout comme les résultats avec le module, les quantités en chlorures (Cl⁻) pour les rejets 2 et 3 entraînent un déclassement de la qualité du milieu récepteur (qualité HC) liés à une hydrologie défavorable en terme de dilution (module considéré comme nul) des milieux récepteurs.

Aucune étude ne permet actuellement de préciser l'écotoxicologie des sels de déverglage. Il faut toutefois souligner que ces produits ne subissent aucun phénomène d'accumulation dans les eaux courantes. On rappellera que la norme indique pour la consommation humaine des concentrations maximales de 150 mg/l pour le sodium (Na⁺) et 200 mg/l pour les chlorures (Cl⁻).

En ce qui concerne les effets et nuisances éventuelles sur les poissons et organismes vivants dans les eaux douces, aucun texte réglementaire national ou communautaire n'indique de norme de qualité pour les ions Na⁺ et Cl⁻.

Il n'existe pas d'étude écotoxicologique qui ait défini précisément la toxicité des sels de déverglage sur les organismes aquatiques.

Pollution par les produits phytosanitaires

On rappelle que l'usage de produits phytosanitaires pour l'entretien de la couverture végétale des accotements et des fossés n'est pas autorisé en vertu :

- 1) de l'arrêté interministériel du 12 septembre 2006 qui fixe notamment une interdiction d'utilisation des produits phytosanitaires et en particulier des herbicides à moins de 5 mètres des cours d'eau, et points d'eau ;

- 2) de l'arrêté préfectoral du 1^{er} février 2008 du préfet des Côtes d'Armor, Interdisant d'utiliser les pesticides à moins de cinq mètres des cours d'eau représentés par des traits bleu pleins et pointillés sur la carte IGN au 1/ 25 000^e. Cette zone non traitée peut être portée à 20, 50 ou 100 m selon les produits. Il est également interdit d'appliquer ou de déverser des pesticides dans et à moins d'un mètre (1 m) de la berge de tout cours d'eau, fossé ou point d'eau hors IGN. Il est interdit d'appliquer ces produits sur les avaloirs, caniveaux ou bouches d'égout.

La charge polluante inhérente à l'entretien saisonnier est difficilement maîtrisable a posteriori. La règle de la non-utilisation des herbicides par le gestionnaire sera donc appliquée. Par conséquent, il n'y aura pas de pollution saisonnière liée à ces produits.

De tels produits constituent un facteur de risque pour la qualité des eaux mais de manière indirecte et temporaire.

⊙ **Mesures de réduction**

La quantité et la nature des sels épandus dépendent des conditions climatiques contre lesquelles il convient de lutter. Le lessivage de la chaussée entraînera cette quantité de sel dans le milieu récepteur de façon diffuse dans l'espace (présence de plusieurs points de rejet) et dans le temps.

La charge polluante inhérente à l'entretien hivernal des routes est difficilement maîtrisable a posteriori. Il n'existe en effet pas de traitement de la pollution saisonnière hormis la dilution. En revanche, ses effets seront limités en privilégiant les actions préventives plutôt que les actions curatives, qui demandent des quantités de sel bien plus importantes.

Les mesures de réduction d'incidence les plus efficaces ont trait à une limitation « en amont » par une meilleure maîtrise des conditions d'emploi des produits d'entretien hivernal de la chaussée.

Concernant l'entretien des espaces verts, le gestionnaire utilisera des techniques alternatives au désherbage chimique, telles que le désherbage mécanique (fauchage tardif).

L'usage des produits phytosanitaires sera interdit sauf en cas de dérogation accordée par les services de la Police de l'Eau sur demande dûment motivée au service de Police de l'Eau, notamment pour des espèces végétales envahissantes difficile à éliminer par des procédures d'entretien mécanique (fauchage et débroussaillage par les engins du service des routes). Leur utilisation exceptionnelle une fois autorisée sera réduite et respectera les dosages pour lesquels ils sont destinés prescrits par la Police de l'Eau. Employés dans les conditions météorologiques sèches, les risques seront limités.

Sous réserve que l'emploi de produits phytosanitaires ou d'engrais soit justifié, les précautions à prendre sont les suivantes :

- 1) Respecter la réglementation (arrêtés interministériel et préfectoral) qui fixe les périodes d'interdiction totale d'utilisation de produits phytosanitaires,
- 2) Utiliser le moins possible les produits phytosanitaires (limitée aux stricts besoins des espèces à traiter),
- 3) Utiliser des produits phytosanitaires homologués,
- 4) Respecter les dosages, les méthodes et utiliser du matériel d'épandage adapté permettant de limiter les phénomènes de dispersion en dehors des zones à traiter,

- 5) Appliquer les produits dans des conditions météorologiques adaptées avec proscription en cas de pluie, de période de sécheresse marquée et de vent violent.

⊙ **Pollution accidentelle**

⊙ **Incidences**

Les pollutions accidentelles dues aux renversements de poids lourds transportant des produits dangereux sont beaucoup moins fréquentes que les accidents dus aux installations industrielles. Toutefois, la fréquence de ces accidents n'est pas nulle et elle peut être estimée, d'après le guide de L'eau et de la route, grâce à une loi statistique dite de « Poisson », en fonction notamment du trafic de poids lourds.

Le calcul a été mené avec les hypothèses suivantes :

- 1) Longueur routière ou longueur d'impluvium routier en mètres ;
- 2) Trafic en véh./j., 20 ans après la date de mise en service (ici le trafic retenu est le trafic prévisionnel de 2035) ;
- 3) Pourcentage de poids lourds, ici 22 % ;
- 4) Pourcentage de matières dangereuses relatif au tonnage de poids lourds, ici 13 % ;
- 5) Charge moyenne par véhicule, ici 15 t.

La probabilité de déversement (accident par an) est :

$$p = \text{Nombre d'épandage annuel} \times e^{(- \text{nombre d'épandage annuel})}$$

Et le nombre d'épandage annuel est :

$$\frac{200}{15\,500\,000\,000} \times (365 \times TMJA \times \% PL \times \text{charge PL} \times \% \text{ matière dangereuse}) \times 0,5 \times \frac{L}{1\,000}$$

Le temps de retour d'un accident (en années) est donc :

$$\frac{1}{\text{probabilité de déversement}}$$

Les résultats sont ainsi, par rejet :

Tableau 37 : Résultats des calculs de pollution accidentelle

Bassin versant routier	Longueur (m)	Trafic (en véh./j.) et (PL en %)	Nombre d'épandages annuels	Probabilité de déversement (accident/an)	Temps de retour d'un accident
1	1 150	14 400 (22%)	0.01673	0.01645	61

Bassin versant routier	Longueur (m)	Trafic (en véh./j.) et (PL en %)	Nombre d'épandages annuels	Probabilité de déversement (accident/an)	Temps de retour d'un accident
2	1 850		0.02691	0.02620	38
3	2 050		0.02982	0.02895	35

⊙ Mesures

Bien que la probabilité de pollution accidentelle soit faible, les ouvrages de traitement des eaux comportent des dispositifs d'obturation permettant le piégeage d'une pollution accidentelle par déversement sur la chaussée.

Ainsi, les bassins multifonctions seront équipés de dispositifs de by-pass en amont et d'obturation de type clapet à l'aval, ce qui permet le confinement d'une pollution accidentelle. En cas de déversement de polluant sur la chaussée, l'obturation est d'abord effectuée en aval, afin de confiner le polluant dans le bassin. Une fois le bassin plein (ou la pollution jugulée sur la chaussée), l'obturation est effectuée à l'amont, afin que les eaux de ruissellement ne fassent pas déborder le bassin. Le point de rejet sera aménagé de manière à limiter l'érosion des berges.

En phase d'exécution du projet, la forme de chaque ouvrage sera finalisée en fonction des contraintes topographiques et d'intégration paysagère, tout en respectant les caractéristiques de dimensionnement de surface pour le traitement de la pollution chronique et de volume pour l'écroulement.

Sur l'ensemble du projet, le dimensionnement et la conception des bassins de traitement multifonctions sont tels que les pollutions accidentelles types seront maîtrisées et n'atteindront pas le milieu récepteur à l'aval des bassins.

En outre, des dispositifs de retenue des véhicules seront mis en place de part et d'autre de la RN164 lors de la traversée du ruisseau du Cancaval pour éviter que les véhicules accidentés et leur éventuel chargement de matières polluantes ne sortent de la plateforme routière.

1.7.2.4.3. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DES USAGES LIÉS AUX EAUX SUPERFICIELLES

● En phase travaux

⊙ Incidences

Les usages des eaux sur le secteur ne concernent que les activités de pêche sur le ruisseau du Cancaval, intercepté par le projet.

Durant les travaux, les incidences potentielles du projet sur l'activité halieutique seront liées à la préservation de la qualité des milieux aquatiques et à l'activité pêche proprement dite, notamment vis-à-vis des risques de pollution par MES et de pollution accidentelle sur le cours d'eau.

⊙ Mesures

La mise en place d'un assainissement provisoire permettra de collecter et de traiter les eaux de plateforme vis-à-vis des MES.

En complément, un suivi de la qualité de ces rejets dans le ruisseau de Cancaval sera réalisé en amont et aval immédiat des emprises de travaux.

● En phase exploitation

Concernant les MES, des dispositifs de décantation des eaux permettront l'abattement de leur taux avant rejet. Les éléments toxiques, issus de la pollution chronique et généralement associés aux MES, seront traités dans ces mêmes dispositifs (voir mesures en phase exploitation concernant la qualité des eaux).

Enfin, le risque de pollution lié à un déversement accidentel de matières polluantes vers le milieu naturel et le Cancaval en zone fortement vulnérable sera traité avec mise en place de dispositifs de retenue qui permettront de retenir les poids lourds en cas d'accident.

1.7.2.4.4. INCIDENCES QUANTITATIVES ET MESURES VIS-À-VIS DES EAUX SOUTERRAINES

● En phase travaux

⊙ Incidences

Les incidences quantitatives des travaux sur les points d'eaux et les nappes souterraines seront principalement les mêmes que celles observables après les travaux, en phase exploitation.

⊙ Mesures

Des mesures de drainage (masques drainants, tranchées drainantes, ...) seront mises en place au niveau des talus de déblai (masque et/ou éperons drainants) où des circulations d'eau auront été mises en évidence et éventuellement au niveau des couches de forme et chaussées (drains longitudinaux). Ce drainage sera réalisé principalement dans les ouvrages suivants :

- pied de déblai ;
- terre-plein central végétalisé le cas échéant ;
- passage déblai / remblai.

● En phase exploitation

⊙ Incidences

Les passages en déblai seront susceptibles d'avoir une incidence quantitative sur les écoulements des eaux souterraines par l'interception de celles-ci par les talus. Ceci pourra occasionner des diminutions de débit à proximité des déblais. Ce phénomène est appelé rabattement de nappes.

Concernant les passages en remblais, certains seront susceptibles, en théorie, d'affecter quantitativement les eaux souterraines, lorsque la perméabilité des matériaux de remblai est très différente de celle du terrain naturel. Peuvent être observés des exhaussements des niveaux en amont du remblai et des rabattements en aval. Ces phénomènes restent toutefois d'importance très réduite, et ce d'autant plus que les arases de terrassement seront proches du terrain naturel.

⊙ Mesures

Aucun point d'eaux souterraines n'étant concerné par le projet, aucune incidence quantitative n'est attendue.

Aucune mesure spécifique n'est prévue.

1.7.2.4.5. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

● En phase travaux

⊙ Incidences

En théorie, les terrassements pourront affecter qualitativement les nappes par une pollution due aux matières en suspension. Des matières en suspension peuvent également polluer les eaux souterraines lors de la réalisation de fondations d'ouvrages d'art dans des terrains aquifères.

⊙ Mesures

L'ensemble des mesures prises pour protéger les eaux superficielles en phase travaux contribueront à limiter encore les risques au niveau des eaux souterraines.

Le seul risque significatif en travaux sera lié à d'éventuelles pollutions diffuses ou accidentelles dues à des produits d'entretiens des engins (essence, fuel, graisses...). Afin de limiter les risques de pollution accidentelle, un Plan d'Organisation et d'Intervention sera demandé aux entreprises réalisant les travaux, et qui décrira les modalités de gestion et d'intervention pour limiter les risques de pollution accidentelle durant le chantier.

Le stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, matériaux de déblai, ainsi que les installations de chantier seront interdits à proximité immédiate des zones sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux et d'espèces protégées). Il sera par ailleurs imposé aux

entreprises de réaliser des aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stocker les produits polluants sur des aires étanches abritées de la pluie.

● En phase exploitation

⊙ Mesures

Par rapport à la pollution chronique et à la pollution accidentelle, les mesures mises en place pour la protection de la qualité des eaux superficielles concerneront également la qualité des eaux souterraines.

1.7.2.4.6. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DES USAGES LIÉS AUX EAUX SOUTERRAINES

Le projet ne recoupant pas de périmètre de protection éloignée (correspondant généralement à la zone d'alimentation du point de captage - voire à l'ensemble du bassin versant – et à la zone à préserver absolument de certaines activités susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes), aucune incidence quantitative et qualitative du projet n'est attendue sur les eaux souterraines.

L'ensemble des mesures prises pour protéger les eaux superficielles en phase travaux contribueront à limiter encore les risques de pollution au niveau des eaux souterraines.

● En phase exploitation

Aucune incidence n'est attendue. Aucune mesure n'est donc prévue.

1.7.2.5. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

1.7.2.5.1. DESCRIPTION DES SITES

Aucun site inscrit au réseau Natura 2000 ne se situe à proximité du projet.

Les sites Natura 2000 les plus proches sont situés à une distance de 20 km au sud (FR5300005 « Forêt de Paimpont ») et 20 km au nord-ouest (FR5300037 « Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, Cime de Kerchouan »).

Les populations des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de ces deux sites ne présentent pas de lien fonctionnel avec les populations des espèces présentes sur la zone d'étude, compte tenu de la distance qui les séparent.

Le seul lien fonctionnel qui existe avec ces sites Natura 2000 correspond aux déplacements de cerfs élaphe qui existent entre la forêt de la Hardouinais, située non loin de la section Ouest et la forêt de Paimpont. Des échanges sont en effet attestés entre ces deux massifs boisés (source : Fédération départementale des chasseurs). Toutefois, cette espèce n'est pas inscrite à la directive Habitats.

En conséquence le lien fonctionnel entre le site et les habitats et espèces ayant justifié la désignation de ces sites Natura 2000 n'est pas significatif.

1.7.2.5.2. INCIDENCES ÉVENTUELLES DU PROJET SUR LE SITE NATURA 2000

Afin de vérifier si le projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000, 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.

Tableau 38 : Questions proposées par la circulaire du 15 avril 2015

Le projet risque-t-il :	ZSC « Forêt de Paimpont »
de retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non
de déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non
d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	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
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
d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non
de réduire la surface d'habitats clés ?	Non
de réduire la population d'espèces clés ?	Non

de changer l'équilibre entre les espèces ?	Non
de réduire la diversité du site ?	Non
d'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non
d'entraîner une fragmentation ?	Non
d'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non
Le projet risque-t-il :	ZSC «Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, Cîme de Kerchouan »
de retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non
de déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non
d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	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
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
d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non

de réduire la surface d'habitats clés ?	Non
de réduire la population d'espèces clés ?	Non
de changer l'équilibre entre les espèces ?	Non
de réduire la diversité du site ?	Non
d'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non
d'entraîner une fragmentation ?	Non
d'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non

En conséquence, le projet n'aura aucune incidence sur les sites Natura 2000 présents à proximité.

1.7.2.6. INCIDENCES ET MESURES DE RÉDUCTION SUR LES ZONES HUMIDES EFFECTIVES RÉGLEMENTAIRES

D'une manière générale, les incidences sur les zones humides peuvent être directes (zones humides sous l'emprise des travaux ou sous l'emprise en phase exploitation), indirectes (zones humides non directement situées sous l'emprise mais altérées du fait de l'infrastructure), permanentes (en phase exploitation) ou temporaires (en phase chantier).

Au vu des caractéristiques de l'aménagement et des zones humides impactées par le projet, il n'y aura pas d'incidences indirectes sur les zones humides (en particulier, tous les écoulements interceptés par le projet sont rétablis) situées à l'aval du projet.

● En phase travaux

⊙ Incidences

Les travaux pourront avoir des incidences sur les caractéristiques hydriques et écologiques. Différents types d'incidences peuvent être envisagés :

- Substitution de milieux humides fréquentés par des espèces faunistiques et floristiques ;
- Perturbation de la circulation des eaux remettant en cause le caractère humide de la zone :
 - Modification des écoulements superficiels,
 - Modification des écoulements souterrains peu profonds : la circulation des eaux dans les nappes souterraines peu profondes peut être affectée par les travaux de terrassements. Les passages en remblai pourront ralentir la circulation transversale des eaux en provoquant une augmentation de l'hydromorphie des sols à l'amont hydraulique du projet et une diminution à l'aval.
- Risque de pollution par le lessivage des pistes et des aires de chantier pouvant entraîner une pollution des milieux aquatiques et de leur végétation à l'aval des zones de travaux par les MES, et les hydrocarbures (cf. chapitre ci-avant sur les incidences et mesures relatives à la qualité des eaux superficielles).

● Impacts surfaciques

Au total, 9,6 ha de surfaces sont impactés en phase d'exploitation. Les milieux concernés sont quasi-essentiellement des cultures, et des prairies temporaires.

Aucun impact supplémentaire n'existe en phase travaux.

Tableau 39 : Impact sur les zones humides

	Bassin versant du Ninian	Bassin versant de l'Yvel/Hivet	Surface totale (ha)
Phase	ZH3 : La Hersonnière	ZH6 : Chêne creux	
Phase travaux (ha)	-	-	-
Phase définitive (ha)	0,46	9,13	9,59

Justification des scores de fonctionnalité

Dans l'emprise du projet, 2 zones humides sont ainsi interceptées, avec d'Ouest en Est :

- La zone humide de vallée de la Hersonnière (ZH3) est impactée sur 0,46 ha au nord de la RN164 actuelle. Il s'agit d'un ensemble de parcelles en prairies temporaires et cultures, caractérisées pédologiquement ;
- La zone humide du Chêne creux (ZH6) est quant à elle impactée sur 9,13 ha. Il s'agit principalement d'une zone humide de plateau, qui se développe sur des prairies temporaires et des cultures principalement, à faibles fonctionnalités.

Fonctionnalités des zones humides recensées sous l'emprise de la section Ouest du projet

L'application de la méthodologie d'évaluation décrite au §1.7.1.10.5 aux 2 zones humides sous l'emprise du projet permet d'établir les scores de fonctionnalités suivants :

Tableau 40 :Scores de fonctionnalité des zones humides

Bassin versant	Ninian	Yvel/Hivet
Fonctionnalité évaluée	ZH3 : La Hersonnière	ZH6 : Chêne creux
F1 - Expansion des crues	1	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	0
F3 - Recharge des nappes	1	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1	0
F5 - Régulation des nutriments	1	1
F6 - Interception des MES	1	1
F7 - Intérêt patrimonial	1	1
F8 - Support de biodiversité	2	1
F9 - Stockage de carbone	1	1
Score total	10	5
Superficie sous emprise (ha)	0,46	9,13
Superficie totale	9,59 ha	

Les fonctionnalités sont globalement faibles à moyennes. En effet, les zones humides ne jouent que des rôles hydrauliques très faibles, du fait de l'éloignement aux cours d'eau de la plupart d'entre elles. De même, les fonctions biogéochimiques sont très limitées. La ZH3, du fait de sa situation non loin du cours d'eau présente des fonctionnalités plus élevées.

- ZH3 : la zone humide de la Hersonnière présente des fonctionnalités essentiellement liées à son rôle de support de biodiversité et de recharge des nappes et recharges sédimentaire.
- Les fonctionnalités de la ZH6 sont plus faibles, du fait de son caractère « de plateau » et de l'absence d'habitats humides. Elle joue toutefois des rôles en matière de biodiversité.

Les fonctionnalités des zones humides impactées sont globalement faibles à moyennes.

Les cartes ci-après présentent les sites impactés, selon leur typologie et les secteurs concernés:

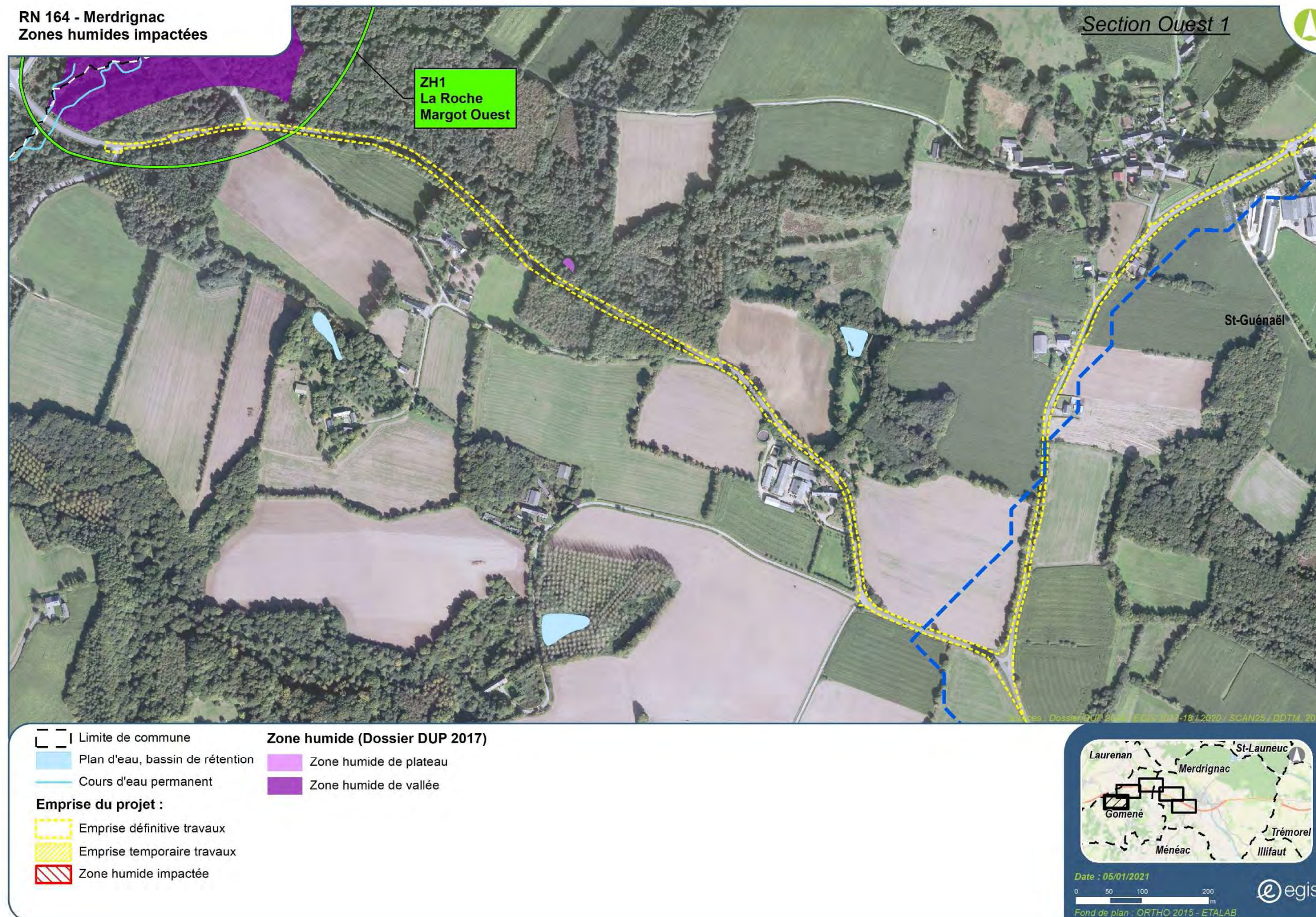


Figure 44 : Zones humides impactées (Planche 1/5)

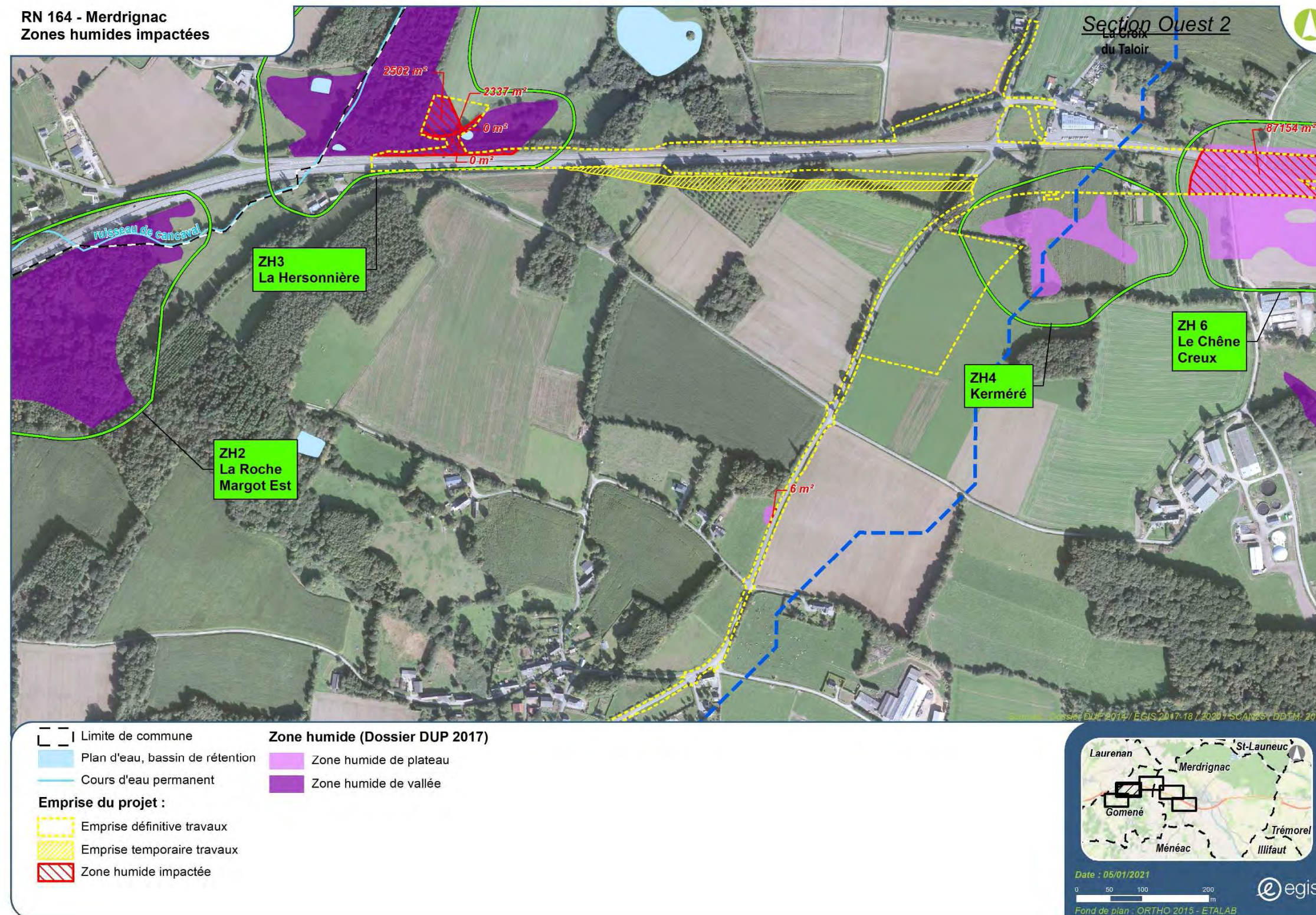


Figure 45 : Zones humides impactées (Planche 2/5)

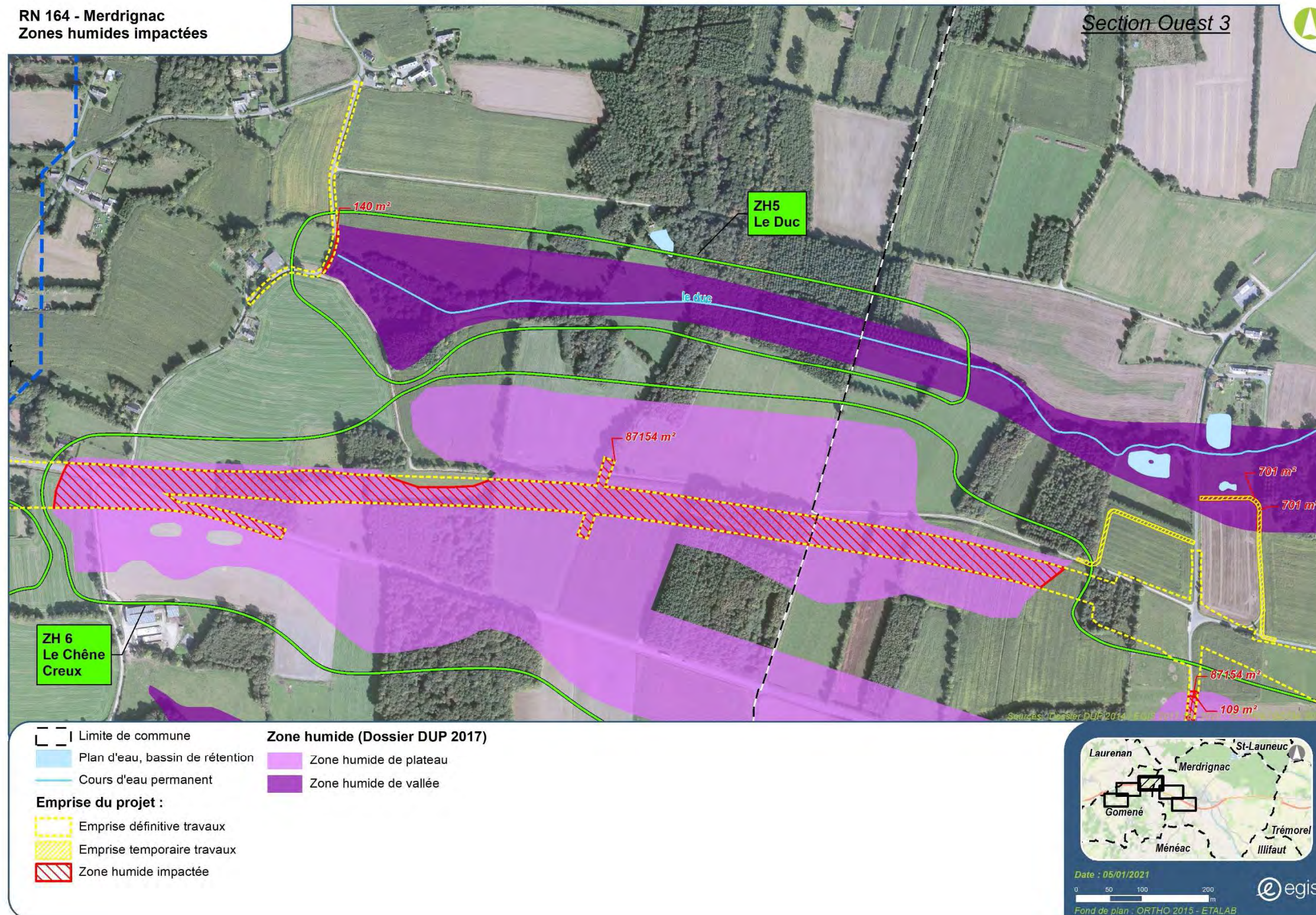


Figure 46 : Zones humides impactées (Planche 3/5)

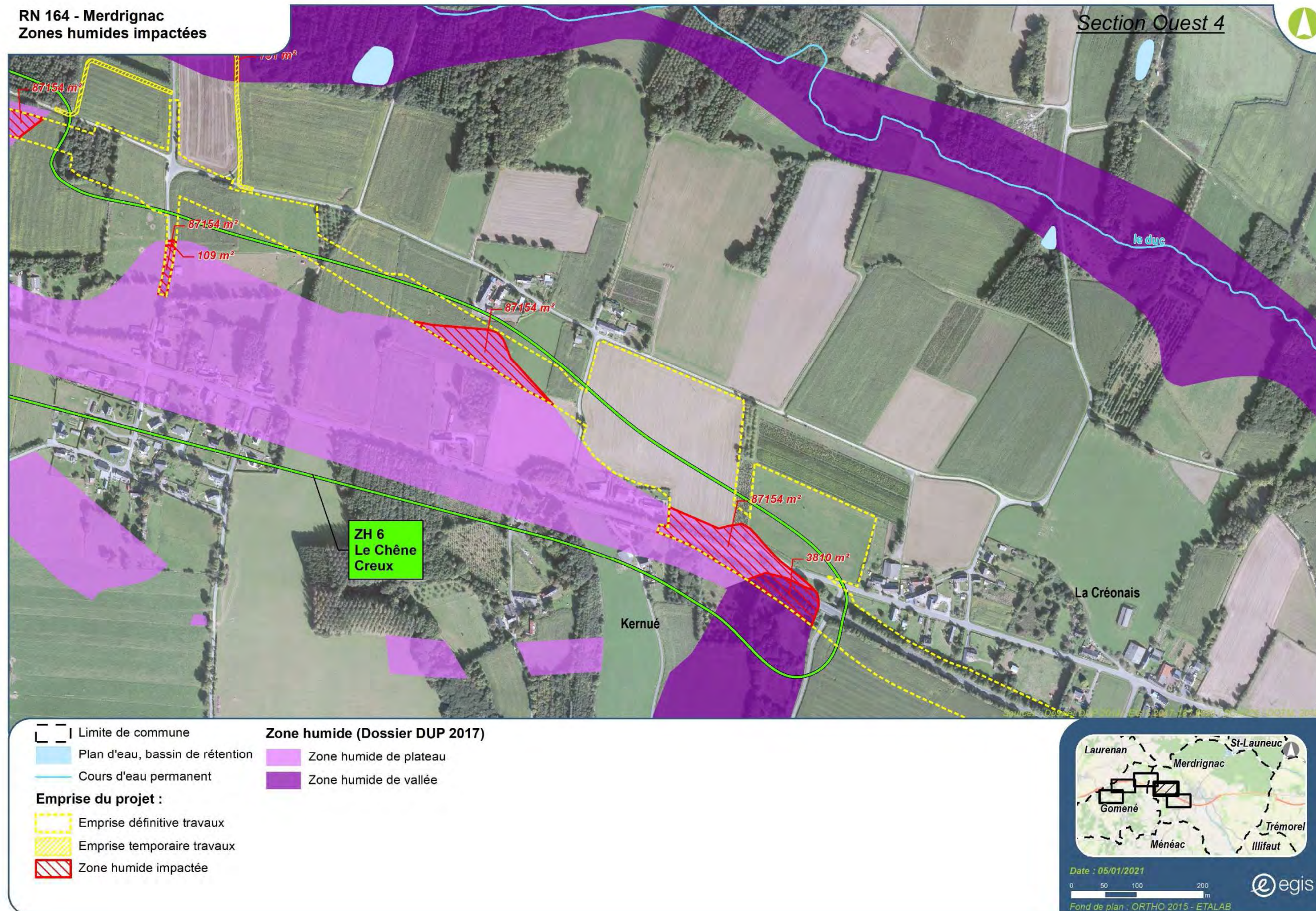


Figure 47 : Zones humides impactées (Planche 4/5)

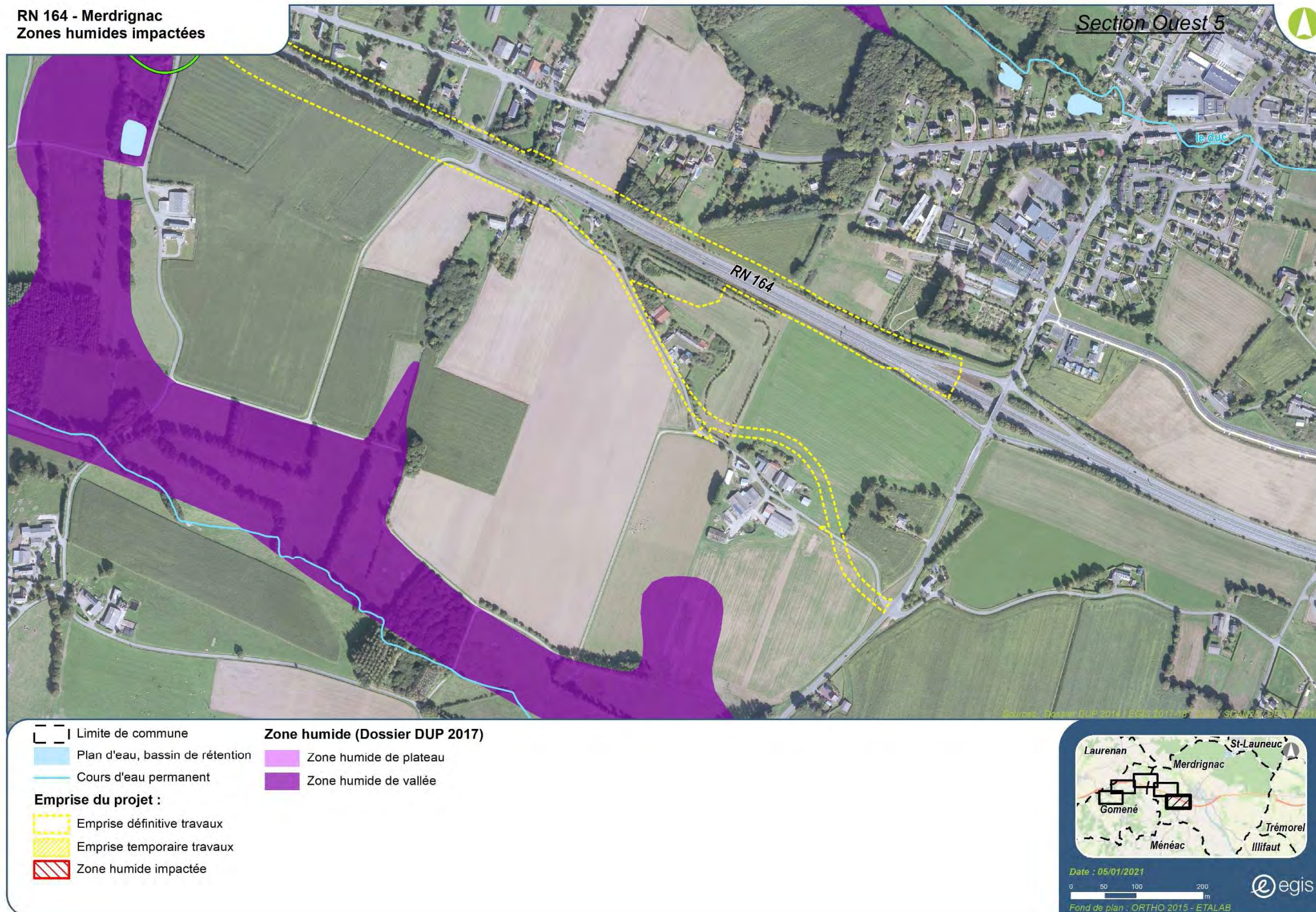


Figure 48 : Zones humides impactées (Planche 5/5)

⊙ Mesures

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

- la limitation au strict nécessaire de l'emprise. À cette fin on balisera et on protégera physiquement les zones humides situées en périphérie extérieure des emprises travaux. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés pour signifier l'intérêt de protéger ces zones.



Figure 49 : Principe de mise en défens (© Egis / D. Ferreira)

- La limitation au minimum du déboisement et des décapages ;
- La localisation des pistes de chantier, hors des zones humides d'intérêt écologique (elles seront localisées dans l'emprises du projet ou sur les chemins existant), et l'utilisation de matériaux inertes pour la constitution des pistes provisoires dans les zones dépressionnaires ;
- L'interdiction de dépôt même provisoire dans les zones humides hors emprise du projet ;
- Un balisage strict des zones de chantier par pose de clôtures provisoires interdisant l'accès aux secteurs les plus remarquables. Ces clôtures seront posées avant tous travaux de terrassement sur ces secteurs (à l'exception des travaux de réalisation des pistes d'accès à ces secteurs et lorsque la nature des terrains ne permettra pas un accès direct des engins de fonçage des piquets de clôture) ;
- La limitation au strict minimum du stationnement d'engins à distance hydraulique des zones sensibles ;
- L'approvisionnement des engins mobiles en hydrocarbures sera interdit à moins de 50 m des zones sensibles, des zones humides, cours d'eau ou plan d'eau. De même, le stationnement des engins sera interdit dans et à proximité des zones sensibles.
- La limitation des envols de poussière en période sèche par arrosage régulier ;
- La végétalisation dès que possible des talus de remblai de la RN164 ;

- La mise en place, dès que possible au démarrage du chantier des dispositifs d'assainissement provisoire.

⊙ En phase exploitation

⊙ Incidences brutes (avant mesures de réduction)

Les incidences en phase exploitation sur les zones humides sont les mêmes que celles observables en phase travaux concernant la destruction et les modifications possibles des écoulements.

Le projet entrainera un effet d'emprise définitif d'environ 9,6 ha sur les zones humides effectives délimitées réglementairement.

⊙ Mesures de réduction mises en œuvre

Le projet ayant été optimisé, aucune mesure de réduction n'est envisagée.

En conséquence, **l'impact résiduel sur les zones humides fonctionnelles est limité à un impact direct et s'élève à 9,6 ha. C'est cet impact qui sert de base à l'évaluation des fonctionnalités dans le cadre de la compensation.**

L'impact résiduel du projet sur les zones humides est de 9,6 ha. Des mesures de compensation des surfaces impactées par le projet seront mises en œuvre (voir chapitre concernant les mesures de compensation) pour toutes ces zones humides.

1.7.2.7. INCIDENCES ET MESURES DE RÉDUCTION SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE INFÉODÉS AUX MILIEUX AQUATIQUES

⊙ Sur les habitats humides liés au ruisseau de Cancaval

De manière générale, le projet aura un effet d'emprise sur le milieu naturel. Néanmoins, ceux –ci seront à distance du cours d'eau du Cancaval, à l'exception de la traversée d'un petit affluent, qui fera l'objet de mesures particulières : une clôture, de type géotextile sera mise en place en limite de la zone de travaux pour préserver de la divagation d'engins ou de personnel. Le retour d'expérience montre que ce type de clôture permettra également de retenir les éventuels entraînements de matériaux et empêche l'intrusion de la petite faune. Des panneaux de sensibilisation seront également implantés. L'emplacement exact de ces clôtures sera déterminé en début de chantier, avec les écologues en charge du suivi.



Photographie 1 : Principe d'implantation de clôtures géotextile pour protéger l'affluent du ruisseau du Cancaval et panneau de sensibilisation (© Egis / D. Ferreira)

● Sur les espèces végétales patrimoniales

Concernant les espèces végétales patrimoniales, aucune espèce d'intérêt n'a été relevée au sein de l'aire d'étude. Le projet n'aura dès lors aucune incidence sur la flore d'intérêt y compris sur les stations les plus proches des emprises.

● Vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes

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

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

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

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

Un plan d'action de gestion des espèces exotiques envahissantes sera imposé dans le cahier des charges des entreprises et mis en œuvre tout au long du chantier. La prise en compte des espèces

exotiques envahissantes interviendra dès la phase préparatoire du chantier, se poursuivra tout au long de la phase de travaux mais également au-delà par la mise en place d'un plan de contrôle lors de la phase d'exploitation.

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

- De la surface impactée ;
- Du contexte environnemental ;
- Des enjeux sur la zone concernée (sécurité, ...) ;
- Des enjeux liés aux espèces elles-mêmes (espèces réglementées).

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

Aucune espèce n'est située directement sous l'emprise des travaux. Néanmoins, il sera nécessaire de s'assurer de l'absence d'introduction d'espèce végétale exotique envahissante, en cours de réalisation de ceux-ci.

⊙ En phase préparatoire des travaux :

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

⊙ Tout au long de la durée des travaux

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

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

Mesures préventives

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

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

Mesures curatives

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

○ **Sur les jeunes foyers**

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

Egis Environnement

Version 4 - Juillet 2021

○ **Sur les foyers déjà bien installés**

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

Bonnes pratiques pour éviter la dissémination

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

- Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun fragment dans la nature ;
- Nettoyage systématique sur place après intervention du matériel (gants, bottes...) et engins utilisés pour éviter toute propagation des EEE en dehors des zones traitées ;
- Stockage de l'ensemble des déchets végétaux dans des contenants étanches adaptés ;
- Interdiction de tout transport de terre contaminée ou de tiges laissées sur de la terre humide, qui sont des facteurs majeurs de propagation ;
- Interdiction de stocker les déchets végétaux dans ou à proximité des zones sensibles notamment les milieux aquatiques (cours d'eau, zones inondables, zones humides,) ;
- Bâcher les dispositifs de transport. Une fois traitées, certaines espèces peuvent néanmoins conserver leurs aptitudes à se reproduire que ce soit par graines ou par bouturage, conduisant ainsi à un risque important de dissémination d'EEE durant le transport ;
- Évacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé.

⊙ **Phase exploitation**

Le plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes en phase exploitation s'articulera autour des deux actions principales suivantes qui seront mises en place sous la responsabilité de l'exploitant :

- Mise en place d'une surveillance visuelle sur les zones traitées et l'intégralité des zones mises à nues situées ou non en continuité ;
- Réaliser les opérations de gestion autant que nécessaire avec l'objectif d'intervenir le plus rapidement possible de manière à prévenir de nouvelles repousses et propagations.

⊙ **Gestion des déchets**

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

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

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

● **Sur la faune**

⊙ **En phase travaux**

⊙ **Incidences**

Outre les incidences indirectes liées à la destruction ou à la modification de leurs habitats, les espèces animales inféodées aux milieux aquatiques seront soumises à différents risques :

- 4) La destruction, l'altération ou la dégradation d'habitats d'espèces animales. Ce risque concerne plus particulièrement :
 - Les amphibiens et notamment les espèces contactées au sein des emprises (fossés) ou à proximité (mares et bassins);
 - La Truite fario, la Lamproie de Planer et le Chabot commun dont des frayères potentielles pourraient être présentes sur l'affluent du Cancaval traversé par le projet.

- 5) La destruction et le risque de destruction d'individus d'espèces.

Ce risque concerne plus particulièrement les amphibiens et notamment les individus lors des opérations de dégagement des emprises (individus hivernants, en migration saisonnière ou en reproduction).

- 6) Le dérangement diurne ou nocturne, lumineux ou sonore de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux et qui pourrait induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles.

⊙ **Mesures**

○ **Adaptation de la période des travaux par rapport aux cycles biologiques**

Le dégagement des emprises pourrait être démarré durant l'hiver 2021-2022. Les dégagements d'emprise seront probablement effectués en 2 fois : un défrichement des emprises des ouvrages d'art, des rétablissements, des déviations provisoires et de l'itinéraire de substitution durant l'hiver 2021-2022 puis un défrichement du reste des emprises l'hiver d'après. Ce dégagement d'emprises sera adapté au cycle biologique et prendra en compte les périodes de reproduction, de repos, d'hivernage, et plus largement les périodes sensibles, des espèces animales inféodées aux milieux aquatiques.

Ainsi, dans les secteurs de forte sensibilité écologique, le dégagement des emprises sera réalisé dès que l'arrêté d'autorisation environnementale (attendu pour fin décembre 2021) sera pris et jusqu'à fin mars 2022 dernier délai.

Lors des études piscicoles, aucune espèce n'a été inventoriée sur l'affluent du cours d'eau du Cancaval, néanmoins des frayères potentielles de Lamproie de Planer, de Truite fario et du Chabot commun ont été relevées. De plus le Chabot et la Truite fario sont présents sur le Cancaval non loin des emprises. Toute intervention dans le lit mineur du cours d'eau sera interdite pendant la période de reproduction

des poissons susceptibles d'utiliser les frayères potentielles. La période de reproduction considérée s'entend de la ponte au stade alevin nageant à savoir pour les espèces patrimoniales.

Ainsi pour la Truite fario, la période de reproduction s'étale entre début novembre jusqu'à fin avril en considérant que l'émergence des alevins se déroule généralement entre la mi-mars et la fin avril. Pour le Chabot, la période de reproduction considérée s'étale généralement entre mars et mai, tandis que celle de la Lamproie de Planer se situe entre avril et juin.

Tous les autres travaux en lit mineur seront programmés en période d'étiage et en tenant compte des restrictions ci-dessus, soit entre les mois de juillet et d'octobre.

Tableau 41 : Périodes d'interventions en cours d'eau

(Légende : **rouge : travaux interdits**, **orange : autorisation sous réserve de l'acceptation de l'écologue de chantier** et **vert : travaux autorisés**).

	Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chabot	vert	vert	rouge	rouge	rouge	vert	vert	vert	vert	vert	vert	vert
Truite fario (espèce potentielle)	rouge	rouge	rouge	rouge	vert	vert	vert	vert	vert	vert	rouge	rouge
Lamproie de Planer (frayère potentielle)	vert	vert	vert	rouge	rouge	rouge	vert	vert	vert	vert	vert	vert

Aucune mesure particulière ne sera particulièrement mise en œuvre en faveur de la Truite fario si ce n'est de mettre en œuvre les mesures adaptées de maîtrise des risques de pollution par MES et de pollution accidentelle.

○ **Capture / relâcher d'individus d'espèces et mise en défens des emprises**

Si l'affluent du Cancaval est en eau lors de la réalisation des travaux et s'avérait abriter une faune piscicole, une pêche de sauvegarde sera réalisée préalablement à la réalisation des travaux de l'OH-O7.

Pour les sites abritant des espèces d'amphibiens directement touchés par le projet, il sera procédé au sauvetage des animaux avant travaux, après obtention des autorisations préfectorales requises. Les individus seront transférés dans des sites existants favorables et sans concurrence, ou dans des mares de compensation. Les déplacements seront programmés avant le démarrage des travaux, en période favorable pour ces espèces (avant reproduction et ponte).

Les individus d'espèces protégées seront déplacés par un écologue habilité à pratiquer ces interventions dans le respect de la demande de dérogation aux interdictions relative aux espèces protégées (Volet C du présent dossier).

En complément, des barrières anti-intrusion provisoires seront mises en place au droit des secteurs de déplacements des amphibiens et en préalable au démarrage des travaux pour empêcher l'intrusion d'amphibiens sur les emprises du chantier et éviter l'écrasement d'amphibiens par les engins de

chantier. Ces clôtures seront entretenues régulièrement de manière à rester imperméables au risque d'intrusion des amphibiens (réparations à effectuer sur les parties endommagées de la clôture). Les dispositifs seront implantés de manière à guider les animaux le long des axes de déplacement (écoulements).

- **Limitation de l'éclairage de nuit**

Afin de limiter l'incidence des différents éclairages sur les oiseaux nichant à proximité et de réduire le dérangement des autres espèces durant les travaux, le calendrier des travaux sera adapté de façon à minimiser les travaux de nuit, voire les supprimer et à ne pas réaliser les gros travaux d'aménagement à proximité des sites sensibles au cours de la période de reproduction.

Dans tous les cas, l'éclairage du chantier la nuit devra être limité au strict nécessaire et orienté sur le chantier lui-même et non pas vers les structures linéaires utilisables par la faune pour leur déplacement.



Photographie 2 : Exemple de barrières anti-intrusion posées (© Egis)

- **Préservation des milieux aquatiques**

- **En phase travaux**

Les travaux de construction de l'OH-07 seront à réaliser en étiage ; l'arrivée des eaux dans l'affluent est essentiellement liée au bassin versant naturel et au trop-plein de l'Étang de la Hersonnière. Une buse de diamètre nominal 500 ou 600 sera donc mise en place pour permettre le franchissement d'eau en cas d'orage lors de la mise en place de l'ouvrage.

- **En phase exploitation**

- **Transparence écologique**

- **Incidences**

Le projet de mise à 2x2 voies pourra générer davantage d'obstacles pour les déplacements de la faune en entraînant notamment un risque d'augmentation de la fragmentation actuelle du paysage du fait de la réalisation de la nouvelle infrastructure.

- **Mesures**

La reconstitution des continuités, le maintien des corridors biologiques constituent un important enjeu face à la coupure générée par la RN164. L'objectif est à la fois de restituer les déplacements réguliers de la faune au sein des principales unités faunistiques traversées et de conserver les possibilités d'échanges.

Les mesures prises dans la conception du projet offrent des possibilités de traversée régulières pour la faune tout au long du projet, et visant à rétablir en particulier les corridors de déplacement identifiés pour les différentes espèces présentes.

Réalisation d'ouvrages spécifiques grande faune (PGF)

Les études préalables de localisation des passages « grande faune » ont été réalisées en lien avec les administrations. Sous réserve de la mise en œuvre d'aménagements adaptés sur et aux abords des ouvrages pour guider les animaux, la concertation inter-services et les échanges réalisés entre la DREAL Bretagne et la DDTM 22 (courrier du 13/06/2016), l'ONCFS (courrier du 08/07/2016) ainsi que le Service du Patrimoine Naturel de la DREAL Bretagne (courrier du 22/07/2016), ont abouti à un emplacement consensuel d'un ouvrage grande faune, sur la section Ouest.

Un passage spécifique « grande faune », dimensionné pour le Chevreuil, est donc prévu sur la section Ouest : il s'agit d'un **passage inférieur (OA-O4)** situé au hameau du Chêne creux, qui remplace le passage petite faune initialement prévu dans la DUP.

⊙ **Passages mixtes hydrauliques et petite faune**

⊙ **Liste des passages petite faune, y compris mixtes hydrauliques**

Les passages petite faune prévus sur la section Ouest, sont présentés ci-après :

Figure 50 : Passage petite faune (Source : Egis)

Nom de l'ouvrage	Dimensions
PPF-O1	Buse Ø 800 mm
PPF-O3 (OH-O1) (mixte)	<p>Dalot 1,30 m x 1 m avec banquette unilatérale de 0,5 m de largeur, positionnée à la hauteur adéquate (niveau Q10) ; un tirant d'air de 0,7 m de haut au-dessus de la banquette devra être maintenu.</p> <p>La position de la banquette (gauche ou droite) sera déterminée en fonction des possibilités de raccordement aux terrains naturels à proximité.</p> <p>La coupe ci-dessous se base sur une hauteur de banquette de 0,60 m, suffisante pour permettre le passage de Q10.</p>
PPF-O4	Buse Ø 800 mm

Nom de l'ouvrage	Dimensions
PPF-O5 (OH-04) (mixte)	<p>Dalot 1,30 m x 1 m avec banquette unilatérale de 0,5 m de largeur, positionnée à la hauteur adéquate (niveau Q10) ; un tirant d'air d'au moins 0,7 m de haut au-dessus de la banquette devra être maintenu.</p> <p>La position de la banquette (gauche ou droite) sera déterminée en fonction des possibilités de raccordement aux terrains naturels à proximité.</p> <p>La coupe ci-dessous se base sur une hauteur de banquette de 0,60 m, suffisante pour permettre le passage de Q10.</p>

Nom de l'ouvrage	Dimensions
PPF-OH7 (mixte)	<p>Dalot de 1,80m (1,50m pour le Qcap et 0,30m de lit reconstitué) x 2 m avec banquette unilatérale de 0,5 m de largeur, positionnée à 0,60 m de hauteur (dont 0,20 m de lit reconstitué)</p> <p>La position de la banquette (gauche ou droite) sera déterminée en fonction des possibilités de raccordement aux terrains naturels à proximité.</p> <p>Figure 51 : Coupe type de l'ouvrage de franchissement avec passage petite faune OH-07 (Source : SIR NANTES)</p>

Une clôture faune de 1 m de hauteur sera disposée aux abords de l'ouvrage en bordure d'habitats favorables à la Loutre d'Europe, pour empêcher la divagation de l'espèce, si elle venait à fréquenter la zone d'étude, ainsi que les autres espèces de faune sur le futur tracé de la RN164.

Notons également qu'actuellement, l'intérieur du busage ne présente aucune rugosité qui pourrait permettre aux poissons de fragmenter leur effort sur une si grande distance, ce qui compromet le franchissement du cours d'eau par la faune piscicole. La création de substrats (15 à 20 cm de matériaux meubles (sans racines, cailloux, ...) au sein de ces ouvrages permettra le rétablissement de la continuité écologique du cours d'eau pour la faune piscicole. Par ailleurs, la mise en place de l'assainissement améliorera la qualité de l'eau de ces écoulements.

La création de ces ouvrages permettra donc d'améliorer l'existant, en rétablissant la transparence écologique pour la petite faune et pour la Loutre (augmentation de la taille et la forme de l'ouvrage), et en permettant la franchissabilité par la faune piscicole si elle venait à coloniser ces écoulements.

Les caractéristiques des trois ouvrages sont décrites ci-après :

Tableau 42 : Caractéristiques des ouvrages mixtes hydrauliques (Source : Egis)

Thème	Indicateur	Objectif	Espèces ciblées	Préconisations
Caractéristiques	Type d'ouvrage	Optimiser la section d'ouverture pour limiter l'effet tunnel	Petite faune	Dalot
	Dimension			Dalot de 1,30 x 1,00 m (hauteur et largeur à adapter en fonction du gabarit des cours d'eau/écoulements à rétablir et des préconisations d'ouverture du SETRA, un tirant d'air de 0,7 m de haut au-dessus de la banquette devra être maintenu) pour OH-01 et OH-04. Dalot de 1,80 x 2 m pour OH-07.
	Emplacement	Optimiser la fréquentation		Au droit des axes de déplacements avérés
	Positionnement	Limiter la longueur de l'ouvrage pour limiter l'effet tunnel		<ul style="list-style-type: none"> Le plus perpendiculaire à l'axe du tracé Le plus haut possible dans le remblai

© Passages mixtes hydrauliques et petite faune

Trois passages ont pour objectifs de rétablir sous la future 2x2 voies divers écoulements considérés comme des cours d'eau par la DDTm. En dépit d'assecs fréquents de ces écoulements, l'objectif est de rétablir une continuité pour la faune piscicole, les amphibiens, petits mammifères terrestres et semi-aquatiques, dont la Loutre d'Europe, qui pourraient éventuellement fréquenter à terme ces sites (actuellement l'espèce n'est pas citée dans la zone d'étude élargie et n'est présente qu'au nord de la commune de Merdrignac).

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

Thème	Indicateur	Objectif	Espèces ciblées	Préconisations
	Aménagement intérieur	Favoriser le maximum d'espèces		Inclinaison pour favoriser l'évacuation des eaux Revêtement de fond de 15 à 20 cm de matériaux meubles (sans racines, cailloux, ...) Banquette de 0,5 m de large positionnée à hauteur du niveau Q10, en maintenant un tirant d'air de 70 cm minimum au-dessus de la banquette
	Raccordement	Optimiser l'accessibilité pour la faune		<ul style="list-style-type: none"> • Modelés • Rampes latérales • ...
	Aménagement des abords	Optimiser l'attractivité pour la faune		<ul style="list-style-type: none"> • Entonnement, • Plantations, • ...
	Clôtures	Assurer l'étanchéité de l'infrastructure		Amphibiens et Loutre : en doublure en pied de la clôture grande faune et sur 150 ml de part et d'autre de l'ouvrage, clôture de hauteur de 0,70 m hors sol, 0,20 m enterrées et 0,10 m de bavolet (orienté vers l'extérieur de l'emprise routière) avec une maille de 5 x 5 mm



Figure 52 : Localisation des différents passages à faune 1/2

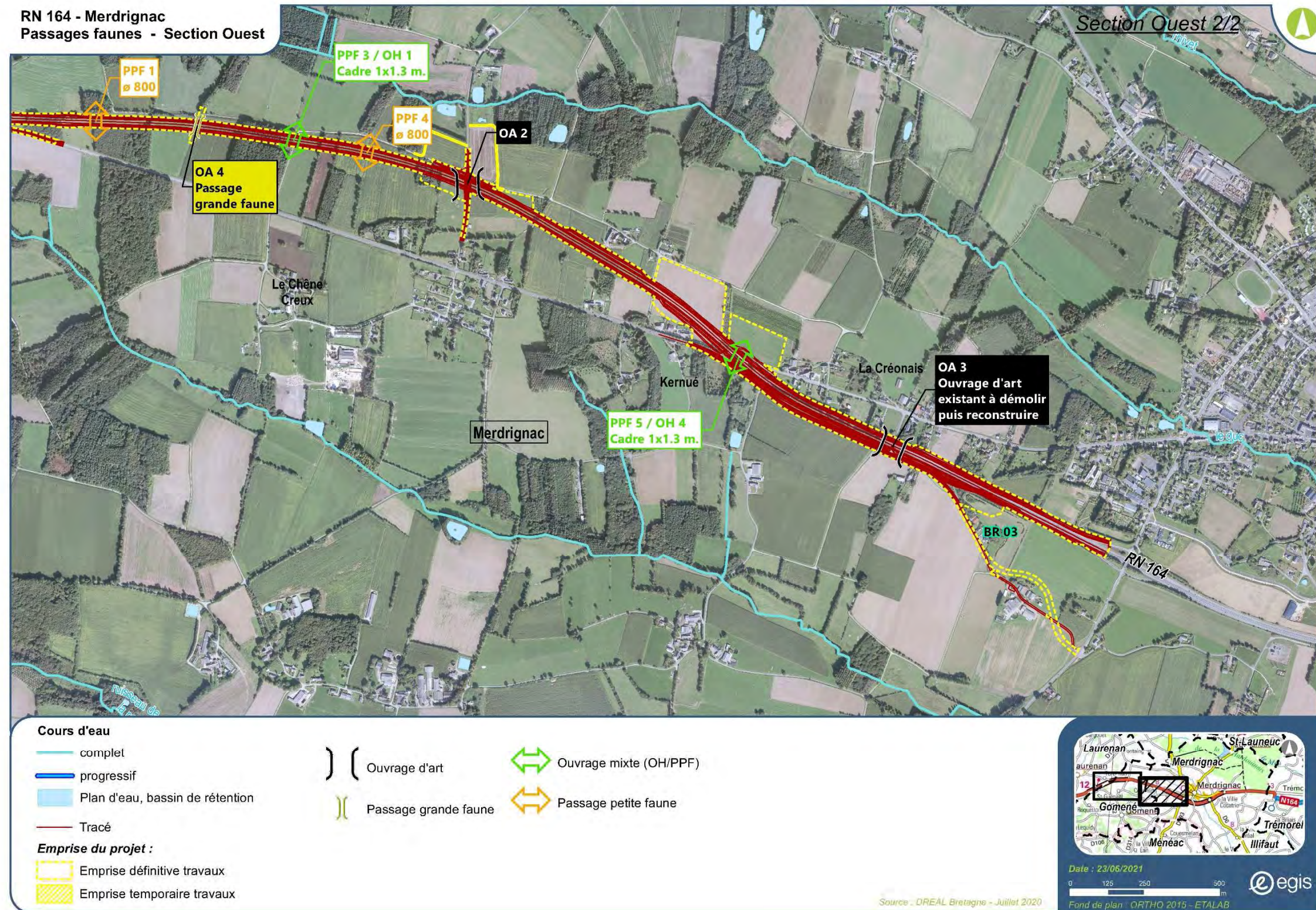


Figure 53 : Localisation des différents passages à faune 2/2

⊙ **Risque de collision**

○ **Incidences**

Les territoires traversés par le projet sont fréquentés par de nombreuses espèces animales, qui sont déjà amenées à traverser la RN164 pour circuler au sein des habitats recoupés. Néanmoins, la section neuve pourra générer davantage d'obstacles pour les déplacements de la faune en entraînant notamment un risque d'augmentation de la fragmentation actuelle due à la création d'une voie nouvelle, en décalé de quelques centaines de mètres de la voie actuelle.

○ **Mesures**

La présence du passage grande faune et la mise en place de 5 autres passages petite faune, dont 3 avec mise en place d'une banquette, constituent des mesures de réduction du risque de collision puisqu'ils permettent d'améliorer la transparence écologique de l'infrastructure.

Le projet prévoit également de clôturer l'ensemble du linéaire au moyen d'une clôture « grande faune ».

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

- La hauteur en adoptant plutôt des classes de hauteur tenant compte des situations courantes et des types de faune rencontrés ; sur la section Ouest, du fait de l'absence du Cerf, une hauteur de 2 m suffit pour la clôture ;
- Les dimensions de la maille qui déterminées par la taille et le comportement des espèces ciblées (capacité à se faufiler dans les trous et les interstices, à fouiller le sol, à sauter ou escalader les obstacles, à se déplacer le long de la clôture et à la contourner, ...). Les dimensions doivent également tenir compte de la taille des individus aux différents stades de développement (juvéniles à adultes) ;
- L'emplacement de la clôture à adapter à la configuration du terrain.

Figure 54 : Clôture grande faune à mailles progressives de type 245/32/15



L'emplacement se fera selon les conditions suivantes :

- En déblai (absence de passages faune) : positionnement de la clôture en limite de l'emprise routière ;

- En remblai : calage de la clôture afin de tenir compte du positionnement des ouvrages de traversée pour la faune :
 - Passages petite faune en bas de talus : la clôture faune sera positionnée en limite d'emprise au pied du remblai ;
 - Passages petite faune en haut de talus : la clôture faune sera calée en tête de buse sur le linéaire concerné par l'ouvrage de traversée.

Les clôtures seront implantées au plus près des voies de circulation de manière à permettre à la faune de se déplacer le long de l'aménagement et d'utiliser ces espaces fonctionnels (continuité écologique créée par les haies, bandes boisées situées de part et d'autre l'infrastructure). L'absence de milieux attractifs pour la faune au sein des emprises permettra en outre de limiter leur attractivité de la faune.

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

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

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

Photographie 3 : Exemple de clôtures à mailles fines 5 mm x 5 mm



Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

En doublage et en pied de la clôture grande faune (autoroutière) de 2 m, côté extérieur à l'emprise routière, il est recommandé d'installer, sur 150 ml de part et d'autre de l'ouvrage :

- Au droit de l'ouvrage sur l'affluent du ruisseau de Cancaval, où la présence de la Loutre est potentielle, une clôture de 1,00 m de hauteur, dont 70 cm hors sol et 30 cm enterrés, grillages semi-rigide avec un maillage de 4 x 4 cm à 5 x 5 cm ;
- Au droit des secteurs de présence avérée d'amphibiens et des bassins de traitements, un grillage métallique semi-rigide à maille fine (5 mm x 5 mm). Ce grillage devra présenter une hauteur de 80 cm hors sol avec un bavolet de 10 cm et sera enterré sur une profondeur minimale 20 cm.

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

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

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

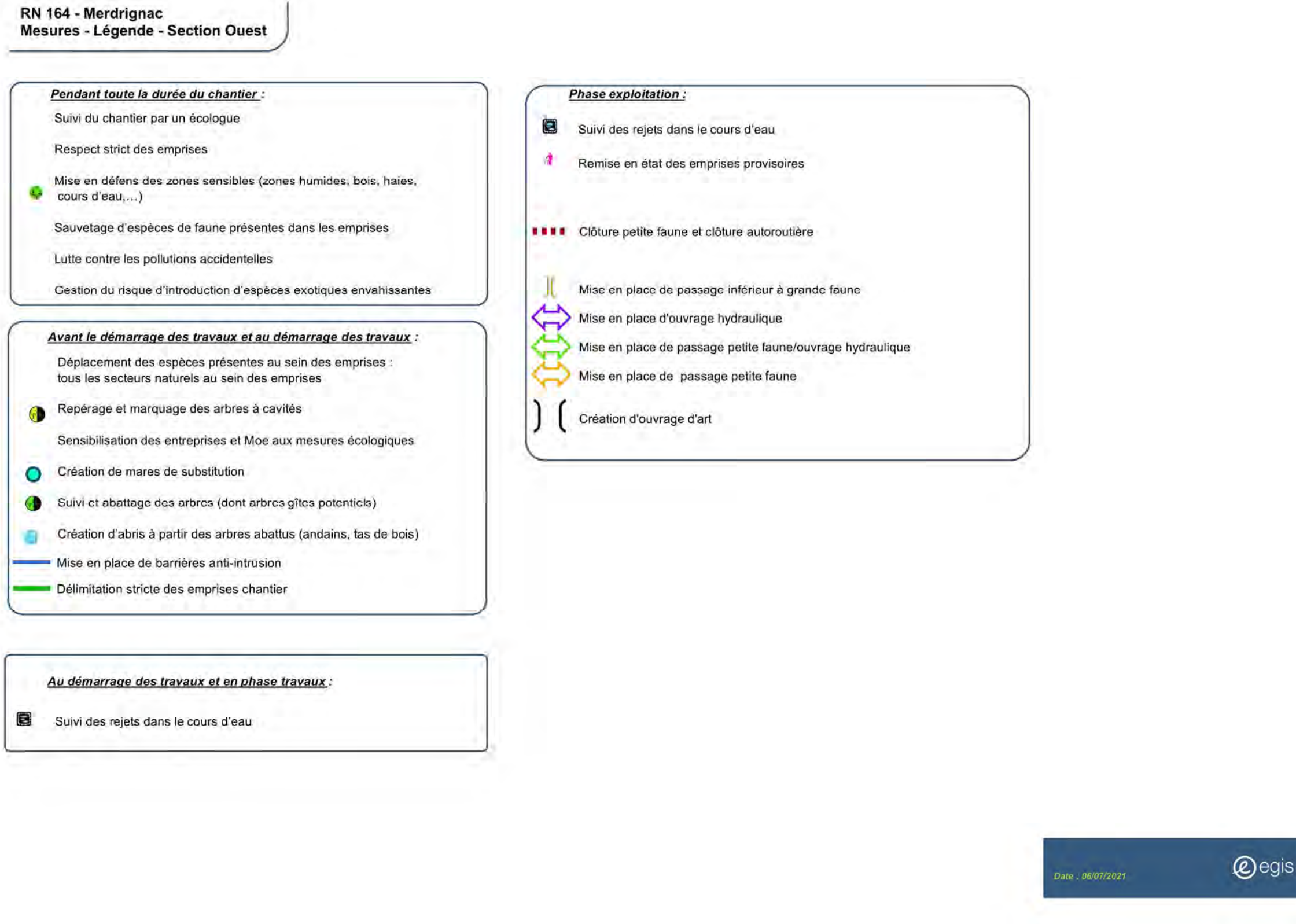


Figure 55 : Mesures de réduction envisagées – Légende



Figure 56 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 1/5 (Source : Egis)

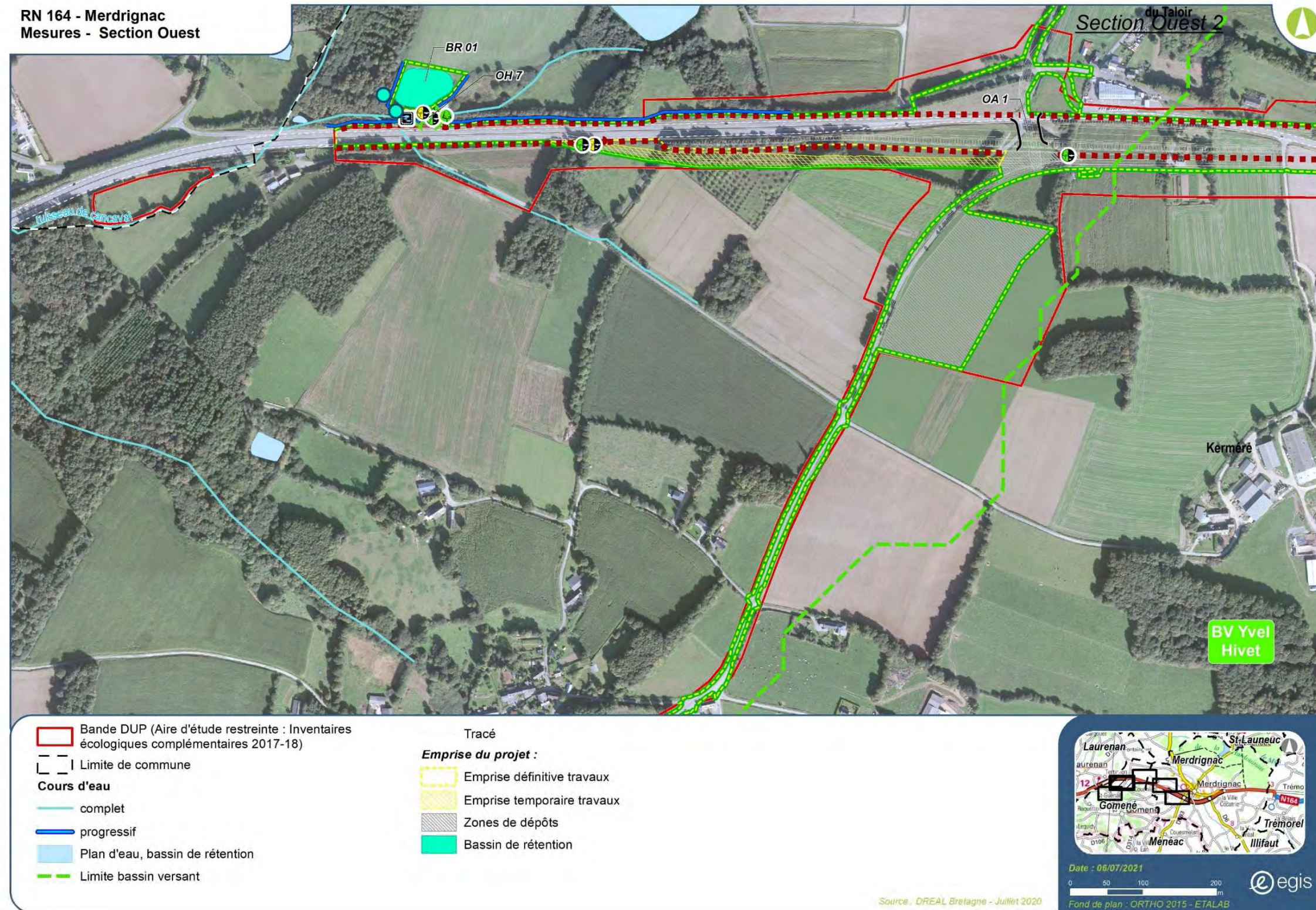


Figure 57 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 2/5 (Source : Egis)

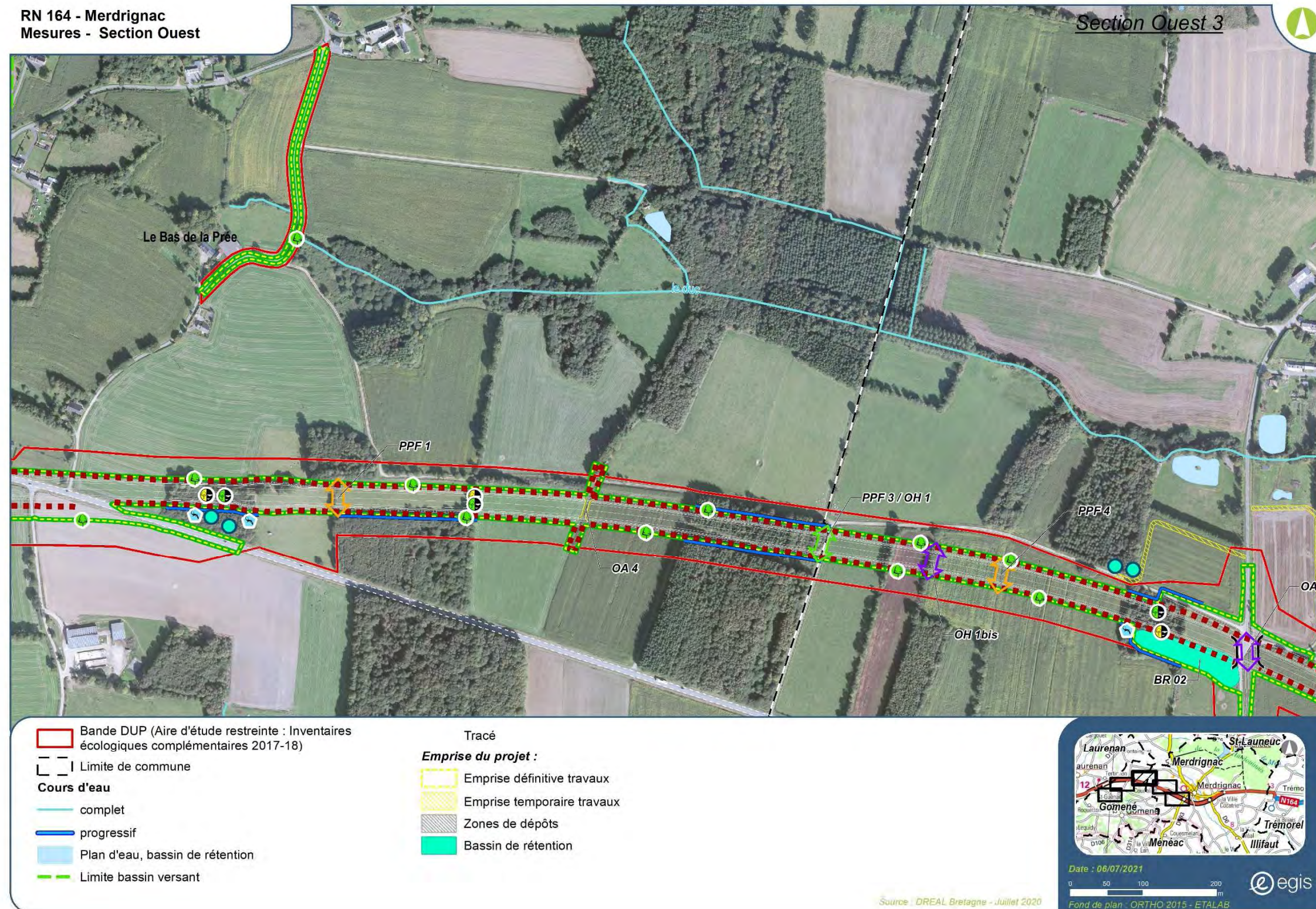


Figure 58 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 3/5 (Source : Egis)

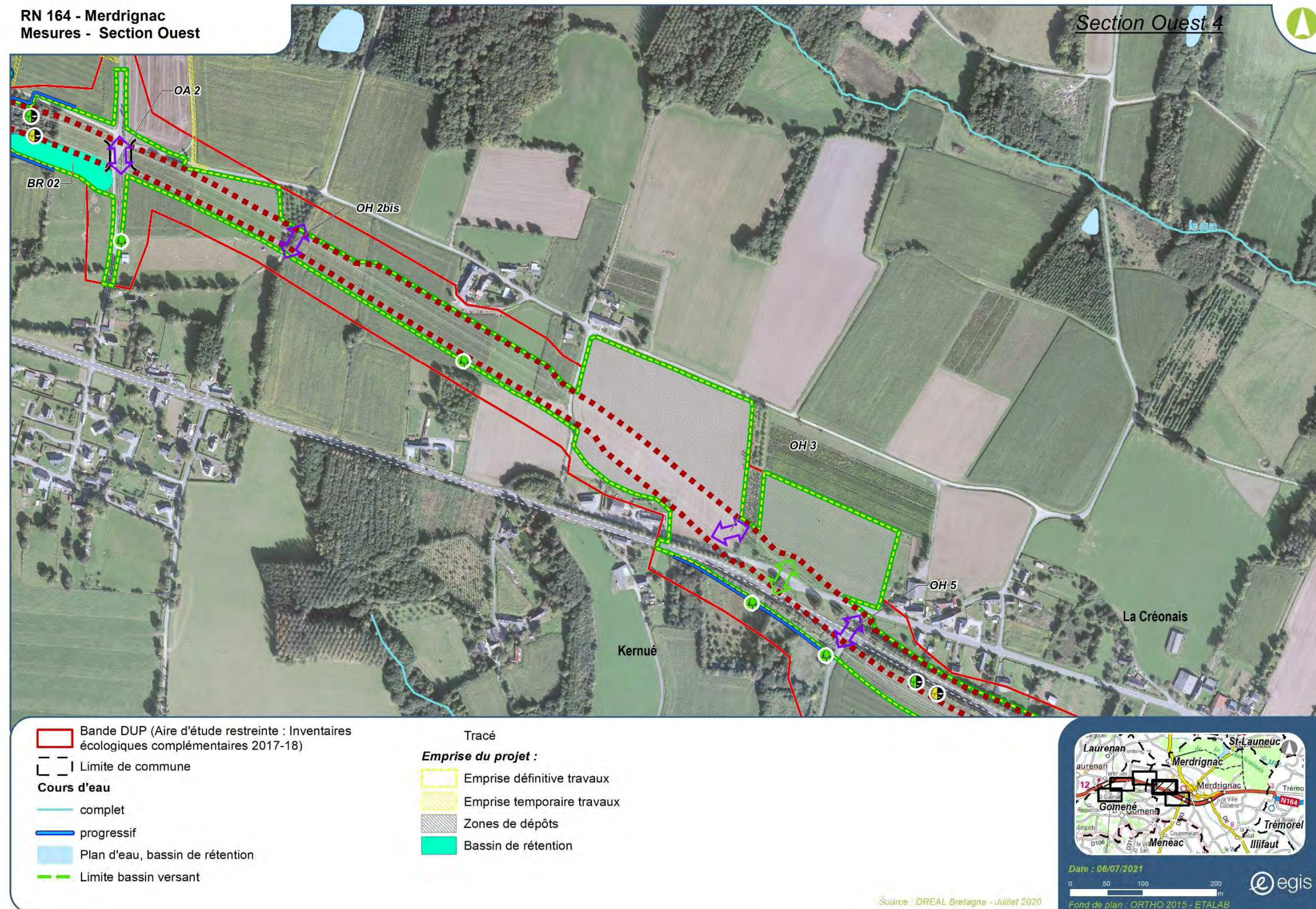


Figure 59 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 4/5 (Source : Egis)

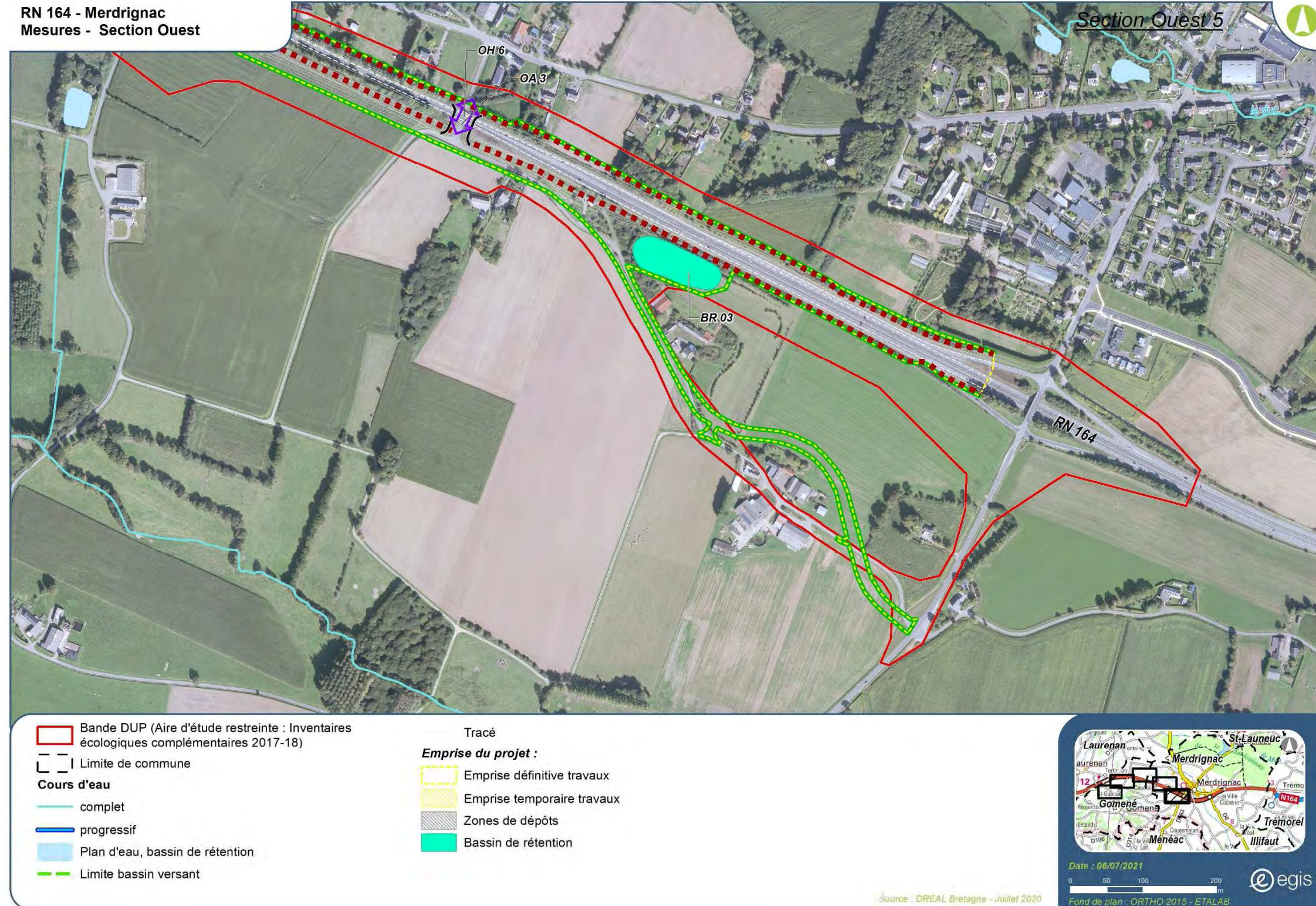


Figure 60 : Mesures de réduction mises en œuvre sur le projet 5/5 (Source : Egis)

1.7.3. MESURES COMPENSATOIRES

Seul l'impact résiduel sur les zones humides est significatif et nécessite la mise en œuvre de mesures compensatoires.

1.7.3.1. MESURES COMPENSATOIRES AUX INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES

1.7.3.1.1. RAPPEL DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

- **Dispositions 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021**

La disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne demande à ce que :

« 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 incidences 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 création ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- Équivalente 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 disposition 8B-1 peut s'appliquer en 4 niveaux successifs comme le présente le logigramme de synthèse ci-dessous disponible dans la fiche d'aide à la lecture du SDAGE Loire-Bretagne :

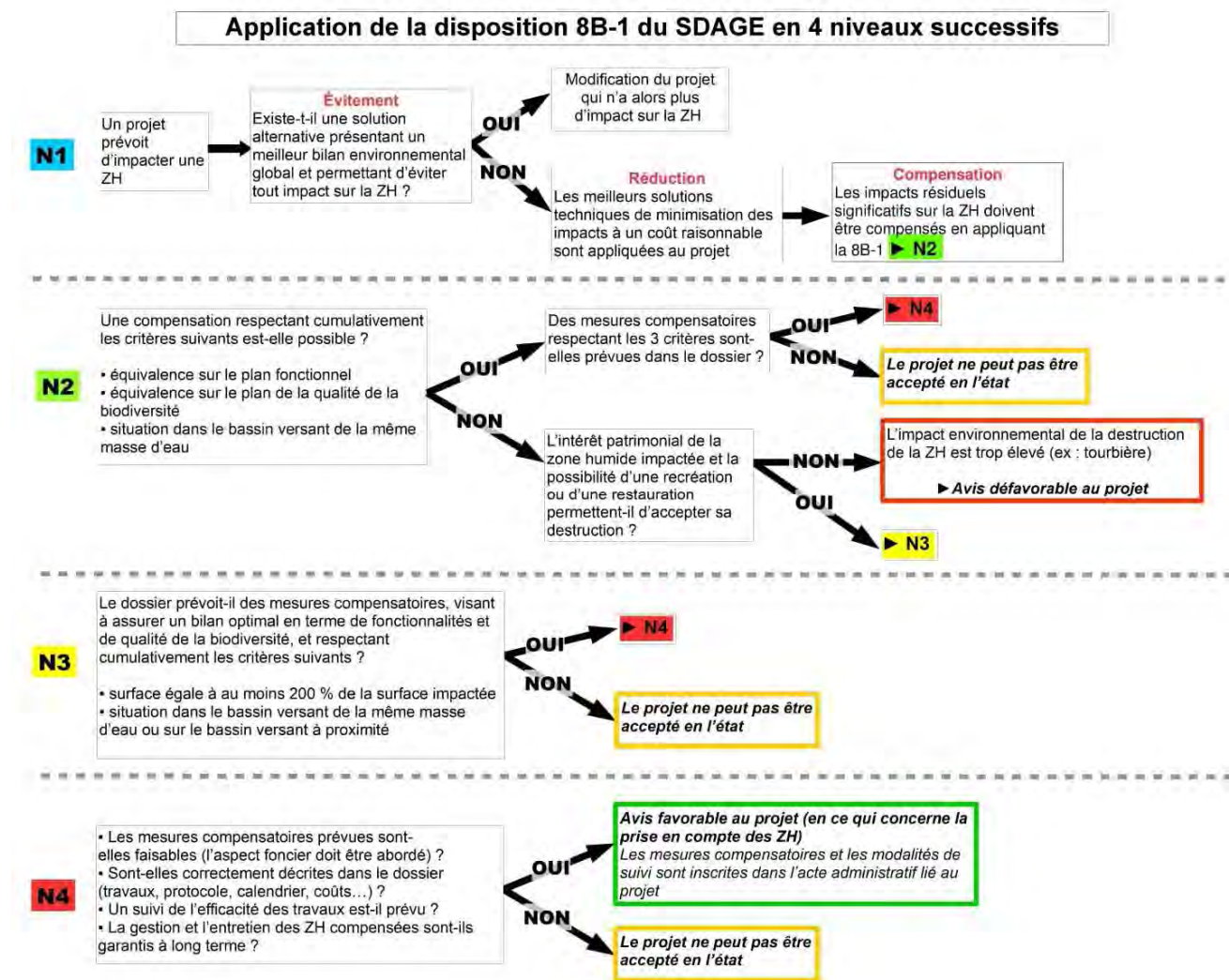


Figure 61 : Application de la disposition 8B-1 du Sdage

- **Disposition du SAGE Vilaine**

Le PAGD du SAGE Vilaine, indique en disposition 1 et 2, la nécessité de protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme et de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées :

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

« Les maîtres d'ouvrages de projet 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'altération, leur intérêt fonctionnel et leur surface. Ils étudient toutes les solutions permettant d'éviter les impacts. [...] »

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 terme de surface qu'en terme 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 mises 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.

L'Etat informera annuellement la CLE du détail des destructions autorisées et des compensations mises en œuvre sur le bassin de la Vilaine ».

Ces deux dispositions sont complétées par un article du règlement :

Article 1^{er} : Protéger les zones humides de la destruction

« Dans les sous-bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part, tels que délimités sur la carte ci-dessous, l'autorisation de destruction de zones humides dans le cadre des projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, 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 de 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'activité 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 L.311-1 du code rural,
- [...] »

Le projet ayant fait l'objet d'une DUP, il se situe dans le 2^{ème} cas de figure prévus par le SAGE.

1.7.3.1.2. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE DE MESURES COMPENSATOIRES AUX ZONES HUMIDES

La démarche présentée ci-dessous est née des échanges entre le maître d'ouvrage et la DDTM22 (sur différentes sections de la RN164), et a notamment été appliquée à la section Est de Merdrignac.

● Recherche des sites de compensation

○ Analyse des photos aériennes anciennes

L'analyse des photos aériennes a été réalisée à plusieurs époques : années 45-50, années 60-70 puis années 80. Cela a permis de mettre en évidence différentes zones humides qui auraient subi des dégradations variées ou successives au cours du temps.

Les recherches se sont faites de manière centrifuge, en démarrant au plus près des sites impactés, puis en s'éloignant progressivement.

Sur les photos aériennes, les zones humides se repèrent généralement à leur teinte plus sombre, que ce soit sur les photos en noir et blanc ou les photos couleurs. Il a parfois été nécessaire de jouer sur les contrastes pour détecter ces différences de couleur.



Figure 62 : exemple de zone humide détectable sur une photo aérienne ancienne (1976)



Figure 63 : la même parcelle (2017) ; la zone humide a été drainée et cultivée et n'est plus que marginalement visible

⊙ **Autre sources pour la recherche**

En complément de l'analyse des photos aériennes, une recherche ciblée a été menée sur les réserves foncières de la DREAL ainsi que sur les secteurs situés dans le périmètre de la DUP, afin de déterminer, selon la méthodologie ci-dessus, si les parcelles étaient d'anciennes zones humides.

⊙ **Évaluation de l'éligibilité**

Suite à l'analyse cartographique, une visite de terrain a été réalisée sur chacun des sites potentiels identifiés afin de répondre aux deux questions suivantes, garantes de l'éligibilité technique des sites :

- Le site correspond-il effectivement à une ancienne zone humide ?
- Est-il possible de restaurer les anciennes fonctionnalités de la zone humide ?

Les sites pour lesquels les réponses à ces deux questions ont été positives ont été considérés éligibles techniquement.

La démarche foncière a ensuite été engagée dans un second temps, si nécessaire.

⊙ **Rappel des incidences résiduelles et des besoins de compensation**

Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 à Merdrignac impactera 9,6 ha sur la section Ouest.

L'intégralité de la surface à trouver est située sur le bassin versant Yvel/Hivet. La majeure partie des impacts porte sur des zones humides de plateau et très peu sur des zones humides de vallée.

Tableau 43 : Surfaces impactées (phase d'exploitation) par bassin versant

BV Ninian	BV Yvel/Hivet	Total
0,46 ha	9,13 ha	9,6 ha

L'évaluation des fonctionnalités des zones humides impactées a été réalisée conformément à la méthodologie présentée en 1.7.1.10.5. Cela a permis d'obtenir pour chaque zone humide un score pondéré (par la surface) de fonctionnalité. Du fait des caractéristiques de l'aménagement et de ses impacts, la perte de fonctionnalités des sites impactés est considérée comme étant totale.

Les pertes de fonctionnalités sur les zones humides de cette section sont rappelées ci-dessous :

Tableau 44 : Perte de fonctionnalités sur les zones humides

Superficie des Zones humides impactées	Bassin versant concerné	Score des ZH impactées	Pertes (superficie x score)
ZH3 : 0,46 ha	Ninian	10	4,6
ZH6 : 9,13 ha	Yvel/Hivet	5	45,65
	Perte totale		50,25

La perte totale de fonctionnalités s'élève à 50,25 points de fonctionnalités pondérées.

⊙ **Éligibilité des sites de compensation**

L'éligibilité des sites de compensation a été confirmée en vérifiant l'existence d'une atteinte correspondant à la rubrique 3.3.1.0 (remblai ou imperméabilisation en zone humide, drainage de zone humide, plan d'eau réalisé en zone humide).

⊙ **Méthodologie de détermination de l'équivalence fonctionnelle**

L'équivalence fonctionnelle entre les sites impactés et de compensation a été évaluée comme suit :

Les fonctionnalités des sites de compensation ont été évaluées à l'état initial ainsi qu'une fois les mesures compensatoires mises en œuvres. La différence entre les deux permet de déterminer le gain fonctionnel, qui est ensuite multiplié par la superficie afin de déterminer le gain de fonctionnalités pondérées. Ce gain pondéré est ensuite comparé à la perte de fonctionnalités. **Un gain supérieur à la perte de fonctionnalité assure de l'équivalence fonctionnelle.**

1.7.3.1.3. *SITES PROPOSÉS COMME MESURE COMPENSATOIRE EN FAVEUR DES ZONES HUMIDES*

Afin de pallier l'impact résiduel sur les zones humides de la section Ouest, plusieurs sites feront l'objet de la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Les sites proposés qui ne sont pas encore sécurisés (site P, site Q et site K) sont des sites potentiels, qui doivent encore faire l'objet de négociations avec les propriétaires et les exploitants ; l'objectif sera donc d'arriver à compenser les 9,6 ha d'impacts avec l'équivalence fonctionnelle entre les sites impactés et les sites compensatoires.

Ces sites sont présentés sur la carte suivante et sont détaillés ci-après :

● Site du Pont Herva

⊙ Description du site

Département : Cotes d'Armor Commune : Merdrignac	Parcelles cadastrales concernées : YT102 et YT103
Superficie éligible du site (ha) : 0,83 ha Bassin Versant : Yvel/Hivet	

Ce site correspond à un remblai probablement constitué lors de la réalisation de la RN164 actuelle, situé dans une zone humide et ayant barré le cours d'eau, qui a été dévié dans un fossé longeant la parcelle.

Ce caractère humide est attesté par les photos aériennes anciennes et a été attesté lors de l'expertise de terrain destinée à évaluer l'éligibilité.

Ce site est situé à proximité géographique de la section Est, mais permet de compenser les impacts sur les zones humides et les habitats de la section Ouest.



Figures 4 et 5 : Site en 1978 (gauche) et 1991 (droite)

⊙ Gestion actuelle du site et maîtrise foncière

Le site est situé dans la bande DUP. La promesse de vente à la DREAL a été signée. **La maîtrise foncière du site est donc assurée.**

⊙ Fonctionnalités actuelles du site

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 45 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	0
F3 - Recharge des nappes	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0
F5 - Régulation des nutriments	0
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	0
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
Score total	3

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 à F6 : parcelle en pente, remblayée ne jouant donc quasiment aucun rôle d'expansion de crues, de régulation de débit d'étiage de recharge de nappes, de recharge de débit des cours d'eau, de régulation des nutriments ou d'interception des MES. Des potentialités existent encore pour l'interception des MES, d'où le score de 1 pour cette fonctionnalité.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible et sans enjeu de patrimonialité (score de 1 pour le support de biodiversité et de 0 pour l'intérêt biologique).

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture.

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec une restauration de l'écoulement qui a été dévié, afin de créer des habitats favorables à la faune des milieux ouverts et aux amphibiens en particulier.

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Décaissement du remblai ;
- Restauration de l'écoulement dans la parcelle ;
- Comblement des fossés latéraux par mise en place de bouchons d'argiles ;
- Mise en place d'une prairie permanente humide, après destruction du précédent cultural ;
- Création d'une mare ;
- Réalisation d'un passage busé clôturé pour permettre le passage des bêtes.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 46 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	0	1
F3 - Recharge des nappes	0	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0	1
F5 - Régulation des nutriments	0	1-2
F6 - Interception des MES	1	1-2
F7 - Intérêt biologique	0	0-1
F8 - Support de biodiversité	1	1-2
F9 - Stockage de carbone	1	2
Score total	3	9-14

Soit un gain de fonctionnalités de 6 à 11.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : restauration des fonctionnalités du fait du décaissement du remblai et du reprofilage du cours d'eau.

F7 : L'intérêt biologique (patrimonialité) est susceptible d'être amélioré suite à la mise en œuvre des mesures.

F8 : La diversité biologique du site après mise en œuvre des mesures sera plus importante qu'à l'état initial.

F9 : Le changement d'occupation du sol assurera un meilleur stockage du carbone qu'actuellement.

Les fonctionnalités de la parcelle à l'aval ne seront pas impactées par les travaux et resteront identiques, l'alimentation hydrique de la parcelle ne sera pas modifiée par les travaux mis en œuvre. L'extension de la zone humide ainsi générée pourra potentiellement rehausser l'intérêt biologique, et la diversité des espèces présentes sur le site.

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- La traversée de la future zone humide par le bétail sera maintenue possible, un aménagement spécifique sera mis en place ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procédera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

Par ailleurs, des mesures seront également mises en place dans le cadre de la compensation « espèces protégées », visant notamment à recréer un continuum prairial humide, sur l'ensemble de la zone.

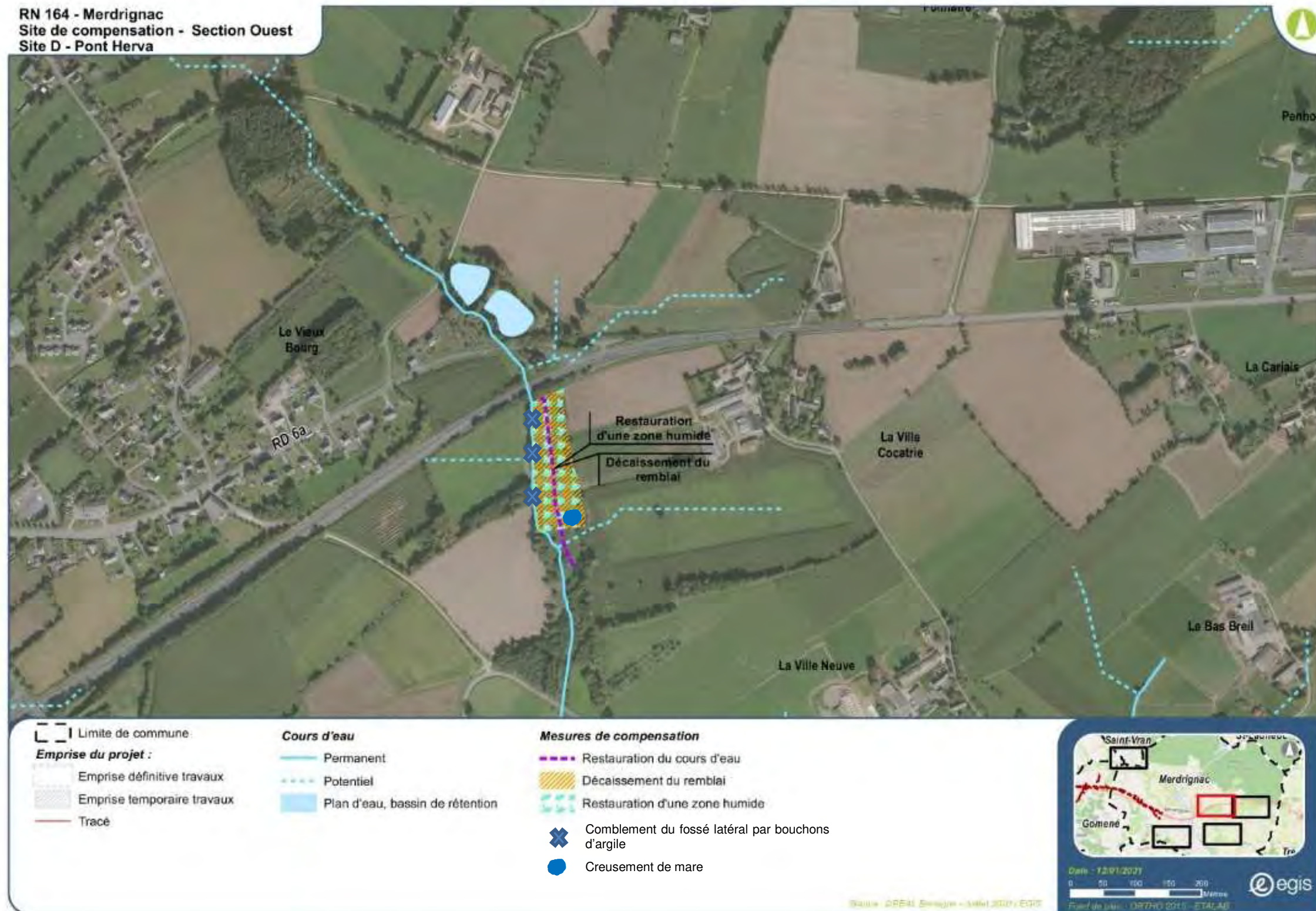


Figure 65 : Mesures compensatoires sur le site de Pont Herva

● Site de la Ville Cocatrie

⊙ Description du site

Département : Cotes d'Armor Commune : Merdrignac	Parcelles cadastrales concernées : YT1 et YT2
Superficie éligible du site (ha) : 1,57 Bassin Versant : Yvel/Hivet	



Fossé dans la parcelle



Regard dans la parcelle

⊙ Gestion actuelle du site et maîtrise foncière

Le site est situé dans la bande DUP. L'une des deux parcelles concernées a fait l'objet d'une promesse de vente signée. Sur l'autre parcelle, une ORE (Obligation Réelle Environnementale) a été signée

⊙ Fonctionnalités actuelles du site

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 47 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	1
F3 - Recharge des nappes	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0
F5 - Régulation des nutriments	0
F6 - Interception des MES	0
F7 - Intérêt biologique	0
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	4

⊙ Justification des scores de fonctionnalités

F1 → F6 : parcelle drainée, en pente douce, avec une source captée et plusieurs fossés d'évacuation des eaux, ne jouant donc quasiment aucun rôle d'expansion de crues, de régulation de débit d'étiage de recharge de nappes, de recharge de débit des cours d'eau, de régulation des nutriments ou

Ce site correspond à une zone humide perchée, drainée par un fossé (écoulement intermittent ne présentant pas les caractéristiques d'un cours d'eau, en particulier absence de lit naturel à l'origine, absence de berges et de stratification). Un regard est également présent dans le champ et correspond probablement à une captation de la source. La parcelle est actuellement cultivée.

Le caractère humide de la parcelle est attesté par les photos aériennes anciennes et a été attesté lors de l'expertise de terrain destinée à évaluer l'éligibilité.



Parcelle en 1976. La parcelle est encore humide.

d'interception des MES. Des potentialités de soutien d'étiage et recharge des nappes existent encore cependant, d'où le score de 1 pour 2 fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible.

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture.

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec une restauration de l'écoulement qui a été dévié, afin de créer des habitats favorables à la faune des milieux ouverts et aux amphibiens en particulier

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Comblement des fossés ;
- Création d'une mare
- Restauration de l'écoulement ;
- Suppression du captage et des drains souterrains ;
- Mise en place d'une prairie permanente humide, après destruction du précédent cultural.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 48 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	1
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	1-2
F3 - Recharge des nappes	1	1-2

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0	1
F5 - Régulation des nutriments	0	1-2
F6 - Interception des MES	0	1-2
F7 - Intérêt biologique	0	0-1
F8 - Support de biodiversité	1	2
F9 - Stockage de carbone	1	2
Score total	4	10-15

Soit un gain de fonctionnalités de 6 à 11.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Fonctionnalités améliorées sur le plan hydrologique après suppression du captage et des fossés .

F7→F9 : Patrimonialité de la parcelle (F7) pouvant être améliorée. Le changement d'occupation du sol et les pratiques de gestion permettront un meilleur stockage du carbone et une biodiversité plus importante sur la parcelle, justifiant le passage de la fonctionnalité à un score de 2.

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet.
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procèdera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

Par ailleurs, des mesures seront également mises en place dans le cadre de la compensation « espèces protégées », visant notamment à recréer un continuum prairial humide, sur l'ensemble de la zone

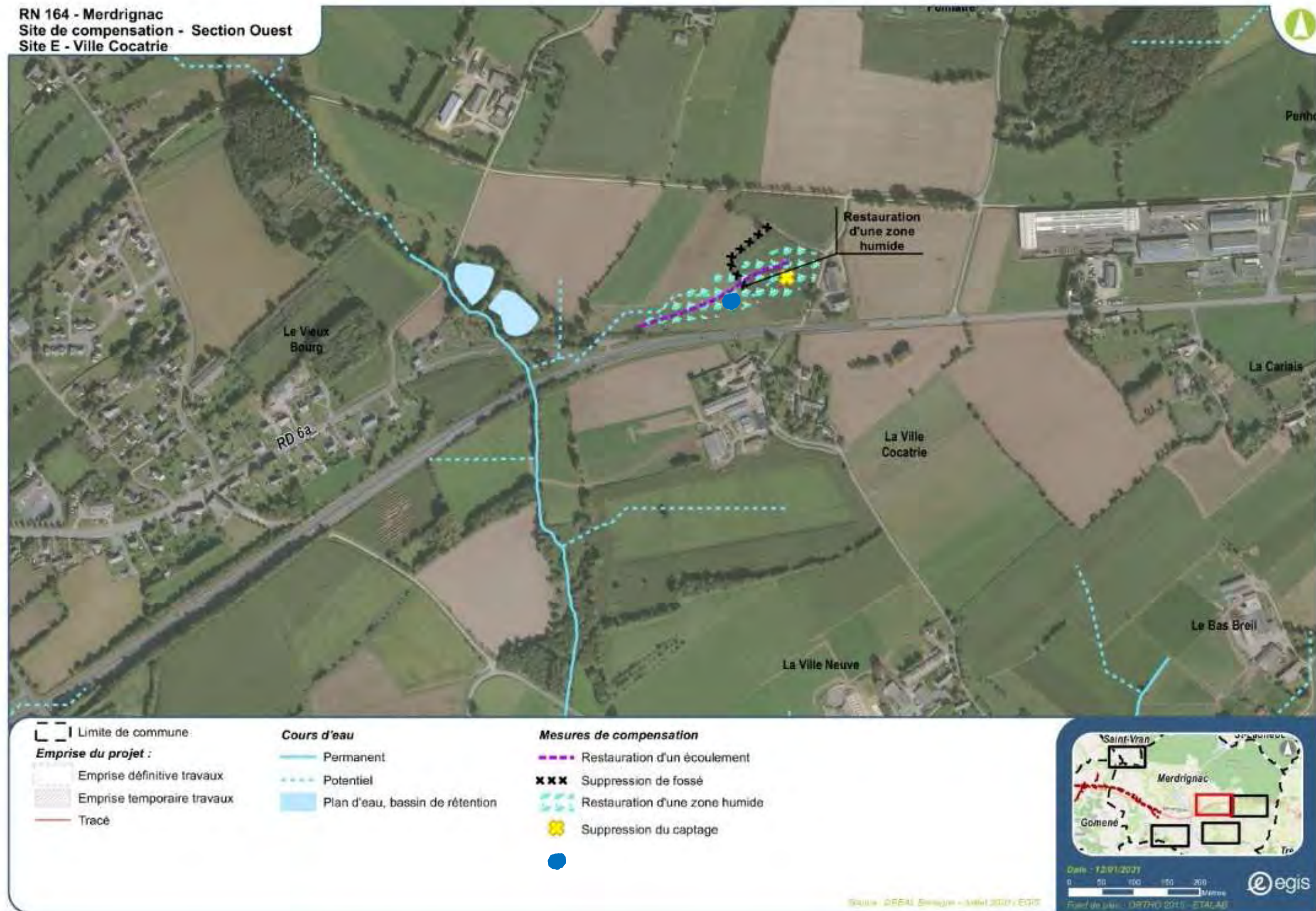



Figure 66 : Mesures compensatoires sur le site E - la Ville Cocatrie

● Site de la Ville Petiot

⊙ Description du site

<p>Département : Cotes d'Armor Commune : Merdrignac</p>	<p>Parcelles cadastrales concernées : YH61</p>
<p>Superficie éligible du site (ha) : 3,4</p>	
<p>Bassin Versant : Meu (ratio de compensation de 0,5)</p>	

La parcelle s'inscrit dans un vaste espace anciennement humide, actuellement drainé et cultivé. Un fossé longe la parcelle à l'est et un cours d'eau est présent en limite sud.

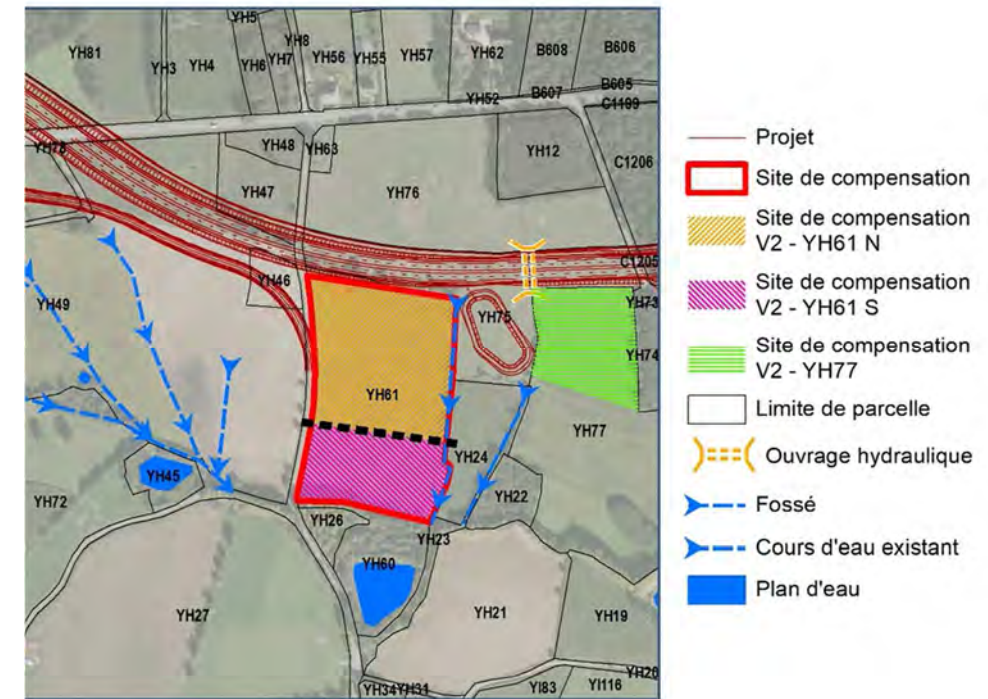
⊙ Gestion actuelle du site et maîtrise foncière

Le site est maîtrisé foncièrement (réserve SAFER). Le nord de ce site sera un boisement humide (1,17 ha) qui servira de compensation zones humides pour la section Ouest et qui a servi de compensation boisement/espèces protégées pour la section Est. Le bas de la parcelle sera une prairie humide qui servira de compensation zone humide pour la section Ouest et qui a servi de compensation espèces protégées pour la section Est.

Par ailleurs, une procédure d'échange est en cours avec Loudéac Communauté, qui devait mener une mesure de compensation zone humide sur la parcelle YH77, voisine.

Afin de faciliter les exploitations futures de ces parcelles, la mesure compensatoire relative au projet de la RN164 sera donc réalisée pour partie sur la parcelle YH61 (boisement humide en partie nord) et pour partie sur la parcelle YH77 (boisement humide).

Cet échange parcellaire fera l'objet d'une formalisation entre la DREAL et Loudéac Communauté.



⊙ Fonctionnalités actuelles du site

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 49 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	1
F2 - Régulation des débits d'étiage	1
F3 - Recharge des nappes	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0
F5 - Régulation des nutriments	1
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	0
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	7

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 → F6 : Rôle des parcelles dans ces fonctionnalités très faible, du fait de la présence de nombreux fossés et de drains souterrains, d'où le score de 1 pour ces fonctionnalités (à l'exception de F4).

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible.

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture.

⊙ **Objectifs de compensation**

L'objectif des travaux est de restaurer le site par l'aménagement de boisements qui feront le lien entre les aménagements prévus pour la faune (hop over pour les chauves-souris) d'une part et un site de compensation milieux semi ouverts et boisés d'autre part. Par ailleurs, il est prévu créer des mares afin d'améliorer la capacité d'accueil du milieu pour les amphibiens. Enfin, le fossé qui borde la parcelle YH61 à l'est sera comblé, afin de restaurer les capacités hydrauliques du site.

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

La partie nord du site (1,17ha) sera un boisement humide qui servira à la fois de compensation ZH pour la section Ouest et de compensation boisement pour la section Est. La partie sud du site (2,23ha) sera une prairie humide.

Les mesures de restauration envisagées sont donc les suivantes :

- Comblement du fossé bordant la parcelle ;
- Création d'une mare ;
- Plantation d'un boisement humide ;
- Mise en place d'une prairie permanente humide, après destruction du précédent cultural.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 50 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	1	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	1
F3 - Recharge des nappes	1	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0	1
F5 - Régulation des nutriments	1	1-2
F6 - Interception des MES	1	2
F7 - Intérêt biologique	0	0-1
F8 - Support de biodiversité	1	2
F9 - Stockage de carbone	1	2
Score total	7	11-14

Soit un gain de fonctionnalités de 4 à 7.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Amélioration marginale des fonctionnalités hydrologiques (meilleure rétention des crues).

F7→F9 : Patrimonialité de la parcelle (F7) pouvant être améliorée. Le changement d'occupation du sol et les pratiques de gestion permettront un meilleur stockage du carbone et une biodiversité plus importante sur la parcelle, justifiant le passage de la fonctionnalité à un score de 2.

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet ;
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procèdera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

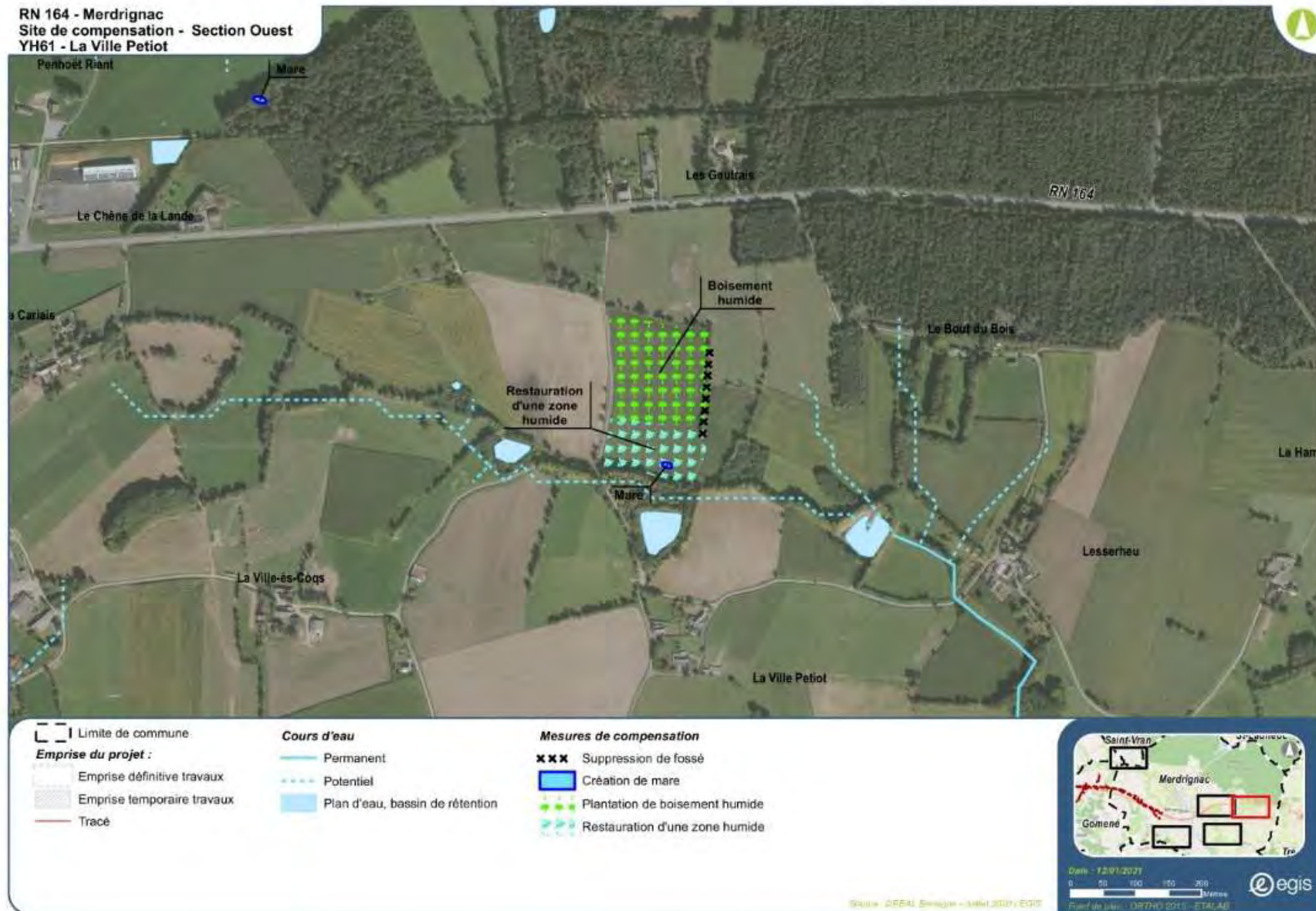



Figure 67: Mesures de compensation mises en œuvre sur le site de la Ville Petiot

● Site P – Saint Vran

⊙ Description du site

<p>Département : Cotes d'Armor Commune : Saint Vran</p>	<p>Parcelles cadastrales concernées : YB22</p>
<p>Superficie éligible du site (ha) : 1,95 ha</p> <p>Bassin Versant : Yvel/Hivet</p>	

Le site se compose d'une parcelle cultivée, présentant des drains fonctionnels (attesté par l'OFB).

⊙ Gestion actuelle du site et maîtrise foncière

Les négociations pour le conventionnement ou l'acquisition de la parcelle sont en cours avec le propriétaire exploitant.

⊙ Fonctionnalités actuelles du site

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 51 : Fonctionnalités du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	0
F3 - Recharge des nappes	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0
F5 - Régulation des nutriments	1
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	0
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	4

⊙ Justification des scores de fonctionnalités

F1 → F6 : parcelle drainée en pente douce, éloignées des cours d'eaux, ne jouant donc quasiment aucun rôle d'expansion de crues, de régulation de débit d'étiage de recharge de nappes, de recharge de débit des cours d'eau. Seul un rôle de régulation des nutriments et d'interception des MES existe encore cependant, d'où le score de 1 pour ces 2 fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible

F9 : Rôle de stockage de carbone très faible

⊙ Objectifs de compensation

Sur la parcelle, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, afin de créer des habitats favorables à la faune des milieux ouverts et aux amphibiens en particulier

⊙ Mesures de restauration envisagées

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Suppression des drains ;
- Plantation et confortement de haies ;
- Mise en place d'une prairie permanente humide, après destruction du précédent cultural,.

Par ailleurs, des mesures seront également mises en place dans le cadre de la compensation « espèces protégées », visant notamment à recréer un continuum prairial humide, sur l'ensemble de la zone.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 52 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	0	1
F3 - Recharge des nappes	0	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	0	0
F5 - Régulation des nutriments	1	1-2
F6 - Interception des MES	1	1-2
F7 - Intérêt biologique	0	1-2
F8 - Support de biodiversité	1	1-2
F9 - Stockage de carbone	1	1-2
Score total	4	7-12

Soit un gain de fonctionnalités de 3 à 8.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Fonctionnalités améliorées sur le plan hydrogéologique par les mesures mises en œuvre.

F7→F9 : Patrimonialité de la parcelle (F7) améliorée. Le changement d'occupation du sol et les pratiques de gestion permettront un meilleur stockage du carbone et une biodiversité plus importante sur la parcelle, justifiant le passage de la fonctionnalité à un score de 2.

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet.
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procédera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.



Figure 68: Mesures de compensation sur le site P - Saint-Vran

● **Site R- la Racine**

⊙ **Description du site**


<p>Département : Cotes d'Armor Commune : Merdrignac</p>	<p>Parcelles cadastrales concernées : ZN0034</p>
<p>Superficie éligible du site (ha) : 2,4 ha dont 0,4 ha de remblais déposés en bord du cours d'eau</p> <p>Bassin Versant : Yvel/Hivet</p>	



Figure 69 : Aperçu des remblais sur la zone d'étude

Ce site correspond à un ensemble de parcelles anciennement humides, actuellement construites ou remblayées en partie, dans le cadre d'un projet de zone d'activité aujourd'hui abandonné (zone inondable). Ce caractère humide est attesté par les photos aériennes anciennes.



Site en 1952 (gauche) et actuellement (droite)

Plusieurs remblais sont présents, notamment à l'est de la route menant au bassin d'eaux pluviales.

⊙ **Gestion actuelle du site et maîtrise foncière**

Le site ne fait actuellement pas l'objet de gestion. Ils sont propriétés de Loudéac Communauté.

⊙ **Fonctionnalités actuelles du site**

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 53 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	1
F2 - Régulation des débits d'étiage	1
F3 - Recharge des nappes	1
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1
F5 - Régulation des nutriments	1

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	1
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	9

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 → F6 : Rôle des parcelles dans ces fonctionnalités très faible, du fait de la présence de nombreux fossés et de drains souterrains, d'où le score de 1 pour ces fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec une suppression des remblais et la restauration de l'écoulement qui a été dévié, afin de créer des habitats favorables à la faune des milieux ouverts et aux amphibiens en particulier.

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Suppression du remblai et retrait des enrobés ; les remblais en bord de cours d'eau (0,4 ha) doivent être retirés par Loudéac Communauté
- Suppression et repositionnement du bassin de rétention ;
- Restauration de l'écoulement ;
- Mise en place d'une prairie permanente humide.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 54 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	1	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	1-2
F3 - Recharge des nappes	1	1-2
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1	1
F5 - Régulation des nutriments	1	2-3
F6 - Interception des MES	1	2
F7 - Intérêt biologique	1	1-2
F8 - Support de biodiversité	1	2
F9 - Stockage de carbone	1	1-2
Score total	9	12-18

Soit un gain de fonctionnalités de 3 à 9.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Amélioration marginale des fonctionnalités hydrologiques (meilleure rétention des crues)

F7→F9 : Patrimonialité de la parcelle (F7) pouvant être améliorée. Le changement d'occupation du sol et les pratiques de gestion permettront un meilleur stockage du carbone et une biodiversité plus importante sur la parcelle, justifiant le passage de la fonctionnalité à un score de 2.

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet ;
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procèdera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

Par ailleurs, des mesures seront également mises en place dans le cadre de la compensation « espèces protégées », visant notamment à recréer un continuum prairial humide, sur l'ensemble de la zone.

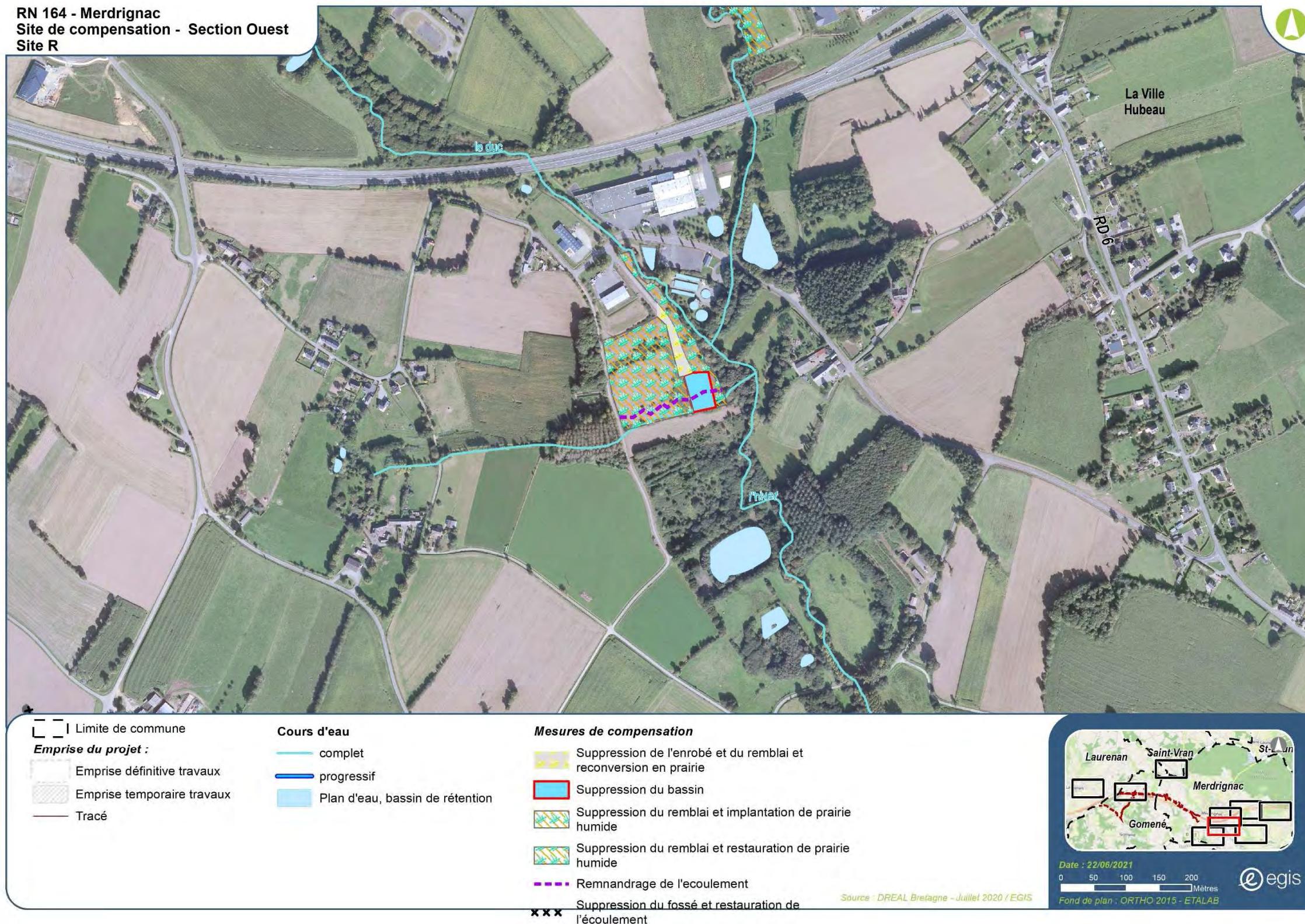



Figure 70 : Mesures compensatoires envisagées sur le site R – la Racine

● **Site S– ZA la Racine2**

⊙ **Description du site**

Département : Cotes d'Armor Commune : Merdrignac	Parcelles cadastrales concernées : YW373, YW376, YW383, YW393
Superficie éligible du site (ha) : 0,74 ha Bassin Versant : Yvel/Hivet	

Ce site correspond à un ensemble de parcelles situées en bordure de la zone d'activités Racine 2, qui ont fait l'objet d'un remblai léger (30 à 40 cm) lors de la construction de la zone d'activités ; ce remblai est situé sur des parcelles anciennement humides, dans le champ d'expansion des crues du cours d'eau.



Site en 1998 avant la réalisation de la zone d'activités

Dans le cadre d'une future expansion de la zone d'activités par-delà le cours d'eau, un accès restera possible au niveau du rond-point de la zone d'activités.

La superficie d'éligibilité tient compte de cet accès à maintenir

⊙ **Gestion actuelle du site et maîtrise foncière**

Le site est actuellement géré par une fauche. Les parcelles sont propriétés de Loudéac Communauté.

⊙ **Fonctionnalités actuelles du site**

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 55 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	0
F3 - Recharge des nappes	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1
F5 - Régulation des nutriments	1
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	0
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	5

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 → F6 : Le caractère remblayé du site limite fortement l'expression de ces fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec une suppression des remblais afin de favoriser l'expansion des crues et la régulation des débits d'étiage.

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Suppression du remblai
- Mise en place d'une prairie permanente humide.

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet ;
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procèdera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 56 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	0	1-2
F3 - Recharge des nappes	0	1-2
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1	1-2
F5 - Régulation des nutriments	1	1-2
F6 - Interception des MES	1	1-2
F7 - Intérêt biologique	0	0
F8 - Support de biodiversité	1	1
F9 - Stockage de carbone	1	1
Score total	5	8-14

Soit un gain de fonctionnalités de 3 à 9.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Amélioration significative des fonctionnalités hydrologiques (meilleure expansion des crues)

F7→F9 : Pas d'amélioration des fonctionnalités biologiques du fait de la future expansion de la zone d'activités

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

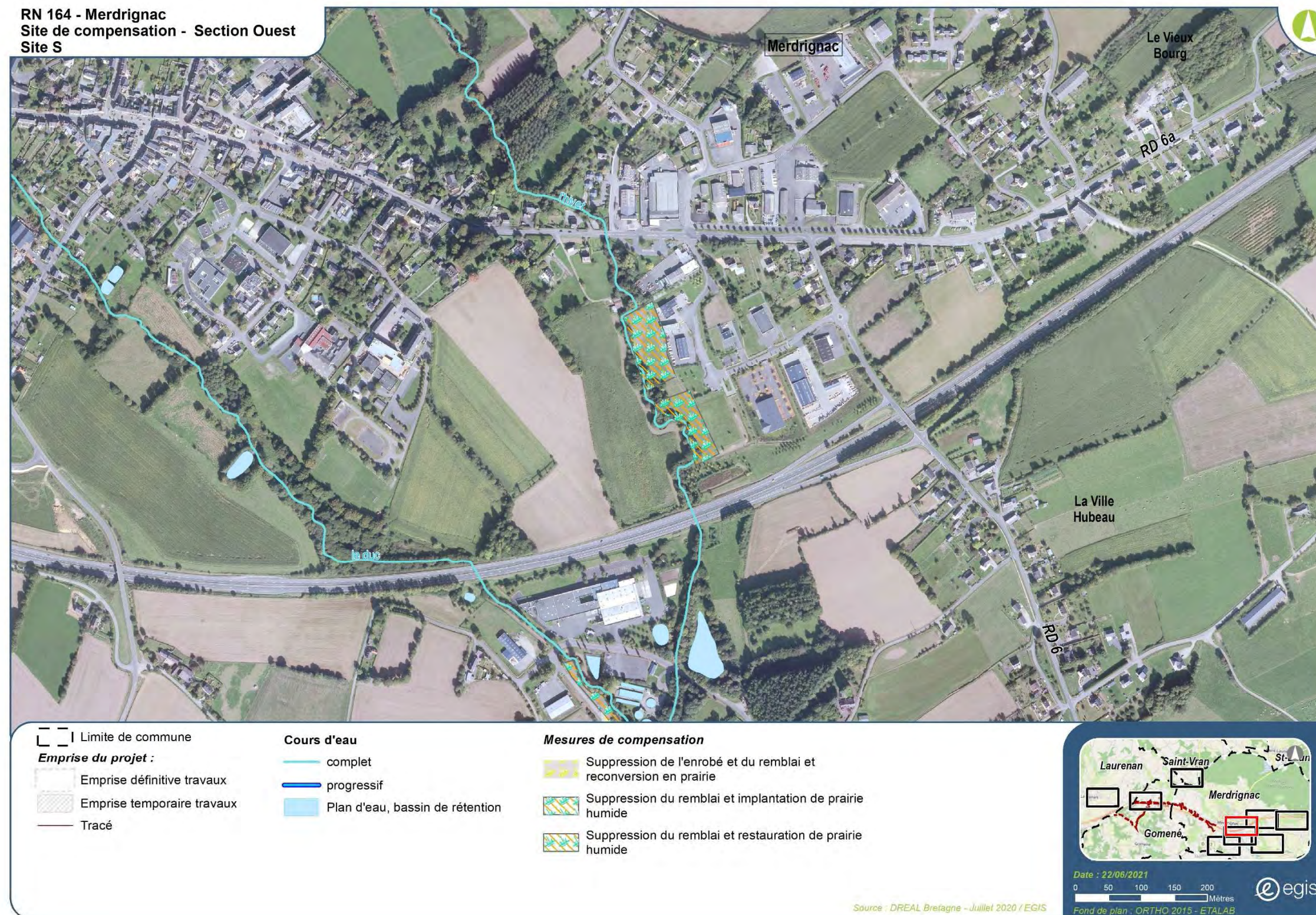



Figure 71 : Mesures compensatoires envisagées sur le site S – la Racine2

● **Site T- La Hersonnière**

⊙ **Description du site**

Département : Cotes d'Armor Commune : Saint-Vran	Parcelles cadastrales concernées : ZA21
Superficie éligible du site (ha) : 0,74 ha Bassin Versant : Ninian	

Ce site correspond à une parcelle cultivée, présentant un fossé de drainage en son centre.

Le caractère humide est attesté par les photographies aériennes anciennes.



Site T en 1965

⊙ **Gestion actuelle du site et maîtrise foncière**

Le site est actuellement cultivé. Les discussions sont en cours avec le propriétaire exploitant pour la sécurisation foncière de la parcelle.

⊙ **Fonctionnalités actuelles du site**

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 57 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0
F2 - Régulation des débits d'étiage	1
F3 - Recharge des nappes	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1
F5 - Régulation des nutriments	1
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	1
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	1
Score total	7

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 → F6 : Le caractère drainé du site limite fortement l'expression de ces fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol en culture

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec une suppression du fossé de drainage.

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Comblement du fossé
- Mise en place d'une prairie permanente humide.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 58 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	1-2
F3 - Recharge des nappes	0	1-2
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1	1-2
F5 - Régulation des nutriments	1	1-2
F6 - Interception des MES	1	1-2
F7 - Intérêt biologique	1	1-2
F8 - Support de biodiversité	1	1
F9 - Stockage de carbone	1	1-2
Score total	7	9-17

Soit un gain de fonctionnalités de 2 à 10.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Amélioration significative des fonctionnalités hydrologiques (meilleure expansion des crues)

F7→F9 : Amélioration modérée des fonctionnalités biologiques

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet ;
- Si le site n'a pas d'usage agricole, on procédera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

Ce site fera également l'objet de mesures compensatoires au titre des espèces protégées.

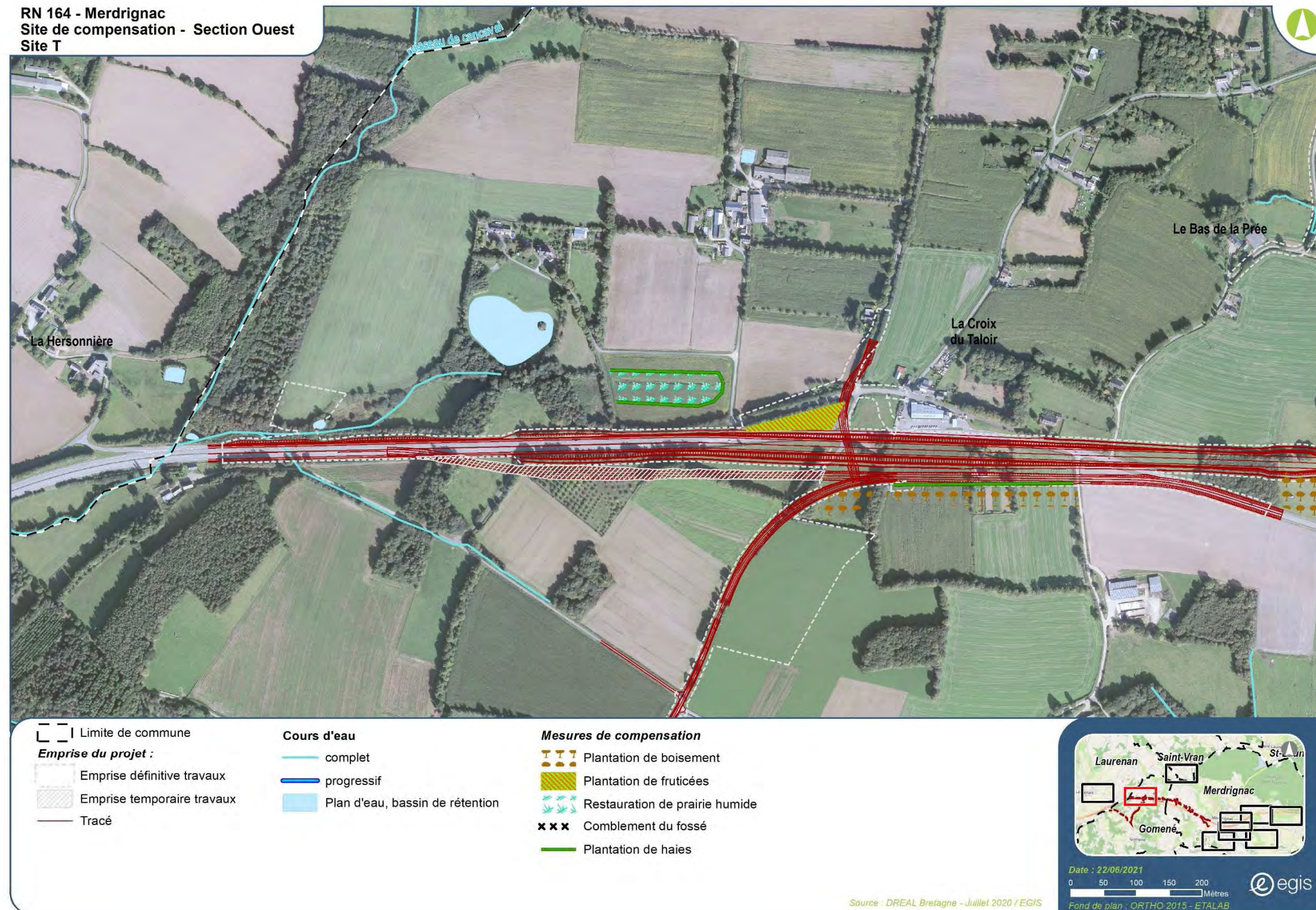



Figure 72 : Mesures compensatoires envisagées sur le site T – la Hersonnière

● **Site U - Lauréan**

⊙ **Description du site**

Département : Cotes d'Armor Commune : Lauréan	Parcelles cadastrales concernées : YD0078, YD0079
Superficie éligible du site (ha) : 0,28 ha Bassin Versant : Ninian	

Ce site correspond à un plan d'eau construit sur une zone humide, en tête de bassin versant d'un affluent du ruisseau de Cancaval.

Le caractère humide est attesté par les photographies aériennes anciennes.

Un bâti léger est présent sur le site, à l'aval du plan d'eau.



Site avant la réalisation du plan d'eau.

⊙ **Gestion actuelle du site et maîtrise foncière**

Le site est actuellement en plan d'eau et en cours de vente.

⊙ **Fonctionnalités actuelles du site**

Du fait de l'occupation des sols, les fonctionnalités actuelles du site sont très faibles :

Tableau 59 : Fonctionnalité du site

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F1 - Expansion des crues	0

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial
F2 - Régulation des débits d'étiage	1
F3 - Recharge des nappes	0
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1
F5 - Régulation des nutriments	1
F6 - Interception des MES	1
F7 - Intérêt biologique	2
F8 - Support de biodiversité	1
F9 - Stockage de carbone	0
Score total	7

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités**

F1 → F6 : Le caractère aquatique du site limite fortement l'expression de ces fonctionnalités.

F7-F8 : Intérêt patrimonial de la parcelle nul (du fait de l'occupation du sol), biodiversité présente très faible

F9 : Rôle très faible de stockage de carbone du fait de l'occupation du sol.

⊙ **Objectifs de compensation**

Sur ce site, les objectifs de compensation sont la suppression du plan d'eau et la restauration d'une prairie humide

⊙ **Mesures de restauration envisagées**

Les mesures de restauration envisagées sont les suivantes :

- Effacement du plan d'eau
- Mise en place d'une prairie permanente humide.

⊙ **Évaluation des fonctionnalités à l'issue de la réalisation des mesures**

Tableau 60 : Fonctionnalité après mise en œuvre des mesures

Fonctionnalité évaluée	Score à l'état initial	Score après mise en œuvre des mesures
F1 - Expansion des crues	0	1-2
F2 - Régulation des débits d'étiage	1	1-2
F3 - Recharge des nappes	0	1-2
F4 - Recharge du débit solide des cours d'eau	1	1-2
F5 - Régulation des nutriments	1	1-2
F6 - Interception des MES	1	1-2
F7 - Intérêt biologique	2	1-2
F8 - Support de biodiversité	1	1
F9 - Stockage de carbone	0	1
Score total	7	9-16

Soit un gain de fonctionnalités de 2 à 9.

⊙ **Justification des scores de fonctionnalités après réalisation des mesures**

F1 → F6 : Amélioration significative des fonctionnalités hydrologiques (meilleure expansion des crues)

F7→F9 : Amélioration modérée des fonctionnalités biologiques

⊙ **Mesures de gestion proposées**

La gestion sera mise en place pour une durée de 30 ans. Les modalités de gestion dépendront de l'éventuel usage agricole du site:

- Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée. On veillera à ce que le chargement en bétail ne dégrade pas le site. Il devra dans tous les cas être inférieur à 1,5 UGB/ha/an ;
- Si le site était utilisé comme prairie de fauche, celle-ci devra être après le 1^{er} juillet ;

Si le site n'a pas d'usage agricole, on procédera à une fauche tous les deux ou 3 ans, avec exportation des produits de fauche. Cette gestion aura pour but de permettre le maintien d'un couvert herbacé et d'éviter le développement de la végétation arbustive ou arborée.

Ce site fera également l'objet de mesures compensatoires au titre des espèces protégées.

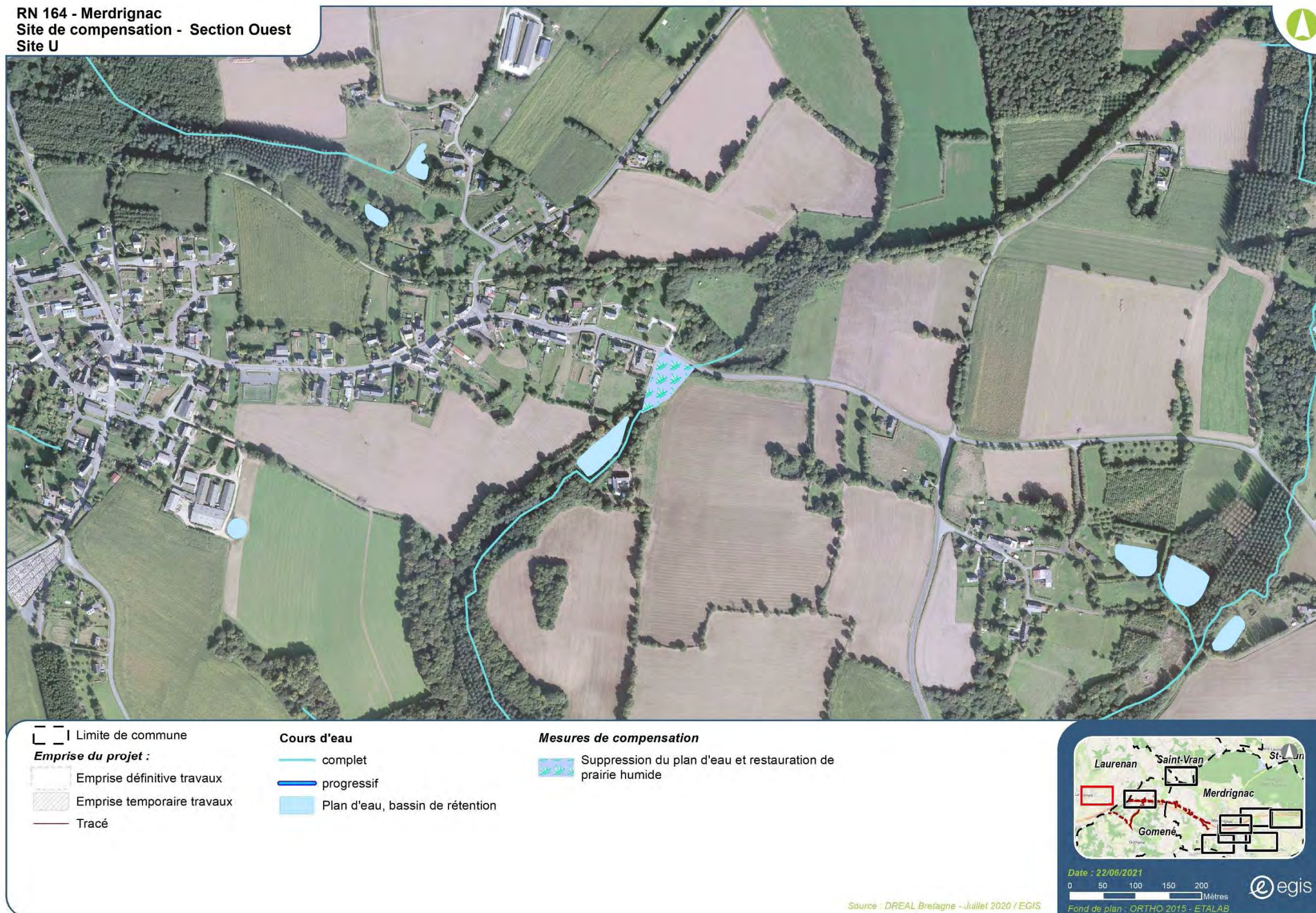


Figure 73 : Mesures compensatoires envisagées sur le site U – Laurenan

1.7.3.1.4. ÉVALUATION DE L'ÉQUIVALENCE FONCTIONNELLE

Les sites proposés plus haut et dans ce tableau de synthèse sont des sites potentiels, qui doivent faire l'objet de négociations avec les propriétaires et exploitants. Certains de ces sites pourront effectivement ne pas servir de compensation ZH, l'objectif étant d'arriver à compenser la perte de surfaces de 9,6 ha et la perte de fonctionnalités de 50,25 points.

Le tableau ci-après récapitule les valeurs permettant d'aboutir à l'équivalence fonctionnelle, en comparant les sites impactés et les sites proposés à la compensation.

Tableau 61 : Tableau de synthèses des sites impactés et des zones humides compensatoires

Bassin versant	Site impacté	Surface	Fonctionnalité	Fonctionnalité pondérée	Surface totale	Perte fonctionnelle totale	Bassin versant	Site proposé à la compensation	Surface compensatoire	Gain de fonctionnalité	Gain de fonctionnalité pondéré	Surface compensatoire totale	Gain fonctionnel total
Yvel/Hivet	Le Chêne Creux	9,13 ha	5	45,65	9,59 ha	50,25	Yvel/Hivet	D – Pont Herva	0,83 ha	6-11	4,98-9,13	11,91 ha	45,31 – 103,98
								E – Ville Cocatrie	1,57 ha	6-11	9,42-17,27		
								P – Saint Vran	1,95 ha	3-8	5,85 – 15,6		
								R – La Racine 1	2,4 ha	3-9	7,2 – 21,6		
								S – La Racine 2	0,74 ha	3-9	2,22 – 6,66		
Meu	H – Ville Petiot	3,4 ha	4-7	13,6-23,8									
Ninian	La Hersonnière	0,46 ha	10	4,6			Ninian	T – La Hersonnière	0,74 ha	2-10	1,48-7,4		
								U – Laurenan	0,28 ha	2-9	0,56 -2,52		

La perte fonctionnelle totale est de 50,25 points de fonctionnalités. Le gain fonctionnel total attendu est compris entre 45,31 et 103,98 points de fonctionnalités pondérés. En valeur médiane, l'équivalence fonctionnelle sera donc atteinte.

Les sites de compensation D et E font l'objet d'une procédure d'acquisition foncière.

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

Le site de compensation P a fait l'objet de négociations avec le propriétaire-exploitant et fera l'objet d'une procédure d'acquisition foncière.

Les sites de compensation R et S ont fait l'objet d'échanges avec Loudéac Communauté, propriétaire.

Le site de compensation H est situé en réserve SAFER et fera l'objet d'une procédure d'acquisition foncière.

Le site de compensation T fait l'objet de négociations avec le propriétaire-exploitant.

Le site de compensation U fait l'objet d'une mise en réserve SAFER et fera l'objet d'une procédure d'acquisition foncière.

L'ensemble des sites de compensation sécurisés à terme devront permettre de compenser l'impact de 9,13 hectares dans le bassin versant d'Yvel/Hivet (compensation à 100%) et de 0,46 hectares dans le bassin versant du Ninian (compensation à 100%).

L'équivalence fonctionnelle et surfacique sera donc atteinte entre les sites impactés et les sites de compensation.

La bonne gestion des sites et leur suivi sur le long terme devront permettre d'assurer que le gain fonctionnel sera suffisant, avec l'obligation de mettre en œuvre des mesures correctives si ce n'était pas le cas.

1.7.4. MESURES DE SUIVI

1.7.4.1. MESURES DE SUIVI DURANT LES TRAVAUX

Le suivi des mesures environnementales est initié dès la phase de construction :

- D'une part pour les éventuelles mesures mises en place avant le démarrage des travaux ;
- D'autre part pour s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux prescriptions environnementales et n'entravent pas la réalisation des mesures encore non réalisées.

La mise en œuvre des mesures présentées sera suivie dans le cadre des travaux de réalisation du projet, de même que leurs effets.

Pour cela, plusieurs outils seront mis en place :

- Une démarche de qualité environnementale, par le biais de la mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME) des travaux, qui devra être appliquée par toutes les entreprises intervenant dans le cadre du chantier ;
- Un **Plan de Respect de l'Environnement (PRE)**, établi par l'entrepreneur, véritable engagement vis-à-vis du maître d'ouvrage, détaillant toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement pendant les travaux ;
- Un **Plan d'Organisation et d'Intervention (POI)** en cas de pollution accidentelle qui définit les procédures à mettre en œuvre dans le cas de la survenue d'une pollution accidentelle. Ce plan rappelle également les activités présentant un risque ;
- Un Schéma Organisationnel de Gestion et d'Élimination des Déchets (SOGED) pour la gestion des déchets ;
- Un suivi environnemental de chantier.

○ Mise en place d'un Système de Management Environnemental

Le projet fera l'objet d'un système de management environnemental (SME) dont les objectifs sont notamment de :

- garantir le respect des engagements pris par le maître d'ouvrage en matière de préservation de l'environnement ;
- mettre concrètement en application les mesures environnementales lors des travaux et contrôler leur bonne mise en œuvre.

○ Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Tous les marchés de travaux devront tenir compte des sujétions découlant de la protection de l'Environnement. La mise en place, le suivi et le contrôle du respect des mesures particulières destinées

à protéger l'environnement aux abords du chantier, feront l'objet d'un Plan de Respect de l'Environnement, établi par les entreprises de travaux publics et validé par le maître d'œuvre.

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) constitue un engagement vis à vis du maître d'ouvrage. Établi par l'entrepreneur, il répond aux exigences contractuelles édictées par le maître d'ouvrage. Il détaille toutes les précautions relatives à la préservation de l'environnement pendant les travaux : mesures préventives et curatives qui visent à limiter les atteintes au milieu naturel et à la ressource en eau. Il répertorie les tâches de chantier, leurs impacts sur l'environnement et les différentes mesures organisationnelles et techniques que les entreprises prévoient de mettre en place sur l'ensemble du chantier. C'est un guide de références propre au chantier pour tous les aspects de l'environnement. Il est partie intégrante du plan qualité et définit en détail les prérogatives et responsabilités de chacun en matière d'environnement. Chaque entreprise (co et sous-traitants) transmet les informations environnementales utiles au bon établissement de ce document de base. Aucune phase de travaux ne peut commencer avant que le PRE ne soit approuvé et que ses directives ne soient appliquées par l'entrepreneur.

Le PRE rappelle les mesures à mettre en œuvre (pour le projet lui-même ou pour sa réalisation) pour réduire, supprimer ou compenser les impacts, leur application en termes de chronologie, de moyens financiers et humains, en intégrant les éléments suivants :

- Liste des entreprises intervenant sur le chantier ou fournissant des éléments de chantiers ;
- Organigramme au sein de ces entreprises ;
- Information des entreprises sur la mise en œuvre d'une démarche qualité environnementale
- Description du travail à effectuer pour chaque entreprise et moyens matériels mis en jeu, analyse des nuisances et des risques potentiels vis-à-vis de l'environnement ;
- Croisement avec les contraintes et les impacts environnementaux et la définition de procédures d'exécution visant à les rendre compatibles avec les mesures de suppression, de réduction ou de compensation des impacts.

Pour le mettre en œuvre, les entreprises détailleront les procédures environnementales qu'elles mettent en œuvre, par exemple pour l'installation de pistes, de chantier-base de vie, d'aire d stockage de matériaux ou encore pour la réalisation de travaux dans ou près de zones écologiques sensibles. Le respect de procédures est assuré par le responsable environnement de l'entreprise. Un contrôle peut être effectué par le maître d'ouvrage ou ses délégataires.

○ Un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) en cas de pollution accidentelle

Le Plan d'Organisation et d'Intervention sera explicitée en annexe du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), qui définira qui définira les moyens de prévention et d'intervention que les entreprises mettront en œuvre en cas de pollution accidentelle.

● Schéma Organisationnel de Gestion et d'Élimination des Déchets

La gestion des déchets sera explicitée en annexe du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), sous forme d'un Schéma Organisationnel de Gestion et d'Élimination des Déchets (SOGED). Le SOGED visera tous les déchets du chantier définis ci-dessous :

- Déchets issus de la démolition des ouvrages existants ;
- Déchets produits par les installations du chantier. Sont également visés les déchets issus de la mise en œuvre des aménagements neufs du chantier.
- Déchets verts issus notamment de la gestion des espèces exotiques envahissantes.

En fin de chantier, les entreprises de travaux devront procéder à un nettoyage de la zone de travaux et des installations de chantier. Cela comprend une évacuation complète des matériels, matériaux résiduels et déchets.

● Suivi environnemental de chantier

Le maître d'ouvrage désignera un coordonnateur environnement qui sera en charge du suivi et du contrôle extérieur du chantier à venir.

Ce coordonnateur en phase chantier sera complémentaire d'un assistant à maîtrise d'ouvrage en génie écologique qui aura lui comme mission de définir en détails les projets des mesures de compensation environnementale, de rédiger les dossiers de demande d'autorisation environnementale, d'en suivre les travaux (un écologue vérifiera la bonne mise en place des mesures prévues sur les volets zones humides, passages faunes et espèces protégées) et d'en assurer le suivi dans le temps.

L'objectif est de disposer d'une assistance garantissant, *a minima*, le respect des obligations réglementaires dans le domaine de l'environnement en phase projet et lors de la réalisation de travaux.

Le Coordonnateur Environnement intervient, *a minima*, sur tous les domaines de l'environnement, soumis à réglementation :

- Pollution atmosphérique ;
- Nuisances sonores ;
- Eau ;
- Gestion des déchets ;
- Protection de la nature (faune-flore) et du patrimoine (sites classés, monuments historiques, archéologie, paléontologie) ;
- Installations classées pour la protection de l'environnement.

Le coordonnateur environnement assiste le maître d'œuvre vis-à-vis des problèmes environnementaux concernant le chantier.

Il est présent a minima une fois par semaine sur le chantier. Cette fréquence peut être augmentée selon les enjeux des différentes phases de chantier.

Il assiste le maître d'œuvre pour l'agrément du plan de respect de l'environnement fourni par l'entreprise. Ce dernier constitue un engagement vis à vis du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre dans le cadre des engagements de l'État en matière de protection de l'environnement.

Il vérifie que les engagements de l'entreprise concernant l'environnement sont bien respectés sur le chantier.

Il contrôle que la transmission organisée par le chargé environnement de l'entreprise a été correctement prise en compte par les travailleurs.

Il assure le suivi de la mise en application du plan de respect de l'environnement sur le chantier et vérifie que l'information et la sensibilisation des différents intervenants de l'entreprise a bien été effectué.

Il assure les contrôles de l'exécution tels que définis dans le plan de respect de l'environnement et des contrôles inopinés sur des points critiques touchant à la protection de l'environnement.

La partie environnementale du journal de chantier est suivie par le chargé environnement de l'entreprise qui y consigne les événements environnementaux apparus au cours du chantier et les mesures adoptées suite à ces événements.

Le coordonnateur environnement sera particulièrement vigilant sur le respect de la règle de dissociation du suivi des déchets produits au cours du chantier et du suivi des déchets présents sur le terrain avant les travaux, La gestion de ces derniers étant confiée à l'entreprise de travaux.

Le coordonnateur environnement contrôlera que l'entrepreneur ou son chargé environnement assure correctement :

- le suivi des quantités de matériaux réellement traités par filières,
- le suivi du matériel, des bennes et conteneurs, de leur collecte, de leur accessibilité, de leur signalétique...
- le contrôle des bordereaux de suivi et registre de suivi des déchets dangereux ainsi que le traitement des refus,
- le contrôle des bordereaux de suivi des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics ainsi que le traitement des refus,
- l'évaluation et le suivi en continu des quantités de matériaux réellement traités par filières et notamment.

La réception des travaux donnera lieu à l'établissement par le coordonnateur environnement d'un bilan environnemental de fin de travaux.

Ce document, réalisé au regard de la synthèse environnementale établie lors de la phase projet, dressent un bilan du déroulement du chantier vis-à-vis de l'environnement et notamment par rapport aux objectifs du plan de respect de l'environnement.

Le bilan environnemental des travaux sera transmis par le SPN de la DREAL à l'issue de leur réception.

1.7.4.2. MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION

● Définition de l'année N

L'année N s'entend comme l'année de réalisation d'une mesure compensatoire sur un site donné.

Si un même type de compensation est réalisé sur plusieurs années, il y a autant d'années « N » que d'années de réalisation.

Le bureau d'études Egis assurera au moins pendant les premières années un suivi des mesures de compensation en faveur des zones humides et des mesures de réduction et de compensation des impacts sur les espèces protégées mises en œuvre.

Les mesures de suivi feront l'objet de comptes-rendus annuels qui seront transmis au SPN de la DREAL.

● Suivi des mesures de réduction

⊙ *Suivi de la qualité du cours d'eau de Cancaval*

Afin de s'assurer de l'efficacité des dispositifs de traitement des eaux avant rejet dans le Cancaval, un protocole de suivi de la qualité des eaux à l'aval du projet sera mis en place à la charge du pétitionnaire.

Ce suivi sera effectué par prélèvements d'eau en amont et en aval du point de rejet du bassin de traitement BR-O1.

Le suivi de la qualité de ce rejet à raison de deux mesures, au printemps et en automne (lors d'épisodes pluvieux amenant les bassins à rejeter des eaux pluviales dans le milieu), sera réalisé sur les deux premières années à partir de la mise en service de la section Ouest et sur les paramètres suivants : pH, oxygène dissous, température, ammonium, MES, DCO, DBO5, hydrocarbures, zinc, cuivre et cadmium. Une première campagne de mesures sur le fossé sera réalisée préalablement à la mise en service, afin de disposer d'un état 0 de référence, à comparer aux résultats issus du suivi post-mise en service. Les résultats de ces analyses seront communiqués au service chargé de la Police de l'Eau.

⊙ *Suivi de la faune piscicole et de leurs frayères*

Un suivi des espèces piscicoles, notamment la Truite fario, et de leurs frayères potentielles sera réalisé par pêche électrique sur 5 ans aux années N+1, N+3 et N+5 sur le ruisseau du Cancaval. Ce suivi pourra s'établir en concertation avec la Fédération Départementale de la Pêche et l'AFB.

⊙ *Suivi des amphibiens*

Un suivi des espèces d'amphibiens sera réalisé afin de caractériser la fréquentation des mares de compensation réalisées. Le suivi sera réalisé sur 5 ans aux années N+1, N+3 et N+5.

⊙ *Suivi des aménagements de transparence écologique*

Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi par piège photographique des aménagements de transparence écologique sur 10 ans, aux années suivantes après la mise en service de la section Ouest : N+1, N+2, N+3, N+5, N+10.

Le suivi à mettre en œuvre pourra suivre le principe méthodologique suivant :

- Mise en place des dispositifs de photo-surveillance au droit des passages à faune avec des appareils de photo-surveillance laissés sur place pendant un mois minimum ;
- Pose et dépose de chaque appareil, les indices de présence des espèces-cibles (excréments, empreintes, restes de repas, etc.) seront relevés sur chacun des secteurs étudiés ;
- Production de cartographies faisant figurer la localisation de chaque appareil et des espèces de mammifères photographiées.

Ce suivi intégrera :

- Un suivi permettant d'évaluer la reconquête éventuelle de la Loutre d'Europe sur les linéaires de berges du cours d'eau du Cancaval ;
- Un suivi de l'évolution de la fonctionnalité des aménagements paysagers (reboisement, haies) réalisés aux abords des passages faune pour assurer la continuité écologique entre les emprises du projet et le milieu environnant préservé.

⊙ *Suivi des espèces exotiques envahissantes*

Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi de l'évolution des espèces végétales exotiques envahissantes présentes dans le domaine routier exploité sur 5 ans aux années N+1, N+2, N+3 et N+5.

● Suivi des mesures compensatoires

⊙ *Mesures compensatoires zones humides*

Les zones humides compensatoires feront l'objet d'un suivi post-travaux. Ce suivi visera à s'assurer de la bonne réussite des mesures mises en œuvre :

Vérification de la bonne reprise des boisements et plantations et de l'absence d'impact négatif des restaurations hydrauliques réalisées ;

Suivi faunistique et floristique des zones humides compensées. Ce suivi sera effectué par deux visites annuelles, chacune réalisée par un fauniste et un botaniste (4 passages au total). La périodicité des visites sera la suivante : N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+20 ; N+25 ; N+30.

Les groupes étudiés seront les amphibiens, les odonates, les lépidoptères, les mammifères et la flore. Ce suivi pourra être mutualisé avec celui qui sera mis en place pour les espèces protégées.

1.7.5. *SYNTHÈSE DES MESURES ET PLANNING DE MISE EN OEUVRE*

Les mesures de réduction d'impact seront mises en œuvre tant préalablement au démarrage des travaux durant la phase préparatoire (validation des PRE, SOSED et POI, dégagement des emprises en hiver, etc..) que durant le chantier par l'entrepreneur en charge des travaux, et ce sous le contrôle extérieur de la maîtrise d'œuvre et d'un écologue de chantier missionné par la maîtrise d'ouvrage (voir carte de synthèse des mesures en pages suivantes).

Les mesures de compensation seront mises en œuvre au plus tôt après la date de signature de l'arrêté d'autorisation environnementale, et ce en fonction du phasage des travaux. En effet, les parcelles sécurisées pour la compensation étant situées dans le périmètre des travaux routiers, l'objectif sera de phaser les travaux de restauration des zones humides et les travaux routiers de manière à éviter tout impact supplémentaire sur des milieux qui auraient été restaurés et en voie de cicatrisation.

Le tableau suivant synthétise les mesures mises en place sur le projet :

Tableau 62 : Synthèse des mesures d'évitement, de réduction et de suivi mises en œuvre dans le cadre du projet

		Phase travaux (2022-2025)	Phase exploitation	Suivi après la mise en service																
				N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30							
Mesures d'évitement	Évitement des zones sensibles																			
Mesures de réduction Milieu physique	Accès aux zones de chantier depuis la RN164 et/ou les voiries existantes																			
	Obligation de respecter les emprises travaux																			
	Réalisation des OH en période d'étiage et en dehors de la période de reproduction des espèces piscicoles et pêche de sauvegarde																			
	Mise en place d'un assainissement provisoire de chantier																			
	Remise en état des milieux à la fin des travaux																			
	Remise à niveau des dispositifs d'assainissement définitif																			
Mesures de réduction Milieu naturel	Dégagement des emprises aux périodes de moindre sensibilité pour la biodiversité																			
	Mise en défens des zones sensibles																			
	Mise en place de clôtures provisoires anti-intrusion																			
	Abattage doux des arbres à cavités (chiroptères)																			
	Déplacements d'espèces protégées																			
	Maintien de corridors fonctionnels dans les zones de transit																			
	Limitation de l'éclairage de nuit du chantier																			
	Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes																			
	Mise en place de clôtures définitives vis-à-vis de la faune																			

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

		Phase travaux (2022-2025)	Phase exploitation	Suivi après la mise en service										
				N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30	
	Aménagements écologique des ouvrages de transparence													
Mesures de suivi durant les travaux	Mise en place d'un Système de Management Environnemental (PRE, POI, SOSED, suivi environnemental de chantier, ...)													
	Suivi qualitatif du ruisseau de Cancaval													
Suivi des mesures de réduction	Suivi qualitatif du rejet du BR-O1 dans le Cancaval													
	Suivi des aménagements de transparence écologique													
	Suivi des frayères à Truite fario													
	Suivi des amphibiens (mares de substitution et de compensation)													
	Suivi des espèces exotiques envahissantes													
Suivi des mesures de compensation	Suivi des mesures compensatoires en faveur des zones humides													
	Suivi des aménagements paysagers (reboisement, haies bocagères)													

1.7.6. COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS À LA GESTION DE L'EAU

1.7.6.1. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE – BRETAGNE

Plusieurs des dispositions du SDAGE Loire – Bretagne 2016-2021 concernent le projet d'aménagement de la RN164 dans le secteur de Merdrignac :

1A-3 – « Toute intervention engendrant des modifications de profil en long ou en travers des cours d'eau est fortement contre-indiquée, si elle n'est pas justifiée par des impératifs de sécurité, de salubrité publique, d'intérêt général, ou par des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes.

Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude, dans la rubrique « raisons du projet » et « analyse de l'état initial de l'environnement » de l'étude d'incidence, ou dans la rubrique « objet des travaux envisagés » du dossier « loi sur l'eau », du bien-fondé de l'intervention et des causes à l'origine du dysfonctionnement éventuel. Il est fortement recommandé que différents scénarios d'intervention, et notamment des scénarios n'impliquant pas de modifications du profil du cours d'eau, soient examinés dans ces mêmes rubriques. Le scénario d'intervention présentant le meilleur compromis entre bénéfices environnementaux et coûts doit être privilégié. Les choix retenus devront être justifiés. »

L'ouvrage de franchissement de l'affluent du ruisseau de Cancaval se fera à l'aide d'un dalot avec banquette, permettant d'assurer la continuité hydraulique et écologique.

La granulométrie et le type de roche utilisé respectera le faciès du lit mineur sur le secteur. Le lit reconstitué présentera des caractéristiques les plus proches possibles du lit naturel en termes de largeur moyenne, de profil en long, de pente moyenne et de composition et structure du substrat.

3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

« [...] Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, ...) ;
- mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;

réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

[...] »

Le projet va engendrer l'imperméabilisation de nouvelles surfaces. Il prévoit un stockage des eaux pluviales dans des bassins de rétention / décantation pour un événement pluvieux de retour 10 ans et une régulation des débits de pointe issus de la plate-forme par un débit de fuite de 3 L / ha/s respectant l'hydrologie des cours d'eau récepteurs. Au-delà d'un événement pluvieux de retour 10 ans, on admettra une inondation exceptionnelle temporaire des parcelles agricoles à la périphérie immédiate des bassins. Il n'y aura aucun enjeu humain lié à ces inondations exceptionnelles, ceci d'autant plus que le secteur n'est pas concerné par un risque inondation.

3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

« Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCOT ou, en l'absence de SCOT, les PLU(I) et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. À ce titre, il est fortement recommandé que les SCOT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU(I) qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCOT, il est fortement recommandé aux PLU(I) et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

Les ouvrages de rétention présentent un débit régulé par l'application du ratio de 3 l/s/ha. Ce dispositif permettra de maîtriser le ruissellement et notamment la qualité de l'eau et des milieux aquatiques à l'aval pour des pluies de retour 10 ans.

3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

Le projet envisagé sera sans incidence potentielle sur la qualité des eaux superficielles et souterraines compte tenu des dispositifs envisagés pour réduire les pollutions

efficacement (dispositifs de rétention/décantation équipés d'un ouvrage de surverse et d'une cloison siphonée).

Pour toutes les opérations au cours du chantier et dans le cadre de l'aménagement du site pour son exploitation ultérieure, toutes les précautions nécessaires à la protection des eaux souterraines seront prises, notamment pour éviter toute infiltration de produits potentiellement polluants (réglementation pour éviter et limiter une pollution en phase chantier, collecte des eaux pluviales, etc.).

4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques

« En application de la loi n°2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics doivent être progressivement réduits pour être totalement supprimés à compter du 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.

Dans cette période transitoire avant 2017, une meilleure conception des espaces publics et la planification de l'entretien des espaces (en particulier par des plans de désherbage) doivent permettre d'identifier des zones à risques qui ne doivent en aucun cas être traitées chimiquement, définies notamment en application de l'arrêté du 27 juin 2011 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits phytosanitaires mentionnés à l'article L.253-1 du code rural et de la pêche maritime, dans des lieux fréquentés par le grand public ou par des groupes de personnes vulnérables, de réduire l'usage des pesticides par l'utilisation de techniques alternatives et de lutter contre les pollutions ponctuelles.

Dans le cadre d'Écophyto, des accords-cadres nationaux ont été signés entre l'État, les usagers professionnels (organismes publics comme Réseau ferré de France, sociétés concessionnaires d'autoroutes, Assemblée des Départements de France, Association des Maires de France...) et les jardiniers amateurs. Dans ce contexte, des programmes d'actions visant à réduire voire à supprimer les usages des pesticides sont à décliner sur le bassin Loire-Bretagne avec l'ensemble de ces partenaires. De manière générale, il est recommandé que les collectivités s'engagent dans les démarches « zéro pesticides ». »

Le gestionnaire utilisera des techniques alternatives au désherbage chimique, telles que le désherbage mécanique (fauchage tardif). L'usage des produits phytosanitaires sera interdit sauf en cas de dérogation accordée par les services de la Police de l'Eau sur demande dûment motivée au service de Police de l'Eau, notamment pour des espèces végétales envahissantes difficile à éliminer par des procédures d'entretien mécanique (fauchage et débroussaillage par les engins du service des routes). Leur utilisation exceptionnelle une fois autorisée sera réduite et respectera les dosages pour lesquels ils sont destinés prescrits par la Police de l'Eau. Employés dans les conditions météorologiques sèches, les risques seront limités.

8A-3 – « Les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L.211-3 du code de l'environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L.212-5-1 du code de l'environnement) sont préservées de toute destruction même partielle.

Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d'une telle zone peut être réalisé dans les cas suivants :

- projet bénéficiant d'une déclaration d'utilité publique, sous réserve qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale ;
- projet portant atteinte aux objectifs de conservation d'un site Natura 2000 pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, dans les conditions définies aux alinéas VII et VIII de l'article L.414-4 du code de l'environnement. »

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 incidences 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 :

- équivalente 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. »

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction, la réalisation du projet va entraîner un impact sur trois zones humides effectives réglementaires identifiées, le tout pour une surface totale de 9,6 hectares.

Une compensation sera faite sur plusieurs sites, totalisant 11,91 ha à proximité du projet et des zones humides impactées. Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec un confortement de la ripisylve présente en bas de versant et la création de mares, afin de générer des habitats favorables aux amphibiens notamment.

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'incidence envisagées par le projet d'aménagement de la mise à 2 x 2 voies de la RN164 sur la section Ouest - secteur de Merdrignac font que ce dernier ne portera pas atteinte aux milieux aquatiques et aux usages de l'eau. Il est donc compatible avec le SDAGE Loire – Bretagne.

1.7.6.2. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SAGE DE LA VILAINE

Le SAGE Vilaine est porté par l'Institution d'Aménagement de la Vilaine, un établissement public territorial de bassin (EPTB). Il a été approuvé par la Commission Locale de l'Eau (CLE) le 31 mai 2013, et révisé en 2015 (arrêté interpréfectoral du 2 juillet 2015).

Parmi les dispositions du SAGE, certaines concernent le projet :

- Les zones humides - Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides. - 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 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 terme de surface qu'en terme 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. L'État informera annuellement la CLE du détail des destructions autorisées et des compensations mises en œuvre sur le bassin de la Vilaine. »

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction, la réalisation du projet va entraîner un impact sur trois zones humides effectives réglementaires identifiées, le tout pour une surface totale de 9,6 hectares.

Une compensation sera faite sur plusieurs sites, totalisant 11,91 ha à proximité du projet et des zones humides impactées. Sur ce site, les objectifs de compensation sont la restauration de zones humides de type prairial, avec un confortement de la ripisylve présente en bas de versant et la création de mares, afin de générer des habitats favorables aux amphibiens notamment.

- Les cours d'eau - Orientation 2 ; Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération – Disposition 29 : Agir sur les buses et autres ouvrages de franchissement de cours d'eau et Disposition 30 : Accompagner la régularisation des obstacles à l'écoulement (seuils et barrages) abandonnés ou non entretenus.

« Sauf impossibilité technique ou financière clairement démontrée, toutes les interventions de rétablissement de la continuité écologique effectuées sur les ouvrages busés ont pour objectif de les rendre transparents aux écoulements en privilégiant notamment leur remplacement progressif par des passerelles, ponts ou ponts cadre, radiers et passages à gué aménagés, ou pour les petits cours d'eau en recalant et redimensionnant les busages incriminés. De même, les actions de restauration de la continuité écologique engagée sur les autres ouvrages de voirie (radiers de ponts, etc.) privilégient des solutions d'effacement compatible avec l'orientation de rétablissement de la continuité écologique. Les solutions d'aménagement de dispositifs de franchissement piscicole ne seront appliquées qu'en dernier recours, si l'impossibilité de l'effacement des ouvrages est techniquement ou financièrement démontrée. Ces réaménagements pourront être efficacement réalisés à l'occasion de programmes de restauration et d'entretien de cours d'eau, ou lors de travaux de réfection de la voirie. Dans ce dernier cas, les aménageurs associent l'opérateur de bassin »

« Toutes les décisions prises dans le domaine de l'eau en matière de restauration de la continuité écologique visent l'effacement des plans d'eau aménagés au fil de l'eau, des ouvrages hydrauliques et seuils en rivière, en situation irrégulière, si l'obstacle ou le plan d'eau ne présente plus d'usage, et en l'absence d'entretien régulier. L'opérateur de bassin concerné constitue l'interlocuteur privilégié du propriétaire pour la phase de réalisation des aménagements imposés ».

Le projet assurera la continuité écologique au niveau de l'affluent (fossé) du Cancaval, grâce à un ouvrage hydraulique mixte (avec banquettes).

- Les cours d'eau - Orientation 2 ; Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération – Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement :

« Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, respectent la valeur maximale de débit spécifique de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. Ces valeurs peuvent être localement adaptées, dans les limites du respect de la disposition 3D2 du SDAGE :

- en fonction des conclusions des schémas directeurs eaux pluviales ;
- en cas d'impossibilité technique ou foncière ou si les techniques alternatives (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...) adaptées ne peuvent être mises en œuvre ;
- s'il est démontré que le débit spécifique à l'état naturel (ou l'état antérieur en cas de renouvellement urbain) du bassin concerné est supérieur à 3 l/s/ha, c'est la valeur de l'état naturel ou antérieur qui est prise comme référence.

La situation existante ne doit pas être aggravée ; Dans tous les cas, le maître d'ouvrage justifie le nouveau débit de fuite dans le document d'incidence de son dossier « loi sur l'eau ».

Le projet va engendrer l'imperméabilisation de nouvelles surfaces. Il prévoit la réalisation de bassins de rétention / décantation. Les ouvrages de rétention présentent un débit régulé par l'application du ratio de 3 l/s/ha.

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'incidence envisagées par le projet d'aménagement de la mise à 2 x 2 voies de la RN164 sur la section Ouest - secteur de Merdrignac font que ce dernier ne portera pas atteinte aux milieux aquatiques et aux usages de l'eau. Il est donc compatible avec le SAGE Vilaine.

1.8.MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

1.8.1. SUIVI ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE DU CHANTIER

Les services de l'État chargés de la Police de l'Eau seront les interlocuteurs privilégiés du maître d'ouvrage pour toutes les questions relatives à la prise en compte des objectifs de préservation de la ressource en eau et des écosystèmes aquatiques définis par le code de l'environnement.

Le maître d'ouvrage les informera de l'évolution du chantier et en particulier :

- De toutes difficultés particulières rencontrées pour respecter les contraintes imposées par l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux, installations et activités liés au projet ;
- De toutes modifications à apporter par rapport au projet autorisé par arrêté préfectoral ;
- Sans délai, de tous accidents ou incidents survenus sur le chantier ou dans le cadre de l'exploitation et susceptibles de porter atteinte aux éléments mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement.
- Le maître d'ouvrage participera aux réunions organisées par les services en charge de la Police de l'Eau et leur communiquera toutes les informations nécessaires.
- L'entreprise en charge des travaux sera attentive aux dispositions à prendre en cas de fortes précipitations et veillera à effectuer en temps utiles le repli des engins et des hommes.

1.8.2. MOYENS MIS EN PLACE EN PHASE CHANTIER

Durant le chantier, la surveillance des travaux, et de leurs éventuelles incidences sur l'environnement, sera assurée par la Direction Interrégionale des Routes Ouest (DIRO).

Toutes les prescriptions relatives à la préservation de l'environnement (mesures préventives et correctives qui visent à limiter les atteintes au milieu naturel) seront détaillées dans le cahier des charges du marché passé avec l'entreprise. Ces prescriptions pourront porter sur les points suivants :

- Assainissement du chantier ;
- Stockage et décantation des eaux du chantier avant rejet ;
- Aires spécifiques pour le stationnement et l'entretien des engins de travaux, éloigné en tant que de possible du cours d'eau ;
- Dispositifs de sécurité liés au stockage de carburant, huiles et matières dangereuses ;
- Interdiction de déplacements d'engins dans le cours d'eau ;
- Des écrans ou filtres (bottes de pailles, géotextiles, etc.) seront mis en place à l'interface chantier / milieu récepteur ;
- Limitation des arrachages d'arbres et arbustes limités au strict minimum.

La DIRO contrôlera l'efficacité de la démarche « environnement » réalisée par les entreprises. En cas de pollution accidentelle, un plan d'organisation et d'intervention assurera la mise en œuvre des moyens efficaces de protection et de dépollution.

Il s'agira :

- D'une circonscription rapide du déversement (sac de sables par exemple) ;
- Suivie d'un enlèvement par une société spécialisée des matières polluantes en cause mais aussi des matériaux contaminés par des huiles, hydrocarbures ou tout autre produit polluant ;
- D'une éventuelle intervention sur le cours d'eau si la matière s'est déversée dans l'eau (barrage et pompage des eaux souillées).

Le matériel à disposition sur les chantiers permettra d'intervenir rapidement et de limiter la diffusion d'une éventuelle pollution. Les matériaux pollués seront excavés et récupérés avant élimination via la filière agréée.

De même, lors de la phase de mise à sec des cours d'eau et de réalisation des nouveaux ouvrages, les conditions météorologiques devront être surveillées quotidiennement. Si un épisode pluviométrique très important est pressenti, il pourra être procédé à l'enlèvement des batardeaux pour prévenir tout risque d'inondation à l'amont de la zone de chantier.

1.8.3. VALIDATION DES AMÉNAGEMENTS RÉALISÉS

Le maître d'ouvrage informera les services gestionnaires de la fin des travaux. Il organisera une visite de contrôle final des différents dispositifs et installations mis en place. Il fournira à l'issue des travaux les plans de récolement des ouvrages réalisés ainsi que toutes les pièces nécessaires à la compréhension de leur fonctionnement.

1.8.4. SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES EN EXPLOITATION

Le suivi et l'entretien des différents ouvrages seront effectués dans le cadre général de l'exploitation de route nationale.

La DIRO sera chargée de la surveillance et de l'entretien du réseau d'assainissement spécifique, dans sa globalité (regards, fossés, bassins, etc.).

Pour cela, les services de la DIRO sont formés en interne et ont en leur possession un cahier de procédures d'entretien des ouvrages de traitement des eaux de ruissellement de chaussées. Les ouvrages y sont classés par type : leur fonction, leur fonctionnement, la fréquence et la nature détaillée des actions d'entretien à mener y sont rappelés.

La surveillance et l'entretien de l'ouvrage de vidange des bassins sont facilités par le fait qu'ils soient visitables. Les opérations de surveillance et de vérification du bon état de marche des ouvrages (ouvrages de régulation des débits, vanne d'interception des pollutions accidentelles) seront régulières.

Des visites de contrôle (tous les 6 mois au minimum), d'entretien (une fois par an au minimum) ainsi que des vérifications complètes (tous les 5 ans) assorties des réparations seront programmées.

Les principales actions d'entretien seront les suivantes :

- Contrôle des fossés, des cunettes, tous les six mois, et curage si nécessaire ;
- Récupération des flottants dans les bassins et sur les grilles, tous les six mois au minimum ;
- Curage des bassins en fonction de l'encombrement du volume mort ; traitement et évacuation des boues après analyse, comme précisé ci-après ;
- Entretien des plantations des bassins et faucardage si nécessaire, entretien des berges (non-utilisation de produits phyto-pharmaceutiques) tous les ans ;
- Vidange, nettoyage et vérification du bon fonctionnement des ouvrages de régulation tous les ans ;
- Graissage et contrôle régulier des pièces mécaniques.

Lorsque le dépôt de sédiments dans les bassins sera préjudiciable à leur bon fonctionnement, un curage sera décidé par la DIRO gestionnaire et sera réalisé par une entreprise spécialisée. La composition des produits de curage (boues) sera contrôlée sous la responsabilité de la DIRO. La composition conditionnera la destination des boues entre valorisation dans les emprises et dépôt en centre d'enfouissement technique de classe appropriée.

La DIRO se référera pour effectuer ces analyses à la législation, à la réglementation et aux normes en vigueur à la date du curage.

Un accès est prévu pour entretenir les bassins. Ces opérations seront particulièrement importantes en périodes pluvieuses pendant lesquelles tous les ouvrages hydrauliques devront être en parfait état de marche.

Une visite annuelle sera également programmée afin de contrôler le bon état des ouvrages hydrauliques et, le cas échéant, de leur banquette petite faune.

1.8.5. MOYENS DE PRÉVENTION ET D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

1.8.5.1. MESURES DE PRÉVENTION

Les mesures de prévention du risque d'accident revêtent un double objectif :

- Éviter les déversements en particulier dans les zones sensibles ;
- Limiter les conséquences induites par un épandage.

Le premier moyen mis en œuvre consiste à retenir les véhicules sur la plate-forme autoroutière afin qu'ils ne puissent pas se déverser sur les terrains voisins de l'infrastructure routière.

Afin de lutter contre les conséquences induites par un épandage accidentel, différentes mesures ont été adoptées sous la forme du confinement systématique de la pollution accidentelle dans les ouvrages de rejet du système d'assainissement. La pollution peut ainsi être piégée en l'attente d'une récupération ou d'un traitement spécifique.

1.8.5.2. INFORMATION EN CAS D'ACCIDENT

Conformément au code de l'environnement et notamment ses articles L.211-5 et R.214-46, le maître d'ouvrage sera tenu de déclarer au préfet et au maire de la commune concernée, tout incident ou accident survenu dans l'exploitation des équipements et en particulier de tout rejet accidentel qui surviendrait en dépit des dispositifs de protection mis en place.

1.8.5.3. MOYENS D'INTERVENTION

Le plan d'intervention et de sécurité s'appuie sur les principes suivants :

- Modalités d'identification de l'accident (localisation, nombre de véhicules impliqués, nature des matières concernées) ;
- Liste des personnes et organismes à prévenir en priorité ;
- Inventaire des moyens d'action : emplacement, itinéraires d'accès, localisation des dispositifs de rétention, modalités de fermeture.

Il précise l'organisation retenue afin de mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains mis en œuvre afin de prévenir les pollutions accidentelles.

Ce plan comporte également tous les plans et pièces graphiques nécessaires à la compréhension du fonctionnement des dispositifs d'assainissement et de traitement des eaux, et précise les conditions d'accès aux différents points de rejets et aux ouvrages de traitement, avec indication le cas échéant des prescriptions relatives à la sécurité des agents chargés des interventions d'urgence ou des opérations de contrôle. Les points d'intervention possibles pour arrêter une pollution accidentelle (limitation puis traitement des effets) seront signalés pour être facilement repérables par le personnel d'exploitation.

Tous les dispositifs de sécurité et de protection feront l'objet d'un entretien et suivi périodique dans le cadre général de l'exploitation de la route nationale, assurant ainsi la fiabilité de l'ensemble du système.

Toutes les consignes prévues par le plan d'intervention seront tenues à jour et datées.

Notons enfin que les moyens précis mis en œuvre ne sont pas arrêtés à ce jour, mais sont généralement les suivants :

- Pour une intervention sur la chaussée (cas le plus fréquent) :
 - Absorption ou pompage des effluents épandus sur la chaussée,
 - Récupération de l'effluent restant et non déversé,
 - Récupération des éventuels fûts, bidons, etc. dispersés sur la chaussée.

Les phases de pompage et récupération sont assurées, si nécessaire, par des entreprises spécialisées.

- Pour une intervention hors chaussée :
 - Mise en œuvre de dispositifs de confinement (fermeture des dispositifs d'obturation, éventuellement mise en place de sacs de sable pour contenir un polluant dans un collecteur),
 - Piégeage de la pollution et récupération ou traitement in situ,
 - Extraction des terres contaminées.

1.8.5.4. ACCIDENTS IMPLIQUANT DES MATIÈRES DANGEREUSES

En cas d'accidents impliquant des matières dangereuses, l'alarme est transmise par les premiers témoins (usagers, patrouille de sécurité) au poste de commandement des forces de police.

Ce dernier :

- Recueille le maximum de renseignements nécessaires à l'intervention (localisation, nature du produit transporté et numéro de danger de ce dernier, etc.) ;
- Déclenche, si ce n'est déjà fait, les interventions d'urgence en astreinte 24h/24h (service de la DIRO et de gendarmerie) ;
- Transmet l'alerte :
 - Au(x) centre(s) de secours compétent(s) ou au Centre de Secours Principal (CSP) désigné par le directeur du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS),
 - Aux échelons hiérarchiques supérieurs (gendarmerie, police),
 - À la permanence du centre d'entretien du Département,
 - À la Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours (CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours).

Le recours à une société spécialisée pour le traitement des matières dangereuses est de la compétence du CODIS.

Le contrôle et le constat d'absence de risque pour la santé humaine dans la zone polluée sont de la compétence de l'État (Agence Régionale de Santé (ARS)).

La DIRO a, quant à elle, pour mission d'assurer, dans la mesure du possible, la continuité de la circulation dans de bonnes conditions de sécurité et de commodité. Ainsi le personnel est chargé d'assurer la protection des usagers, dans le cadre d'accidents impliquant des matières dangereuses, par tous les moyens dont il dispose :

- Balisage pour éviter le sur accident ;
- Information des usagers.

Pour toutes les autres interventions, le personnel de la DIRO :

- Agit conformément aux instructions données par le directeur des secours ;
- Est chargé d'assurer la remise en état de la chaussée lorsque tout danger est écarté.

1.8.5.5. **TRAITEMENT DE LA POLLUTION ACCIDENTELLE**

L'interception des pollutions accidentelles et leur traitement ultérieur sont réalisés de différentes manières en fonction du lieu de la pollution.

- **Pollution présente dans le bassin multifonction**

Le bassin intercepte les premiers volumes de polluants. Le service d'intervention compétent doit procéder à la fermeture du système d'obturation en sortie de l'ouvrage. La dérivation amont (ou by-pass) est mise en action lorsque le polluant se trouve confiné dans le bassin afin que les eaux non chargées n'aillent pas s'ajouter à celui-ci.

- **Pollution présente dans la section de collecte des eaux**

L'interception des polluants peut être réalisée dans le réseau de collecte avant rejet dans les dispositifs de traitement.

Elle peut s'opérer par obturation des caniveaux, par dépôt de sacs de sable ou à l'aide de matériaux présents à proximité du site. Un pompage doit ensuite être réalisé et les terres polluées sont retirées et évacuées pour être traitées conformément à la réglementation en vigueur

1.9.ANNEXES

1.9.1. QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DU CANCAVAL

Seuils et code couleur utilisés pour l'interprétation du SEQ EAU (FISH PASS)

Paramètres	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Matières organiques et oxydables					
Oxygène dissous (mg/L O ₂)	8	6	4	3	
Taux de saturation en oxygène (%)	90	70	50	30	
Demande biochimique en oxygène après n jours (mg/L O ₂)	3	6	10	25	
Demande chimique en oxygène (mg/L O ₂)	20	30	40	80	
Carbone organique total (mg/L C)	5	7	10	15	
Carbone organique dissous (mg/L C)	5	7	10	15	
Azote ammoniacal (mg/L NH ₄)	0,5	1,5	4	8	
Azote Kjeldahl (mg/L N)	1	2	6	12	
Matières azotées hors nitrates					
Azote ammoniacal (mg/L NH ₄)	0,1	0,5	2	5	
Azote Kjeldahl (mg/L N)	1	2	4	10	
Nitrites (mg/L NO ₂)	0,03	0,3	0,5	1	
Nitrates					
Nitrates (mg/L NO ₃)	2				
Matières phosphorées					
Orthophosphates (mg/L PO ₄)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg/L P)	0,05	0,2	0,5	1	
Effets des proliférations végétales					
Chlorophylle A + Phéopigments (µg/L)	10	60	120	240	
Taux de saturation en oxygène (%)	110	130	150	200	
pH	8	8,5	9	9,5	
ΔO ₂ (mini-maxi) (mg/L O ₂)	1	3	6	12	
Effets des proliférations végétales					
Matières en suspension (mg/L)	25	50	100	150	
Turbidité (NTU)	15	35	70	100	
Transparence SECCHI (cm)	200	100	50	25	
Température					
Température (°C)					
1ère catégorie piscicole	20	21,5	25	28	
2nde catégorie piscicole	24	25,5	27	28	
Acidification					
pH Min	6,5	6	5,5	4,5	
pH Max	8,2	9	9,5	10	
Aluminium (dissous) (µg/L)					
pH ≤ 6,5	5	10	50	100	

Résultats des analyses physico-chimiques pour la campagne n°1 (27/04/2016, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 Ru de Cancaval aval	Station 2 Ru de Cancaval amont
Titre alcalimétrique complet	2	2
Turbidité (NTU)	1,8	1
Dureté	5	4,6
Carbone organique dissous (mg/L C)	6,39	3,48
Demande chimique en oxygène (mg/L)	8,4	9,3
Demande biochimique en oxygène après n jours (mgO ₂ /L)	1,3	0,69
Matières en suspension (mg/L)	2,7	3,3
Azote Kjeldahl (mgN/L)	1	1
Azote ammoniacal (mg/L)	0,1	0,1
Phosphore total (mgP/L)	0,3	0,28
Orthophosphates (mgP/L)	0,127	0,137
Chlorures (mg/l)	25	23
Nitrates (mg/l)	34	28
Sulfates (mg/l)	11	12
Nitrites (mg/L)	0,01	0,01
Hydrogénocarbonates (mg/L)	9,8	12,2
Silice (mgSi/L)	8,3	8,3
Chlorophylle A (µg/L)	1	1
Phéopigments (µg/L)	1	1
Température (°C)	8,4	8,8
Conductivité (µS/cm)	170	160
Oxygène dissous (mg/L)	11,4	9,1
Taux de saturation en oxygène (%)	96	87
pH	7,3	7
Calcium (mg/l)	9	9,2
Potassium (mg/l)	2,5	2,7
Magnésium (mg/l)	6,5	5,5
Sodium (mg/l)	13,1	11,8

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

Résultats des analyses physico-chimiques pour la campagne n°2 (28/09/2016, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 Ru de Cancaval aval
Titre alcalimétrique complet	<2,00
Turbidité (NTU)	4
Dureté	3,6
Carbone organique dissous (mg/L C)	2,94
Demande chimique en oxygène (mg/L)	<5,00
Demande biochimique en oxygène après n jours (mgO2/L)	1,1
Matières en suspension (mg/L)	2,4
Azote Kjeldahl (mgN/L)	1,2
Azote ammoniacal (mg/L)	<0,10
Phosphore total (mgP/L)	<0,02
Orthophosphates (mgP/L)	<0,04
Chlorures (mg/l)	27
Nitrates (mg/l)	12
Sulfates (mg/l)	12
Nitrites (mg/L)	0,013
Hydrogénocarbonates (mg/L)	19,5
Silice (mgSi/L)	10
Chlorophylle A (µg/L)	<1
Phéopigments (µg/L)	<1
Température (°C)	14,8
Conductivité (µS/cm)	170
Oxygène dissous (mg/L)	5,92
Taux de saturation en oxygène (%)	60
pH	7,1
Calcium (mg/l)	5,7
Potassium (mg/l)	2,8
Magnésium (mg/l)	5,4
Sodium (mg/l)	12

1.9.2. DIMENSIONNEMENT DE L'ASSAINISSEMENT LONGITUDINAL

CalculReseau

ROSTRENEN - 10 ans - 6 mn à 30 mn a 2,710 b 0,431 ROSTRENEN - 10 ans - 30 mn à 6 h a 6,955 b 0,709 Pivot t = 30,0 mn tmax = 360,0 mn

DONNEES PLATE-FORME												DONNEES OUVRAGES DE COLLECTE						(Qc)		He et V réelles ?		DEBIT FINAL A EVACUER		
Intitulé	L (m)	L cum (m)	I chau + TPC (m)	Cr	I acco (m)	Cr	I ouv assai (m)	Cr	I talus - berme (m)	Cr	Sa cum (ha)	Type d'ouvrage	K	I fond (m)	h (m)	i (%)	Fe am (m)	Fe av (m)	Qc (l/s)	He réelle (m)	V réelle (m/s)	Tc (mn)	Qev (l/s)	
Branche 1NORD																								
1N	125,00	125,00	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	5,01	0,5	0,1896	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	0,56		0	ok	336,49	0,184	0,37	9,68	32,22
2N	281,10	406,10	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	6,44	0,5	0,6361	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,29	0	-3,63	ok	510,70	0,216	0,62	18,17	82,40
3N	100,00	506,10	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	2	0,5	0,7728	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	2,07	-3,63	-5,7	ok	646,93	0,206	0,76	20,41	95,21
4N	100,00	606,10	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	0,8909	Caniveau U	70	0,4	0,4	3,40	-5,7	-9,1	ok	538,99	0,119	2,28	21,15	108,09
5N	100,00	706,10	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,0091	Caniveau U	70	0,4	0,4	4,74	-9,1	-13,84	ok	636,40	0,114	2,65	21,79	120,86
6N	112,75	818,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,1423	Caniveau U	70	0,4	0,4	5,54	-13,84	-20,08	ok	688,02	0,117	2,90	22,45	135,07
7N	150,00	968,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,3195	Caniveau U	70	0,4	0,4	4,77	-20,08	-27,24	ok	638,41	0,135	2,85	23,34	153,42
8N	275,00	1243,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,6444	Caniveau U	70	0,4	0,4	3,10	-27,24	-35,76	ok	514,67	0,181	2,57	25,17	185,08
Branche 2N																								
21N	100,00	100,00	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	3,33	0,5	0,1433	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	0,57		0	ok	339,48	0,169	0,35	8,62	25,60
22N	100,00	200,00	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	0,5	0,5	0,2724	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,15	0	-1,15	ok	482,19	0,171	0,50	12,17	41,94
23N	1510,93	1710,93	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	2,0576	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,15	-1,13	-18,51	ok	313,47	0,301	1,83	28,95	218,04
Branche 3N																								
31N	80,46	80,46	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	0,0951	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,48		0	ok	355,61	0,050	0,99	4,59	19,85
32N	200,00	280,46	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	0,3314	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,85	0	-3,7	ok	397,58	0,105	1,60	7,08	64,41
33N	526,88	807,34	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	5,18	0,5	1,1351	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,85	-3,72	-13,47	ok	611,59	0,249	0,82	18,99	144,24
34N	75,00	882,34	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	2,52	0,5	1,2395	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,59	-13,47	-14,66	ok	566,99	0,257	0,77	20,63	152,02
35N	72,00	954,34	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,3246	Caniveau U	70	0,4	0,4	0,97	-14,64	-15,34	ok	287,89	0,251	1,60	21,38	159,95
36N	801,27	1755,61	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	2,2793	Caniveau U	70	0,5	0,5	0,67	-15,44	-20,81	ok	433,82	0,311	1,53	30,51	234,32
37N	101,78	1857,39	8,8	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	2,4036	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,11	-20,81	-21,94	ok	558,38	0,260	1,87	31,42	241,99
38N	250,00	2107,39	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	2,7015	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,20	-21,94	-24,94	ok	580,58	0,266	1,96	33,57	259,53
39N	275,00	2382,39	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	3,0291	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,89	-24,94	-30,13	ok	728,62	0,237	2,36	35,53	279,54
Branche 1 SUD																								
1S	125,00	125,00	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	7,5	0,5	0,2052	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	0,56		0	ok	336,49	0,190	0,37	9,55	35,07
2S	281,10	406,10	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	10,85	0,5	0,7137	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,29	0	-3,63	ok	510,70	0,226	0,64	17,82	93,22
3S	100,00	506,10	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	8	0,5	0,8803	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	2,07	-3,63	-5,7	ok	646,93	0,217	0,79	19,99	109,44
4S	100,00	606,10	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	6,71	0,5	1,0405	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	3,40	-5,7	-9,1	ok	829,11	0,207	0,98	21,72	124,80
5S	100,00	706,10	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,1586	Caniveau U	70	0,4	0,4	4,74	-9,08	-13,82	ok	636,40	0,125	2,76	22,33	137,31
6S	112,75	818,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,2919	Caniveau U	70	0,4	0,4	5,54	-13,82	-20,06	ok	688,02	0,127	2,99	22,97	151,25
7S	150,00	968,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,4691	Caniveau U	70	0,4	0,4	4,77	-20,06	-27,22	ok	638,41	0,145	2,93	23,84	169,28
8S	275,00	1243,85	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	1,7940	Caniveau U	70	0,4	0,4	3,10	-27,22	-35,74	ok	514,67	0,192	2,62	25,63	200,37
Branche 2 SUD																								
21S	100,00	100,00	8,5	1	3	0,8	2,52	1	4,5	0,5	0,1567	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	0,57		0	ok	339,48	0,174	0,36	8,49	28,17
22S	100,00	200,00	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	0,5	0,5	0,2858	Fossé triangulaire enherbé	25		0,42	1,15	0	-1,15	ok	482,19	0,174	0,51	11,98	44,30
23S	1510,93	1710,93	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	2,0710	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,15	-1,13	-18,51	ok	313,47	0,304	1,83	28,63	220,53

Section Ouest 1 - Volet B : Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

CalculReseau

Branche 3 SUD

31S	80,46	80,46	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	0,0951	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,48	0	ok	355,61	0,050	0,99	4,59	19,85	
32S	200,00	280,46	8,5	1	3,3	0,8	0,4	1	0,55	0,5	0,3314	Caniveau U	70	0,4	0,4	1,85	0	-3,7	ok	397,58	0,105	1,60	7,08	64,41
33S	526,88	807,34	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	3,52	0,5	1,0913	Fosse triangulaire enherbé	25		0,42	1,85	-3,72	-13,47	ok	611,59	0,246	0,81	19,06	138,48
34S	75,00	882,34	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	7,89	0,5	1,2159	Fosse triangulaire enherbé	25		0,42	1,59	-13,47	-14,66	ok	566,99	0,255	0,77	20,7	148,89
35S	72,00	954,34	8,5	1	3	0,8	2,52	0,7	5,73	0,5	1,3277	Fosse triangulaire enherbé	25		0,42	0,97	-14,66	-15,36	ok	442,85	0,285	0,65	22,57	156,63
36S	801,27	1755,61	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	1,69	0,5	2,3281	Caniveau U	70	0,5	0,5	0,67	-15,44	-20,81	ok	433,82	0,308	1,53	31,74	232,76
37S	101,78	1857,39	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	2,4494	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,11	-20,81	-21,94	ok	558,38	0,258	1,86	32,65	240,00
38S	250,00	2107,39	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	2,7472	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,20	-21,94	-24,94	ok	580,58	0,264	1,95	34,8	257,27
39S	275,00	2382,39	8,5	1	3,3	0,8	0,5	1	0,55	0,5	3,0749	Caniveau U	70	0,5	0,5	1,89	-24,94	-30,13	ok	728,62	0,236	2,36	36,77	276,97

BASSIN 1	# Branche 1NORD (ligne 19) # Branche 1 SUD (ligne 42)	3,4384	8N 8S	Sa= 1,64 ha - Fe= -35,76 m - Tc= 25 Sa= 1,79 ha - Fe= -35,74 m - Tc= 25	-35,76				25,63	384,04
----------	--	--------	----------	--	--------	--	--	--	-------	--------

BASSIN 2	# Branche 2N (ligne 23) # Branche 2 SUD (ligne 46)	4,1286	23N 23S	Sa= 2,06 ha - Fe= -18,51 m - Tc= 28 Sa= 2,07 ha - Fe= -18,51 m - Tc= 28	-18,51				28,95	437,51
----------	---	--------	------------	--	--------	--	--	--	-------	--------

BASSIN 3	# Branche 3N (ligne 33) # Branche 3 SUD (ligne 56)	6,1040	39N 39S	Sa= 3,03 ha - Fe= -30,13 m - Tc= 35 Sa= 3,07 ha - Fe= -30,13 m - Tc= 36	-30,13				36,77	549,82
----------	---	--------	------------	--	--------	--	--	--	-------	--------

1.9.3. DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RÉTENTION

○ Bassin BR 01

CalBass Aide ?

Remise à zéro Bassin n° Merdr ouest 1

Vulnérabilité au point de rejet **Fortement vulnérable**
 Ouvrage de traitement minimum (GTPOR) **Fossé subhorizontal ou bassin avec volume mort**

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C) 34000 m²
 Débit de fuite autorisé (Qfa) 12.4 l/s

Choix du dimensionnement
 Pour les pollueur
 Pour l'écrêtement
 Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu) 1309 m³
 Volume utile retenu (Vu_{retenu}) 1309 m³
 L et l en fond de bassin L(m)= 82,2 l(m)= 12,7

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
 Choix automatique (GTPOF)
 Saisie manuelle 2 ans

Station météo **Rostrenen**
 Intervalle de validité des coefficients de Montana
 a (2 ans) 30 mn 6 h 8.955
 b (2 ans) 0.709

Choix d'une durée de pluie
 Choix automatique (GTP) 120 mn
 Saisie manuelle

H(T,t) 0.028 m
 Volume pollution accidentelle (Vpa) 50 m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa)) 1002 m³

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu) 1 m
 Hauteur du volume mort (hm) 0.4 m

Choix de la pente des talus du volume utile
 Choix dans liste déroulante 3H/2V
 Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
 Calcul automatique (GT) Rapport L/l (X) 6
 Saisie manuelle Largeur (l) 13,91 m
 Longueur (L) 83,44 m

Surface au miroir du volume mort (Sb) 1160 m²

Calcul du volume mort
 Parois verticales (GTF)
 Même pente que les talus du volume mort
Volume mort (Vmort) 440,98 m³

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti) 2 h 0 mn
 Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2)) 30,6 l/s
 Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø) 85 mm

Choix du coefficient d'ajutage
 Ajutage rentrant (exemple GTPOF) µ = 0,5
 Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf) 12,3 l/s
 OK : Qf ≤ Qfa

Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2)) 8,5 l/s
 OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)

Temps de propagation de la pollution (Tp) 7 h 12 mn
 OK : Ti < Tp

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans) 0,380 m³/s
 Choix de la période de retour 2 ans
 Q2 = 0,6*Q10 0,228 m³/s

Choix de la vitesse de sédimentation (Vs) 1 m/h
 Vitesse horizontale maximum (Vhmax) 0,15 m/s
 Calcul de la vitesse horizontale (Vh) 0,002 m/s
 OK : Vh ≤ Vhmax

Calcul de la surface minimum du bassin (Smini) 204 m²
 OK : Smini ≤ Sb

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
 Débit de fuite issu des calculs précédents 12,3 l/s
 Débit de fuite autorisé
 Autre débit de fuite

Station météo **Rostrenen**
 Choix de la période de retour 10 ans
 Intervalle de validité des coefficients de Montana
 a (10 ans) 6 h 48 h 5,078
 b (10 ans) 0,662

Détermination du temps de remplissage (Tr) 736,6 mn

Volume utile d'écrêtement 1065 m³
 Coefficient majorateur avec α = 0,5 1,23

Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)
 Vu(e)1 1309 m³
 Vu(e)2

Choix du volume utile
 Valider Vu(
 Valider Vu(e
 Calculer la moyer

Volume utile d'écrêtement corrigé retenu (Vu(e)) 1309,39 m³

Vu(e) > Vu(pol) - Le bassin a été redimensionné. Voir les dimensions du bassin

⊙ Bassin BR 02

CalBass Aide ?

Remise à zéro **Bassin n°** Merdr ouest 2

Vulnérabilité au point de rejet Moyennement vulnérable
 Ouvrage de traitement minimum (GTPOR) Bief de confinement

Surface active de l'impluvium (Sa = S.C) 41000 m²
 Débit de fuite autorisé (Qfa) 13.5 l/s

Choix du dimensionnement
 Pour les pollutions
 Pour l'écrêtement
 Pour les pollutions et l'écrêtement

Volume utile du bassin (Vu) 1659 m³
Volume utile retenu (Vu_{retenu}) 1659 m³
L et l en fond de bassin L(m)= 135,4 l(m)= 9,3

Calcul du volume utile pour la pollution accidentelle

Choix d'une période de retour
 Choix automatique (GTPOR)
 Saisie manuelle 2 ans

Station météo Rostrenen
 Intervalle de validité des coefficients de Montana
 a (2 ans) 30 mn 6 h
 b (2 ans) 0.955
0.709

Choix d'une durée de pluie
 Choix automatique (GTP)
 Saisie manuelle 120 mn

H(T,t) 0.028 m
 Volume pollution accidentelle (Vpa) 50 m³
Volume utile pollution accidentelle (Vu(pa)) 1198 m³

Calcul du volume mort

Hauteur d'eau utile dans le bassin (hu) 1 m
 Hauteur du volume mort (hm) 0.4 m

Choix de la pente des talus du volume utile
 Choix dans liste déroulante 3H/2V
 Autres choix

Longueur et largeur au miroir du volume mort
 Calcul automatique (GT) Rapport L/l (X) 13
 Saisie manuelle Largeur (l) 10,51 m
 Longueur (L) 136,58 m

Surface au miroir du volume mort (Sb) 1435 m²

Calcul du volume mort

Parois verticales (GTF)
 Même pente que les talus du volume mort

Volume mort (Vmort) 538,85 m³

Choix du Ø de l'orifice de sortie et calcul du temps de propagation de la pollution

Entrer le temps d'intervention pour la fermeture de la vanne (Ti) 2 h 0 mn
 Débit de fuite maxi à mi-hauteur utile (Qfmax(hu/2)) 37,4 l/s
 Entrer le diamètre de l'orifice de sortie (Ø) 89 mm

Choix du coefficient d'ajutage
 Ajutage rentrant (exemple GTPOR) $\mu =$ 0,5
 Autre choix

Calcul du débit de fuite (Qf) 13,5 l/s
 OK : Qf ≤ Qfa

Calcul du débit de fuite à hu/2 (Qf(hu/2)) 9,3 l/s
 OK : Qf(hu/2) ≤ Qfmax(hu/2)

Temps de propagation de la pollution (Tp) 8 h 3 mn
 OK : Ti < Tp

Calcul de la surface pour le traitement de la pollution chronique

Débit de pointe décennal à l'entrée du bassin (Q10ans) 0,440 m³/s
 Choix de la période de retour
 Q2 = 0,8*Q10 2 ans 0,264 m³/s
 Choix de la vitesse de sédimentation (Vs) 1 m/h
 Vitesse horizontale maximum (Vhmax) 0,15 m/s
 Calcul de la vitesse horizontale (Vh) 0,002 m/s
 OK : Vh ≤ Vhmax

Calcul de la surface minimum du bassin (Smini) 233 m²
 OK : Smini ≤ Sb

Calcul du volume utile pour l'écrêtement des débits

Choix du débit de fuite du bassin
 Débit de fuite issu des calculs précédents 13,47 l/s
 Débit de fuite autorisé (
 Autre débit de fuite

Station météo Rostrenen
 Choix de la période de retour 10 ans
 Intervalle de validité des coefficients de Montana
 a (10 ans) 6 h 48 h 5,078
 b (10 ans) 0,562
 Détermination du temps de remplissage (Tr) 852,0 mn

Volume utile d'écrêtement 1348 m³
 Coefficient majorateur avec α = 0,5 1,23

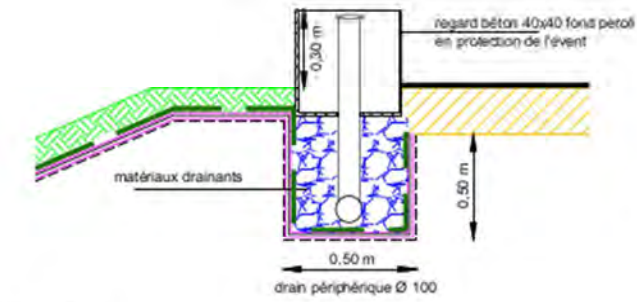
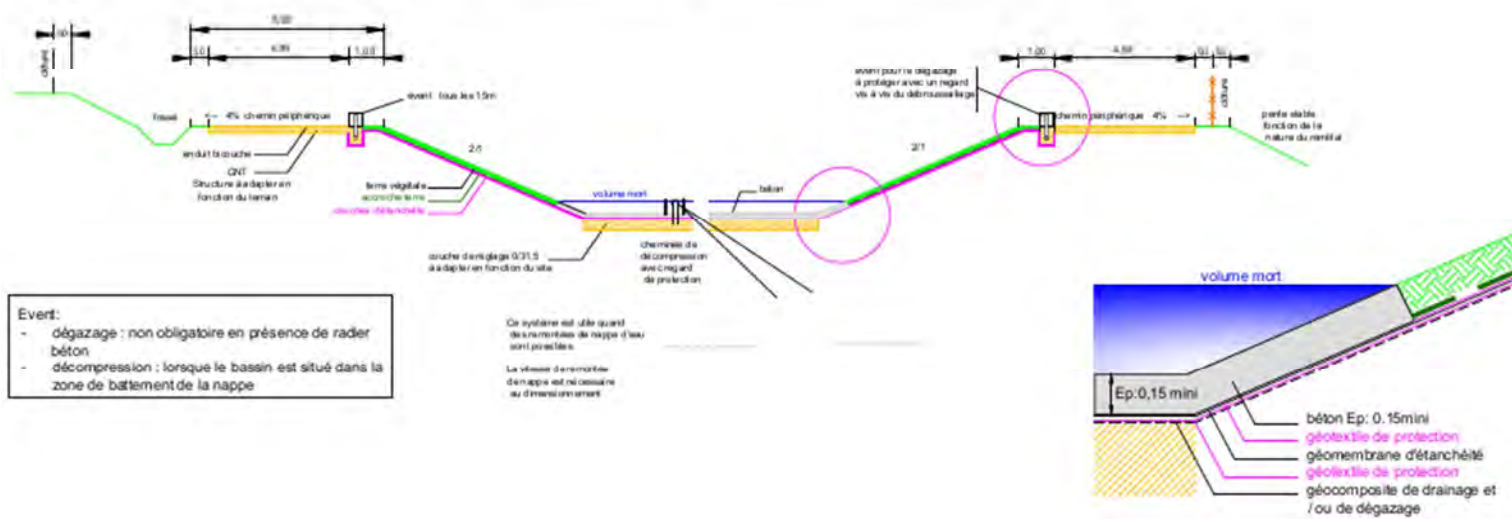
Volume(s) utile(s) d'écrêtement corrigé(s)
 Vu(e)1 1659 m³ Vu(e)2

Choix du volume utile
 Valider Vu(
 Valider Vu(e
 Calculer la moyer

Volume utile d'écrêtement corrigé retenu (Vu(e)) 1658,53 m³

Vu(e) > Vu(pol) - Le bassin a été redimensionné Voir les dimensions du bassin

Coupe schématique sur bassin et complexe d'étanchéité

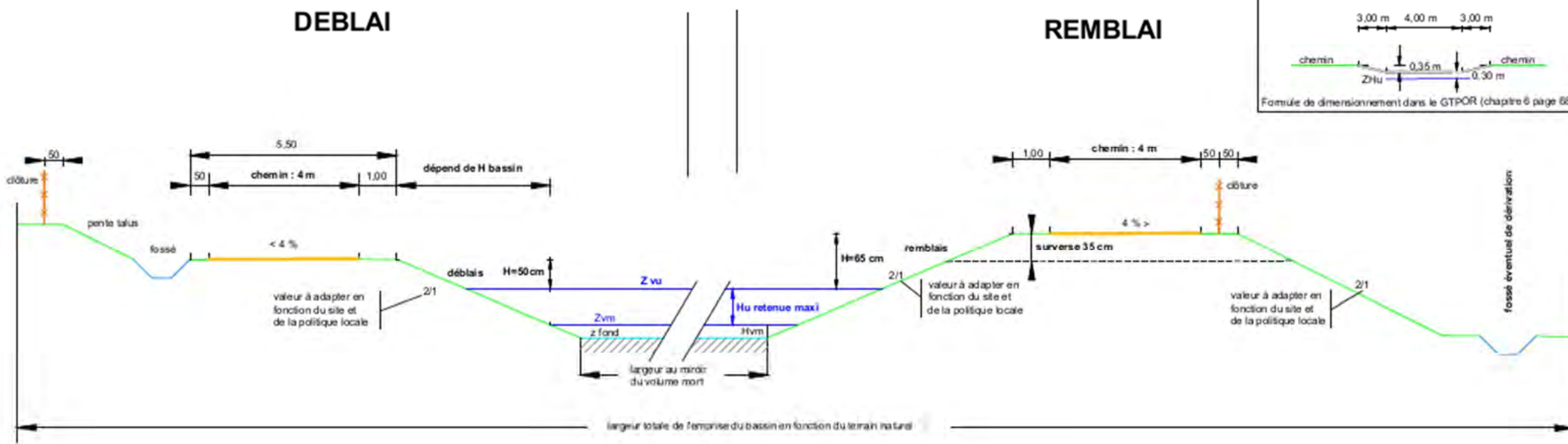


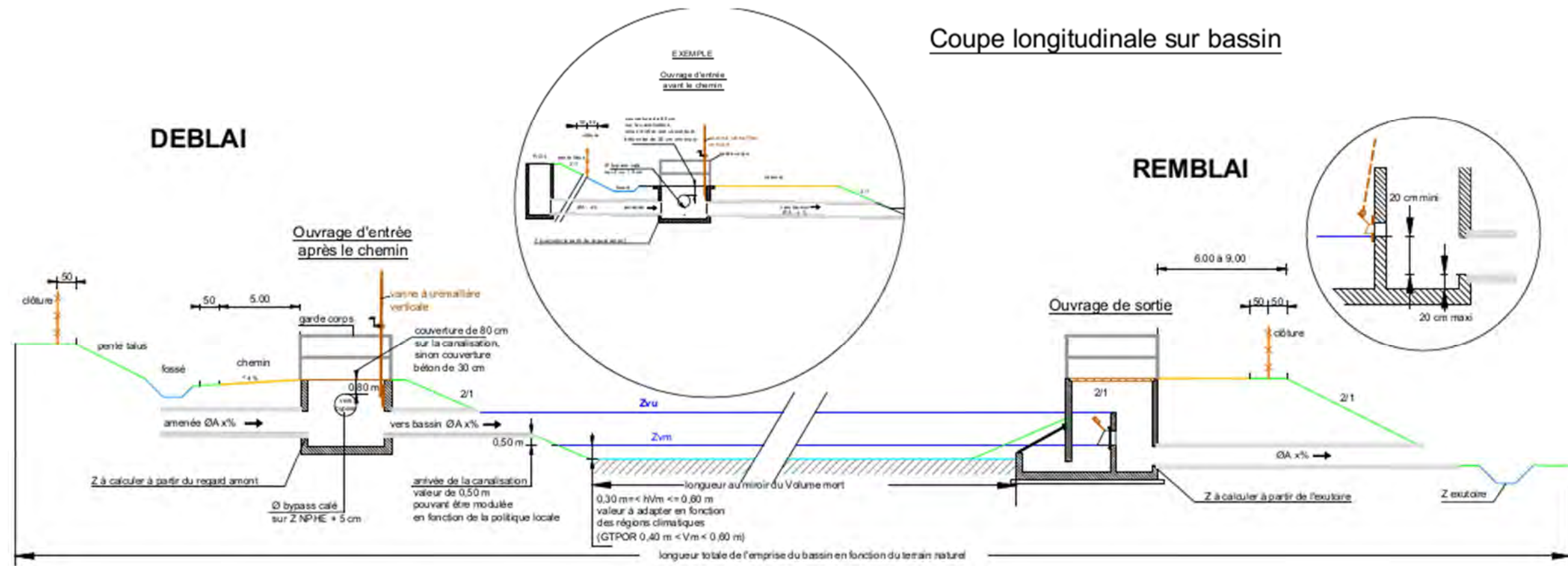
Principe d'ancrage de la geomembrane sur les ouvrages bétons (pour éviter la déchirure de la geomembrane)

exemple de nappe de dégazage en bande de 50 cm de large

C:\Users\ade1\Documents\geomembrane1.pg

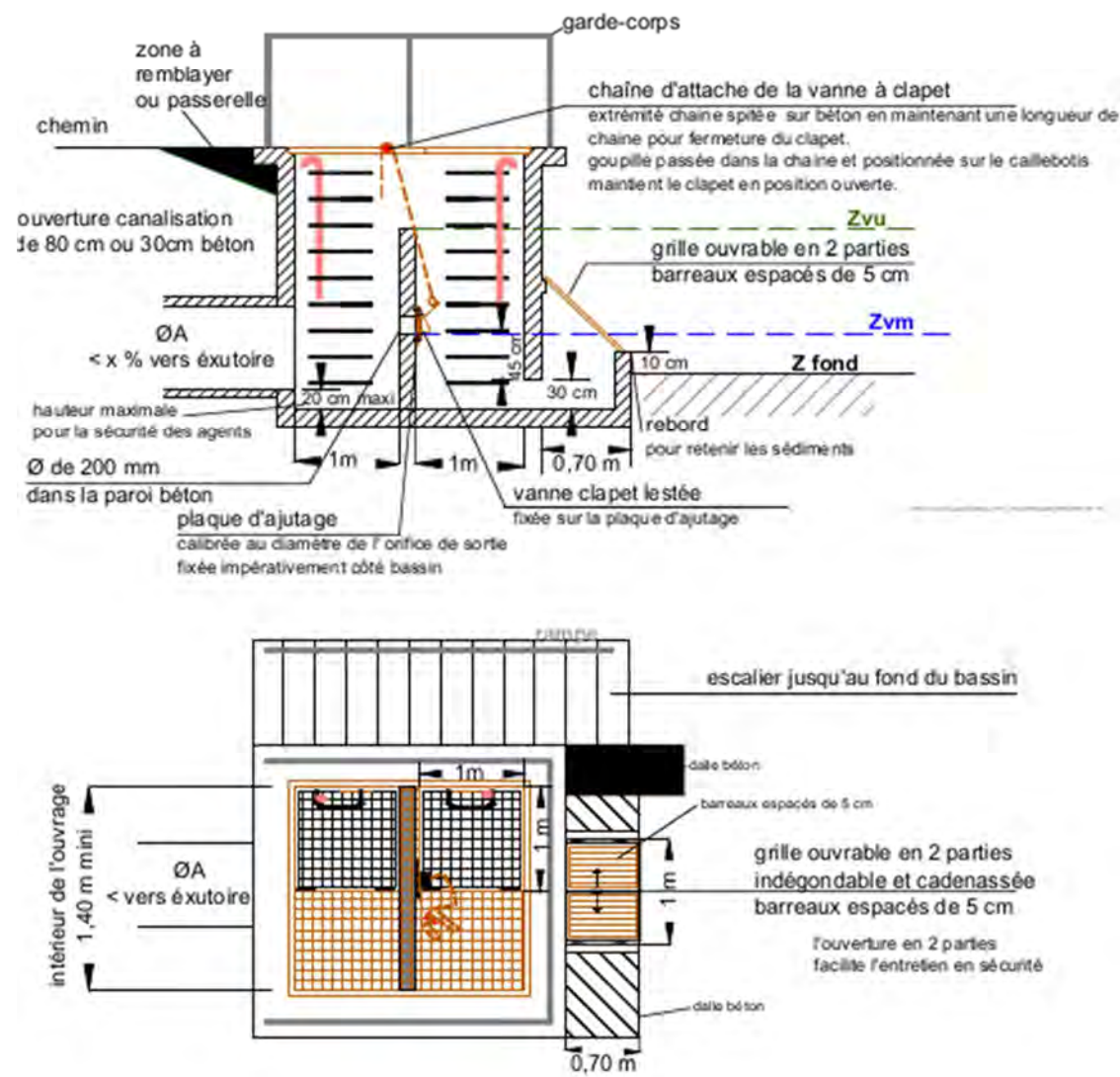
Coupe transversale sur bassin





échelle: 1/50

Ouvrage de sortie type



Critères de choix du type d'ouvrage d'entrée
sans muret : le fil d'eau du bipasse est supérieur ou égale au fil d'eau + DN canalisation d'entrée (situation à privilégier).
avec muret : Si la condition ci avant n'est pas respectée

Ouvrage d'entrée type sans muret

Ouvrage d'entrée type avec muret

