

Projet de liaison routière entre la rocade Est et le Boulevard de  
Groslay

# Etude d'impact et résumé non technique

*Réf. Dossier* : n° 2020-000165  
*Dossier suivi par* : Frédéric EBNER  
f.ebner@dervenn.com – 02 99 55 55 05

*Rédacteur* : Frédéric EBNER  
*Relecteur* : Vincent GUILLEMOT  
*Date* : 15 octobre 2021  
*Version* : 3

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Résumé non technique (R.122-1-5 1° c.e.)</b>	<b>15</b>
1.1	Préambule et localisation du projet	15
1.2	Description des facteurs susceptibles d'être affectées de manière notable par le projet	16
1.3	Scénario de référence – En cas d'absence de mise en œuvre du projet	21
1.4	Projet retenu	22
1.5	Analyse des impacts du projet sur l'environnement et la santé, et mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser	24
1.6	Effets cumulés avec les autres projets connus sur le territoire	29
1.7	Evaluation du cout des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet	29
<b>2</b>	<b>LOCALISATION &amp; DESCRIPTION DU PROJET (R.122-5 II 2° c.e.)</b>	<b>30</b>
2.1	Localisation et nature du projet	30
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET (R.122-5 II 3°, R.122-5 II 4° c.e.)</b>	<b>32</b>
3.1	Délimitation de l'aire d'étude	32
3.2	Éléments physiques	32
3.2.1	Topographie	32
3.2.2	Géologie	34
3.2.3	Niveau de la nappe	36
3.2.4	Sols	36
3.2.5	Hydrographie et ruissellements	38
3.2.6	Qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques	40
3.2.7	Zones humides	42
3.2.8	Ressources en eau	44
3.2.9	Risques naturels : inondation	46
3.2.10	Risques naturels : retrait-gonflement des argiles	47
3.2.11	Risques naturels : sismicité	48
3.2.12	Facteurs climatiques locaux	49
3.3	Éléments biologiques	51
3.3.1	Végétation et habitats naturels	51
3.3.2	Faune relevée en 2021	53

3.3.3	<i>Zonages du patrimoine naturel</i> .....	68
3.3.4	<i>Continuités écologiques</i> .....	72
3.4	<i>Éléments socio-économiques et équipements</i> .....	76
3.4.1	<i>Démographie</i> .....	76
3.4.2	<i>Habitat et autres constructions (biens matériels)</i> .....	78
3.4.3	<i>Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services)</i> .....	78
3.4.4	<i>Usages de loisirs</i> .....	79
3.4.5	<i>Autres usages</i> .....	80
3.4.6	<i>Gestion des déchets</i> .....	83
3.4.7	<i>Equipements et services à l'enfance</i> .....	83
3.4.8	<i>Foncier</i> .....	84
3.5	<i>Cadre de vie</i> .....	85
3.5.1	<i>Voiries, conditions de stationnement et de déplacement</i> .....	85
3.5.2	<i>Environnement sonore</i> .....	88
3.5.3	<i>Qualité de l'air</i> .....	92
3.5.4	<i>Patrimoine culturel</i> .....	94
3.5.5	<i>Risque technologique</i> .....	96
3.5.6	<i>Autres sources de pollution et nuisances</i> .....	98
3.5.7	<i>Le paysage</i> .....	100
3.5.8	<i>Interaction entre les facteurs</i> .....	103
<b>4</b>	<b>DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGEES &amp; JUSTIFICATION DU PROJET RETENU (R.122-5 II 7° c.e.)</b> .....	<b>105</b>
4.1	<i>Les principaux partis envisagés : analyse comparative</i> .....	105
4.2	<i>Le projet retenu</i> .....	106
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE, ET MESURES ENVISAGEES POUR LES EVITER, LES REDUIRE, OU LES COMPENSER (R.122-5 II 5°, 6°, 8° c.e.)</b> .....	<b>112</b>
5.1	<i>Autres projets connus pour lesquels une évaluation des impacts cumulés éventuels avec le projet a été réalisée</i> .....	112
5.1.1	<i>Notion sur les effets cumulés</i> .....	112
5.1.2	<i>L'identification des opérations et sites concernés</i> .....	113
5.2	<i>Les éléments physiques</i> .....	113
5.2.1	<i>Topographie</i> .....	113
5.2.2	<i>Sols</i> .....	114

5.2.3	Hydrographie et ruissellements.....	115
5.2.4	Qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques .....	121
5.2.5	Zones humides .....	125
5.2.6	Ressources en eau.....	142
5.2.7	Risques naturels : inondation .....	143
5.2.8	Risques naturels : retrait-gonflement des argiles.....	143
5.2.9	Facteurs climatiques locaux.....	143
5.3	Les éléments biologiques .....	145
5.3.1	Le milieu naturel.....	145
5.3.2	Continuités écologiques .....	161
5.4	Éléments socio-économiques et équipements.....	161
5.4.1	Démographie .....	161
5.4.2	Habitat.....	161
5.4.3	Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services) .....	162
5.4.4	Usages de loisirs .....	162
5.4.5	Autres usages.....	162
5.4.6	Foncier.....	163
5.5	Le cadre de vie.....	164
5.5.1	Conditions de déplacement.....	164
5.5.2	Environnement sonore .....	167
5.5.3	Qualité de l'air.....	170
5.5.4	Patrimoine culturel.....	171
5.5.5	Risque technologique .....	174
5.5.6	Autres sources de pollution et nuisances .....	174
5.5.7	Le paysage .....	174
5.5.8	La santé.....	176

## **6 EVALUATION DU COUT DES MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE, OU COMPENSER LES IMPACTS DU PROJET (R.122-5 II 8° c.e.)... 177**

## **7 ANALYSE DES METHODES UTILISEES (R.122-5 II 10° c.e.) ..... 177**

7.1	Inventaire de la faune et de la flore .....	177
7.2	Zones humides.....	178
7.3	Dispositif de gestion des eaux pluviales .....	178

<b>8 ANNEXES .....</b>	<b>179</b>
8.1 ANNEXE 1 : Sondages pédologiques sur l'aire d'étude du projet d'aménagement routier.....	179
8.2 ANNEXE 2 : la flore inventoriée.....	181
8.3 ANNEXES 3, 4 et 5 : Planning prévisionnel, Étude acoustique et Étude géotechnique.....	184

# TABLES DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1 : Carte géologique du Massif armoricain .....	34
Figure 2 : Débit moyen mensuel du Couesnon (période 1968 – 2021) .....	39
Figure 3 : Classes d'hydromorphies selon le GEPPA (AFES, 2008).....	42
Figure 4 : Les zones inondables à proximité de l'aire d'étude .....	46
Figure 5 : Retrait-gonflement des argiles .....	47
Figure 6 : Secteurs soumis à l'aléa retrait-gonflement des argiles .....	48
Figure 7 : Température à la station météorologique Radome Fougères .....	49
Figure 8 : Pluviométrie à la station météorologique de Radome Fougères.....	49
Figure 9 : Degrés jour unifiés (DJU) à la station météorologique de Radome Fougères .....	50
Figure 10 : Carte des végétations et localisation des 7 arbres remarquables.....	52
Figure 11 : Localisation des observations d'oiseaux nicheurs protégés sur ou autour du site .....	56
Figure 12 : Répartition du Verdier d'Europe en Bretagne en 2021 (faune-bretagne.org) .....	56
Figure 13 : Localisation des observations de reptiles sur et autour du site .....	57
Figure 14 : Présentation de l'amont du ruisseau de la Lande du Bas (à gauche), où a été retrouvé la Salamandre tachetée morte (à droite) .....	58
Figure 15 : Localisation des observations d'amphibiens sur et autour du site .....	58
Figure 16 : Liste et statuts des espèces de mammifères terrestres contactées.....	59
Figure 17 : Localisation des observations de mammifères terrestres sur et autour du site .....	59
Figure 18 : Site d'intérêt pour les chiroptères en Bretagne aux alentours du projet routier (source : Trame Mammifères de Bretagne – Groupe Mammalogique Breton, 2020.....	60
Figure 19. Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces.....	61
Figure 20. Espèces contactées et activités chiroptérologiques enregistrées .....	62
Figure 21 : Synthèse des niveaux d'enjeux des habitats d'espèces protégées sur la zone d'étude du projet d'aménagement routier .....	67
Figure 22 : Réservoirs et corridors écologiques régionaux .....	72
Figure 23 : Grands ensembles de perméabilité .....	73
Figure 24 : Évolution de la population de la commune de Fougères (source : Insee ; consulté en aout 2021) .....	77
Figure 25 : Évolution du parc de logements à Fougères (source : Insee, consulté en aout 2021) .....	78
Figure 26 : Equipements sportifs .....	80
Figure 27 : Localisation des services publics à proximité du projet routier .....	81
Figure 28 : Localisation des déchèteries du SMICTOM du Pays de Fougères.....	83
Figure 29 : Equipements scolaires.....	84
Figure 30 : La trame viaire : les accès et les voies attenantes (Tecam) .....	85
Figure 31 : Le réseau de transports en commun à Fougères.....	86
Figure 32 : Les modes de déplacement doux à proximité du périmètre d'aménagement routier (Tecam) .....	87

Figure 33 : Échelle des niveaux sonores perceptibles dans différents environnements .....	88
Figure 34 : Patrimoine archéologiques connu ou présumé sur le périmètre d'étude (Atlas des patrimoines) .....	95
Figure 35 : Localisation des périmètres de protection des Monuments Historiques (Atlas des patrimoines) .....	96
Figure 36 : Localisation des ICPE à proximité du périmètre d'étude (DREAL Bretagne) .....	97
Figure 37 : Extrait (p. 4) du zonage du PLU de Fougères .....	101
Figure 38 : Perceptions visuelles sur l'aire d'étude .....	102
Figure 39 : La variante n°1 du projet routier .....	105
Figure 40 : La variante n°2 du projet routier .....	105
Figure 41 : Diminution du temps de parcours par le SDIS et la gendarmerie en phase exploitation .	106
Figure 42 : Le projet retenu – partie 1 (source : Tecam) .....	108
Figure 43 : Le projet retenu – partie 2 (source : Tecam) .....	109
Figure 44 : Le projet retenu – partie 3 (source : Tecam) .....	110
Figure 45 : Le plan masse du projet d'aménagement routier .....	111
Figure 46 : Extrait du Schéma directeur des eaux pluviales de la ville de Fougères .....	118
Figure 47 : Incidences de l'imperméabilisation des sols sur les écoulements naturels pour un évènement pluvieux donnée .....	118
Figure 48 : Proposition de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales dans le cadre de l'aménagement routier .....	120
Figure 49 : Clôture en échelas de châtaigner autour du ruisseau (Tecam) .....	123
Figure 50 : Surface humide impacté par le projet routier.....	125
Figure 51 : Clôture temporaire pour protéger la zone humide.....	126
Figure 52 : Sites potentiels de compensation des zones humides .....	127
Figure 53 : Profondeur du réseau des eaux usées aux abords du ruisseau (GEOMAT).....	128
Figure 54 : Coupe transversale du décapage à réaliser à Gué Pailloux au regard du réseau d'assainissement.....	129
Figure 55 : Travaux sur le site de compensation 1.....	130
Figure 56 : Travaux sur le site de compensation 3.....	131
Figure 57 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation.....	133
Figure 58 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site drainage du site impactés et du site de compensation .....	134
Figure 59 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dabs le site impacté et le site de compensation .....	134
Figure 60 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2).....	135

Figure 61 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation .....	135
Figure 62 : Synthèse des indicateurs entre le site impacté (tranche Ouest) et les sites de compensation (site de la Haie Durand et du secteur Nord) .....	136
Figure 63 : Réduction de l'impact sur la haie.....	151
Figure 64 : Proposition de création de haies sur le site.....	153
Figure 65 : Proposition de création de boisement sur le site.....	155
Figure 66 : La route fermée de la Chapelle Janson, au Nord du projet.....	164
Figure 67 : Diminution du temps de parcours pour le SDIS et de la gendarmerie en phase exploitation .....	165
Figure 68 : Limitation de la vitesse de circulation sur le projet routier (Tecam) .....	166
Figure 69 : Proposition de passerelle pour le franchissement du ruisseau (Tecam).....	166
Figure 70 : Réalisation d'un merlon planté entre la voirie et l'immeuble Fougères Habitat (Acoustibel) .....	169
Figure 71 : Réalisation d'un merlon entre la voirie et la haie de M. FROC (Acoustibel) .....	169
Figure 72 : Réalisation d'un merlon entre la voirie et le TAGV (Acoustibel).....	170
Figure 73 : Arrêté de prescription .....	173



## TABLEAUX

Tableau 1 : Rubriques du R.122-2 du code de l'environnement concernées par le projet .....	12
Tableau 2 : Débits caractéristiques du Couesnon à Romazy (période 1968 – 2021) .....	40
Tableau 3 : Objectif du Couesnon (source : SDAGE) .....	40
Tableau 4 : Programme de mesures du SDAGE pour le territoire Vilaine et côtiers bretons .....	40
Tableau 5 : Qualité du Couesnon .....	41
Tableau 6 : Date et nature des prospections de terrain réalisées dans le cadre de cette étude .....	53
Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux contactées .....	55
Tableau 8 : Statut de l'espèce contactée .....	57
Tableau 9 : Statut de l'espèce contactée .....	58
Tableau 10. Espèces et statuts de rareté et de protection des chiroptères relevés .....	61
Tableau 11 : Synthèse des vulnérabilités définies pour les espèces protégées relevées .....	64
Tableau 12 : Méthode de définition du niveau d'enjeu des habitats d'espèces protégées .....	65
Tableau 13 : Définition du niveau d'enjeu des habitats d'espèces protégées sur la zone d'étude du projet d'aménagement routier .....	66
Tableau 14 : Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude rapprochée .....	69
Tableau 15 : Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude éloignée .....	69
Tableau 16 : La Maîtrise foncière sur les parcelles du projet d'aménagement routier .....	84
Tableau 17 : Récapitulatif des mesures acoustiques .....	89
Tableau 18 : Présentation des ICPE à moins de 250 m du périmètre d'étude .....	97
Tableau 19 : récapitulatif des données utilisées dans le dimensionnement du bassin tampon .....	120
Tableau 20 : Définition des surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet d'aménagement routier .....	145
Tableau 21 : Les 5 catégories d'impact évalués .....	148
Tableau 22 : Évaluation des impacts bruts sur les populations d'espèces protégées .....	149
Tableau 23 : Réduction de l'impact sur le boisement .....	150
Tableau 24 : Schéma de principes des types d'éclairage adaptés aux chiroptères .....	156
Tableau 25 : Synthèse des mesures d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel et besoin compensatoire .....	160
Tableau 26 : LAeq6H-22H à la mise en service en 2021 et à +20 ans en 2041 (source : Acoustibel) .....	168

### 1.1.1.1 Nom et adresse du demandeur

Le dossier a été établi sous la responsabilité du Maître d'ouvrage, la ville de Fougères :










2 rue Porte Saint-Léonard  
35300 Fougères

L'assistant maître d'ouvrage est Orchestr'Am :



SEM du Pays de Fougères  
15 rue Hippolyte REHAULT  
35300 Fougères

Nom et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation (R .122-5 11°) :

Nom	Prénom	Structure	Qualification	Contribution à l'étude d'impact
EBNER	Frédéric		Master 2 Biologie de l'environnement – Université de Nantes Doctorat de Géographie – Université de Nantes	Rédaction de l'étude d'impact
GUILLEMOT	Vincent		Master 2 Gestion intégrée des bassins versants – Université de Rennes	Inventaire de la flore et des habitats
LEBOCQ	Alban		Master 2 Ecologie et développement durable – Université Catholique de l'Ouest Master 2 Environnement et droit – Université de Rennes	Inventaire faune et chiroptères
LAIR	Angélique		Master 2 Gestion des habitats et des bassins versants – Université de Rennes	Inventaire des zones humides Evaluation des fonctionnalités des zones humides
BERROU	Yann		Master 2 Environnement et droit – Université de Rennes	Inventaire faune
CAUBERT	Philippe		Ingénieur acousticien	Étude acoustique
LEROUGE	Solène		Licence professionnelle en aménagement paysager – Université d'Angers	Maître d'œuvre, urbanisme et aménagement

### A quel titre l'étude d'impact est-elle requise ?

Dans le cadre des études préalables, **une demande au « cas par cas »** a été effectuée auprès de la DREAL Bretagne, en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement. Par arrêté préfectoral du 9 octobre 2020, le préfet de la Région Bretagne a imposé **la réalisation d'une étude d'impact** dans le cadre du projet de création d'une voie de liaison entre le Boulevard de Groslay et la rocade Est de Fougères.

Le projet, objet du présent dossier, est inclus dans la catégorie d'aménagement suivante :

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
<b>Infrastructure de transport</b>		
6. Infrastructures routières (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique). On entend par " route " une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles.	<p>a) Construction d'autoroutes et de voies rapides.</p> <p>b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.</p> <p>c) Construction, élargissement d'une route par ajout d'au moins une voie, extension d'une route ou d'une section de route, lorsque la nouvelle route ou la section de route élargie ou étendue excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.</p>	<p>a) Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.</p> <p>b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km. En Guyane, ce seuil est porté à 30 km pour les projets d'itinéraires de desserte des bois et forêts mentionnés au premier alinéa de l'article L. 272-2 du code forestier, figurant dans le schéma pluriannuel de desserte forestière annexé au programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier et au 26° du I de l'article R. 122-17 du code de l'environnement.</p> <p>c) Construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km.</p>

*Tableau 1 : Rubriques du R.122-2 du code de l'environnement concernées par le projet*

Le document de l'étude d'impact présente successivement les différentes rubriques suivantes :

- ✓ Un **résumé non technique**, afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude,
- ✓ Une **description du projet** :
  - Une description de la localisation,
  - Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,

- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relative au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature des matériaux et des ressources naturelles utilisés,
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- ✓ Une description des aspects pertinents de **l'état actuel de l'environnement** et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », **et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet**, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles,
- ✓ Une **description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage,
- ✓ Une **description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres :
  - De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition,
  - De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources,
  - De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets,
  - Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement,
  - Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte, le cas échéant, des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.
- ✓ La **description des éventuelles incidences notables** sur les facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 du code de l'environnement (la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage, l'interaction entre tous ces facteurs) porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet,
- ✓ Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné,

- ✓ Une **description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment en comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine,
- ✓ **Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé humaine** et réduire les effets n'ayant pu être évités, compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité,
- ✓ Le cas échéant, les **modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées,
- ✓ Une **description des méthodes de prévision** ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement,
- ✓ Les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

Par ailleurs, l'étude d'impact doit également porter sur la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet-lui-même et les mesures envisagées pour éviter les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites.

### **Quelles sont les fonctions de l'étude d'impact ?**

L'étude d'impact remplit une triple fonction. Elle est à la fois :

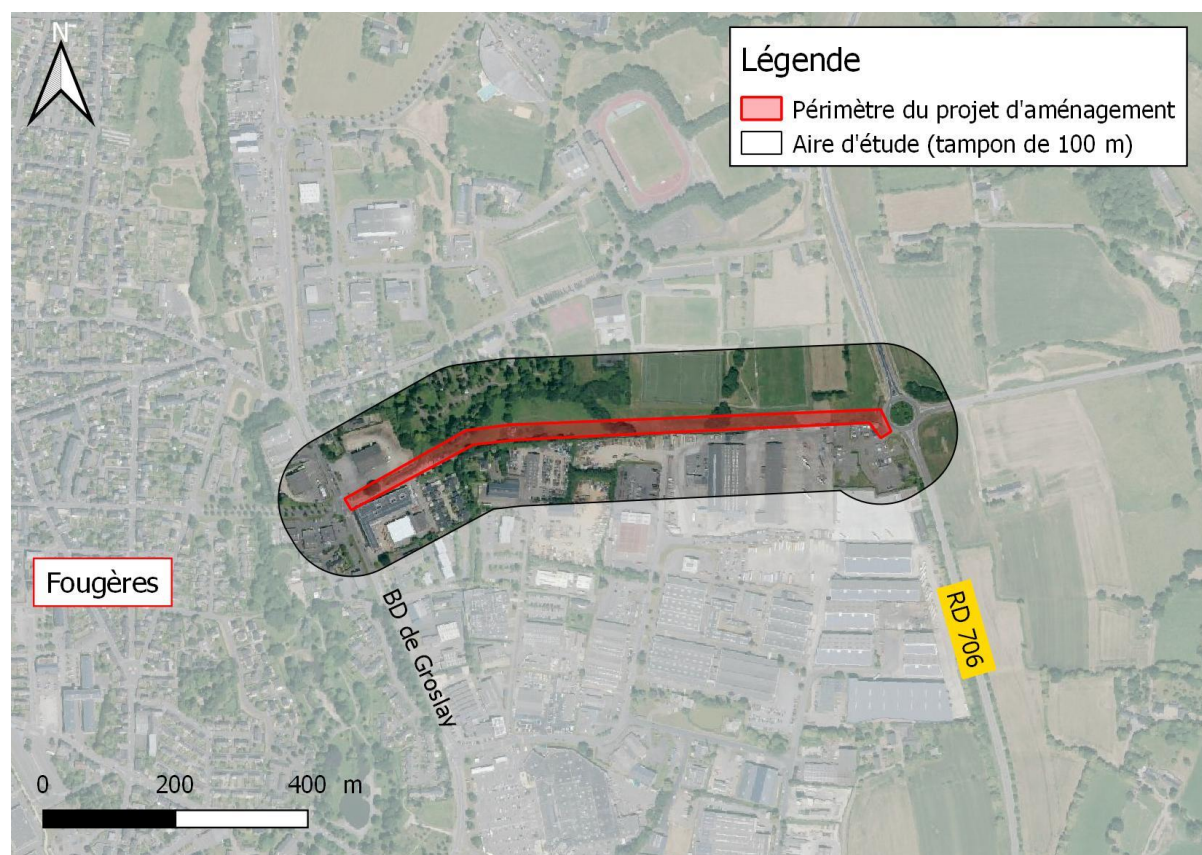
- Un instrument d'aide à la conception du projet pour le maître d'ouvrage ;
- Un document d'information du public ;
- Un document d'aide à la décision pour les services chargés de l'instruction administrative du dossier.

Selon la définition d'une opération d'aménagement de l'article L.300-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact d'un projet routier n'est pas soumise à l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables.

# 1 Résumé non technique (R.122-1-5 1° c.e.)

## 1.1 Préambule et localisation du projet

La commune de Fougères souhaite construire une nouvelle voie de circulation de de **820 m** entre le Boulevard de Groslay et la rocade Est (RD 706), sur une emprise de 2,06 ha (classé en zone UG et UAc au PLU). Cette voie de circulation permettrait un accès plus rapide du SDIS (Service Départemental d'Interventions et de Secours) et de la gendarmerie vers la rocade Est et génèrera une liaison directe vers le centre-ville de Fougères.



*Localisation du périmètre d'aménagement routier*

Dans le cadre des études préalables, une demande au « cas par cas » a été effectuée auprès de la DREAL Bretagne, en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement. **Par arrêté préfectoral du 9 octobre 2020, le préfet de la région Bretagne a imposé la réalisation d'une évaluation environnementale de type étude d'impact.**





Le projet, également soumis au régime déclaratif « Loi sur l'Eau » compte tenu de ses caractéristiques, entre dans le champ de **l'autorisation environnementale** supplétive.

## 1.2 Description des facteurs susceptibles d'être affectées de manière notable par le projet

Le diagnostic de l'état initial du site et de son environnement a été décrit pour cadrer le futur projet et dégager les enjeux devant être pris en considération dans le futur aménagement.

L'enjeu représente une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard des préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

Ce diagnostic s'appuie donc sur des investigations de terrain, réalisées sur un périmètre élargi, nommée aire d'étude. Chaque thématique abordée est reprise dans un tableau synthétique et a fait l'objet d'une caractérisation : d'un enjeu faible à fort. L'objectif est de cibler les thématiques prioritaires au niveau du projet d'urbanisation.

	Enjeu nul
	Enjeu faible
	Enjeu moyen
	Enjeu fort



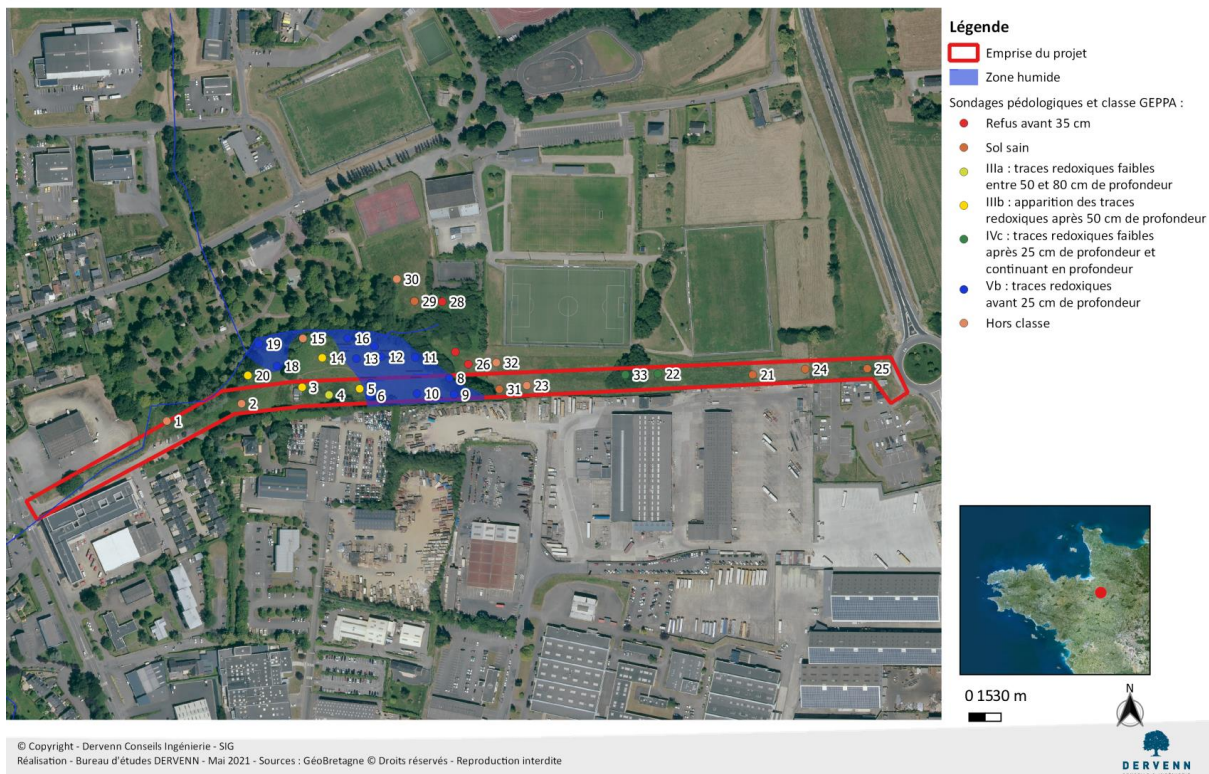
Le milieu physique		
Descriptif		Enjeux
Topographie	Enjeu faible	Le site présente une topographie relativement plane, avec une légère déclinaison vers l'Ouest (102,5 m NGF à l'Est et 86 m NGF à l'Ouest). On note la présence d'un glacis le long de la parcelle du particulier et un soutènement en plus de la palissade béton au Sud (délimitation avec la zone d'activités).
Géologie et pédologie	Enjeu moyen	Au niveau géologique, la ville de Fougères est principalement constituée de roches plutoniques, roches très anciennes du briovérien supérieur « b2 » (ca -590 Ma à -540 Ma), en structure plissée.  La surface de la <b>zone humide</b> dans l'emprise du projet d'aménagement routier est de <b>2 000 m<sup>2</sup></b> .
SDAGE Loire-Bretagne	Enjeu faible	Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 décrit les priorités de la politique de l'eau et les objectifs à atteindre. Plusieurs orientations et dispositions du SDAGE peuvent être concerner le projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales : Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles est limité à 3l/s/ha pour une pluie décennale,</li> <li>• 3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales : La Concernant les nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, les eaux ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir, à minima, une décantation avant rejet,</li> <li>• 8B1 - 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. A défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, la compensation vise le <b>rétablissement des fonctionnalités</b> (sur le plan fonctionnel, de la qualité de la biodiversité, dans le bassin versant de la masse d'eau). A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins <b>200 % de la surface</b>, sur le même bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</li> </ul>
SAGE du Couesnon	Enjeu moyen	Les dispositifs du SAGE Couesnon : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Article 2 : Encadrer et limiter l'atteinte portée aux zones humides. La destruction des zones humides (...) est <b>interdite</b> localement, <b>sauf</b> s'il est démontré l'existence d'enjeux liés à la <b>sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports</b>.</li> </ul> <p>Le projet permet d'améliorer l'accès des pompiers à la rocade Est de Fougères.</p>
Eau potable	Enjeu nul	Le projet n'est pas situé dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable

### Le milieu physique

Le milieu physique	
Descriptif	Enjeux
Hydrologie et qualité de l'eau	<p>Enjeu moyen</p> <p>Les eaux pluviales de la zone d'étude sont actuellement drainées vers le ruisseau de la Lande du Bas, qui se jette dans le ruisseau du Groslay, qui lui-même se jette dans la rivière du Couesnon (objectif d'un bon état écologique et chimique en 2021). Le ruisseau est busé sous le Bd de Groslay.</p> <p>La qualité de l'eau est globalement moyenne à très bonne. Il y a donc un risque de pollution en cas de projet d'aménagement.</p>
Risques naturels	<p>Enjeu faible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inondations : se site se situe à plus de 1,4 km des zones inondables, localisées au Sud de la commune ;</li> <li>Retrait gonflement des argiles : Le site d'étude est soumis à un aléa nul à faible de retrait-gonflement des argiles.</li> <li>Sismicité : La ville de Fougères est concernée par un aléa faible (niveau 2).</li> <li>Tempêtes : pas de contraintes particulières.</li> </ul>
Climat	<p>Enjeu nul</p> <p>C'est un climat océanique dégradé. La pluviométrie est de l'ordre de 923,2 mm par an.</p>

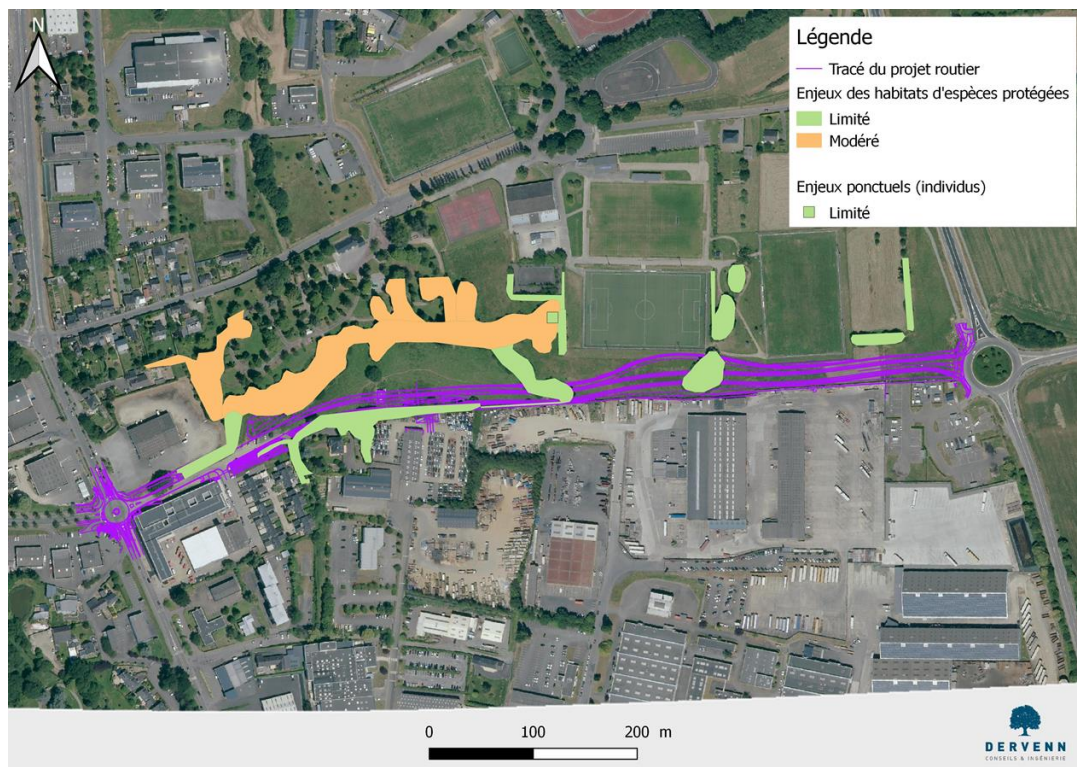
### Localisation des sondages pédologiques et des zones humides

Expertise zones humides  
Projet de déviation Fougères



### Délimitation des zones humides

Le milieu naturel		
Descriptif		Enjeux
ZNIEFF	Enjeu nul	Deux périmètres d'inventaire du patrimoine naturel sont présents à moins de 5 km de la zone d'étude. Il s'agit de la ZNIEFF de type 1 (Le ruisseau d'avion) et de la ZNIEFF de type 2 (Forêt de Fougères). Ces sites présentent un intérêt piscicole, botanique et mammologique. Il n'y a pas d'interaction avec le projet.
NATURA 2000	Enjeu nul	Aucun périmètre réglementaire du patrimoine naturel n'est présent au sein de le l'aire d'étude. Le site Natura 2000 le plus proche est localisé à plus de 20 km. Il s'agit d'une Zone Spéciale de conservation (la ZSC FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Hautes Sève »). Il n'y a pas d'interaction avec le projet.
SRCE	Enjeu nul	La ville de Fougères est située en bordure du grand ensemble de perméabilité n°27 « Les Marches de Bretagne, de Fougères à Teillay » du SRCE Bretagne. Ce territoire présente un niveau de connexion faible dans son ensemble, lié à la large mise en culture des terres, à l'ouverture des paysages et à un certain nombre de pôles urbains. Ce grand ensemble de perméabilité est traversé par plusieurs axes de communication fracturant (2x2 voies, voies ferrées, RD).
Trame verte et bleue locale	Enjeu nul	Concernant la zone d'étude, celle-ci n'est pas intégrée dans un corridor écologique.
Milieu naturel	Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats : Ces habitats sont communs sur le territoire et ne présentent pas d'enjeu de conservation en tant que telles.</li> <li>Flore : Aucune espèce végétale ne présente d'enjeu de conservation ou de statut réglementaire.</li> <li>Avifaune : 13 espèces protégées d'oiseaux nichent dans l'aire d'étude dont une avec un statut de vulnérabilité : le Verdier d'Europe.</li> <li>Reptiles : 1 espèce protégée a été relevée dans l'aire d'étude : le Lézard des murailles.</li> <li>Amphibiens : 1 espèce protégée (au niveau de l'individu – art. 3) a été relevé dans l'aire d'étude : la Salamandre tachetée.</li> <li>Mammifères terrestres : 3 espèces de mammifères ont été observées au sein de la zone d'étude dont 2 sont protégées : l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.</li> <li>Chiroptères : Cinq espèces ont été recensées comme utilisant le site d'étude (chasse, transit).</li> </ul>



## Synthèse des niveaux d'enjeux des habitats d'espèces protégées sur l'aire d'étude

Éléments socio-économiques, biens matériels et cadre de vie		
Descriptif		Enjeux
Socio-économie	Enjeu moyen	L'aménagement routier permettra un accès plus rapide au centre-ville, bénéfique aux commerces de Fougères. Les pompiers gagneront du temps sur les différentes interventions. Il n'y a pas d'exploitation ou d'activité agricole sur l'aire d'étude.
Réseaux - déchets	Enjeu moyen	Le site dispose de réseaux électrique HTA et AEP qui traversent la future voie (profondeur indicative à 1,1 m).
Déplacement	Enjeu fort	Le projet d'aménagement a pour objectif <b>d'améliorer l'accès du Service Départemental d'Incendie et de Secours et de la gendarmerie</b> en direction de la rocade Est. Cette voie permet également de rejoindre le centre-ville.  La voie existante d'une largeur de 6,5 m correspond déjà à la largeur souhaitée sauf au niveau du passage du ruisseau sous la chaussée où il existe un rétrécissement de la chaussée à 5,5 m.  Une piste cyclable est disponible sur le Bd de Groslay.  Deux lignes de bus sont à proximités du secteur d'étude.
Nuisances	Enjeu faible	<u>Environnement sonore</u> :  Dans la journée : Pour l'ensemble des habitations et des immeubles de logements, les niveaux sonores sont assez faibles. Toutes les habitations ont sensiblement le même environnement sonore, compris entre 45 et 47 dB (A). Cela correspond à un environnement sonore de quartier calme en ville. Le bâtiment du SDIS connaît un environnement sonore plus élevé, car il est proche du Boulevard de Groslay.  La nuit : Le trafic devient très faible, voire nul au creux de la nuit. Il reprend à partir de 4h du matin. Il y a un écart de 11 dB(A) entre LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h). Les nuits sont très calmes.  <u>Qualité de l'air</u> : A partir de ces hypothèses, les émissions liées au trafic sur cet aménagement routier sont estimées à 0,740 t eqCO2 par an.
Patrimoine culturel et archéologique	Enjeu modéré	<b>Une zone de prescription et de présomption archéologique se situe au sein du périmètre d'étude.</b> Par l'arrêté n°2021-152, un diagnostic archéologique va être réalisé sur le site d'étude. Il sert à vérifier si le site recèle des traces d'occupation humaine.  Aucun périmètre de protection des Monuments Historiques n'intercepte le périmètre d'étude.
Risques technologiques	Enjeu faible	Aucun site ICPE ou SEVESO n'est recensé sur le périmètre d'étude.  D'après le dossier départemental des risques majeurs, la ville est de Fougères est exposée au risque de transport de matières dangereuses par route. Il s'agit de l'axe RN 12 (à l'Ouest de la ville).
Paysage	Enjeu faible	Une haie est protégée au PLU, dans l'aire d'étude, mais n'est pas dans l'emprise de l'aménagement routier.  Dans le périmètre d'étude, nous définissons une unité paysagère : paysage péri-urbain à l'Est de Fougères.

### 1.3 Scénario de référence – En cas d’absence de mise en œuvre du projet

L’absence de mise en œuvre du projet aurait pour conséquence :

Géologie-pédologie : Les caractéristiques pédologiques des sols sont susceptibles d’évoluer sous l’effet du changement climatique : une modification de la répartition des pluies dans un premier temps à pluviométrie annuelle constante, avec augmentation de la fréquence et de la durée des périodes sèches et caniculaires, pourrait conduire à un assèchement prononcé des sols en période estivale ; Dans un second temps, une diminution de la pluviométrie annuelle est envisagée, avec pour corollaire une diminution importante de la réserve en eau des sols et une altération de leur fertilité globale. Les zones humides sont donc susceptibles de s’assécher voire de disparaître sous l’effet du changement climatique.

Risque d’inondation : Des projets d’aménagement, autres que ce projet routier, privés ou publics, verront le jour au sein de ce bassin versant au cours des prochaines années et pourront induire une augmentation nette de l’imperméabilisation malgré des actions de désartificialisation qui pourraient les accompagner, voire être imposées.

Risque retrait-gonflement des argiles : Ce risque pourrait s’aggraver tout en restant ici faible du fait du changement climatique en cas d’alternance d’hivers plus humides et de périodes estivales de plus en plus sèches et chaudes.

Climat : Selon Météo France, les projections climatiques pour le XXI<sup>ème</sup> siècle en Bretagne sont les suivantes : Poursuite du réchauffement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en Bretagne, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l’évolution de la température moyenne estivale diffère significativement selon le scénario considéré<sup>1</sup>. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>). Selon le RCP 8.5 (scénario sans politique climatique), la hausse des températures estivales pourrait dépasser 4°C à l’horizon 2071-2100.

Habitat, faune flore : En l’absence de projet, la situation concernant la faune et la flore pourrait ne pas évoluer significativement. La politique d’éclairage public pourrait conduire à terme à réduire davantage les périodes d’éclairage voire les supprimer en été, par souci d’économie financière et d’énergie, de limitation de la pollution du ciel nocturne, de réduction des impacts sur la faune (insectes, chiroptères, avifaune).

Nuisance sonore : La légère baisse du trafic routier supposé dans les années à venir va induire une légère baisse du bruit aux alentours du projet même s’il est déjà considéré comme relativement calme en journée et très calme la nuit.

Équipement socio-économique et équipement : L’accès au secteur à l’Est de Fougères serait toujours relativement contraignant, notamment pour le SDIS et la gendarmerie.

---

<sup>1</sup> IPCC Fifth Assessment Report, 2014

## 1.4 Projet retenu

La ville de Fougères souhaite valoriser et optimiser le flux de circulation générés par l'ouverture en 2018, de la rocade Est. Cette nouvelle voie de contournement Est a coupé l'ancienne route de la Chapelle Janson (RD 17) reportant les flux de circulation plus au Nord, vers Laignelet ou plus au Sud, vers la RN 12.

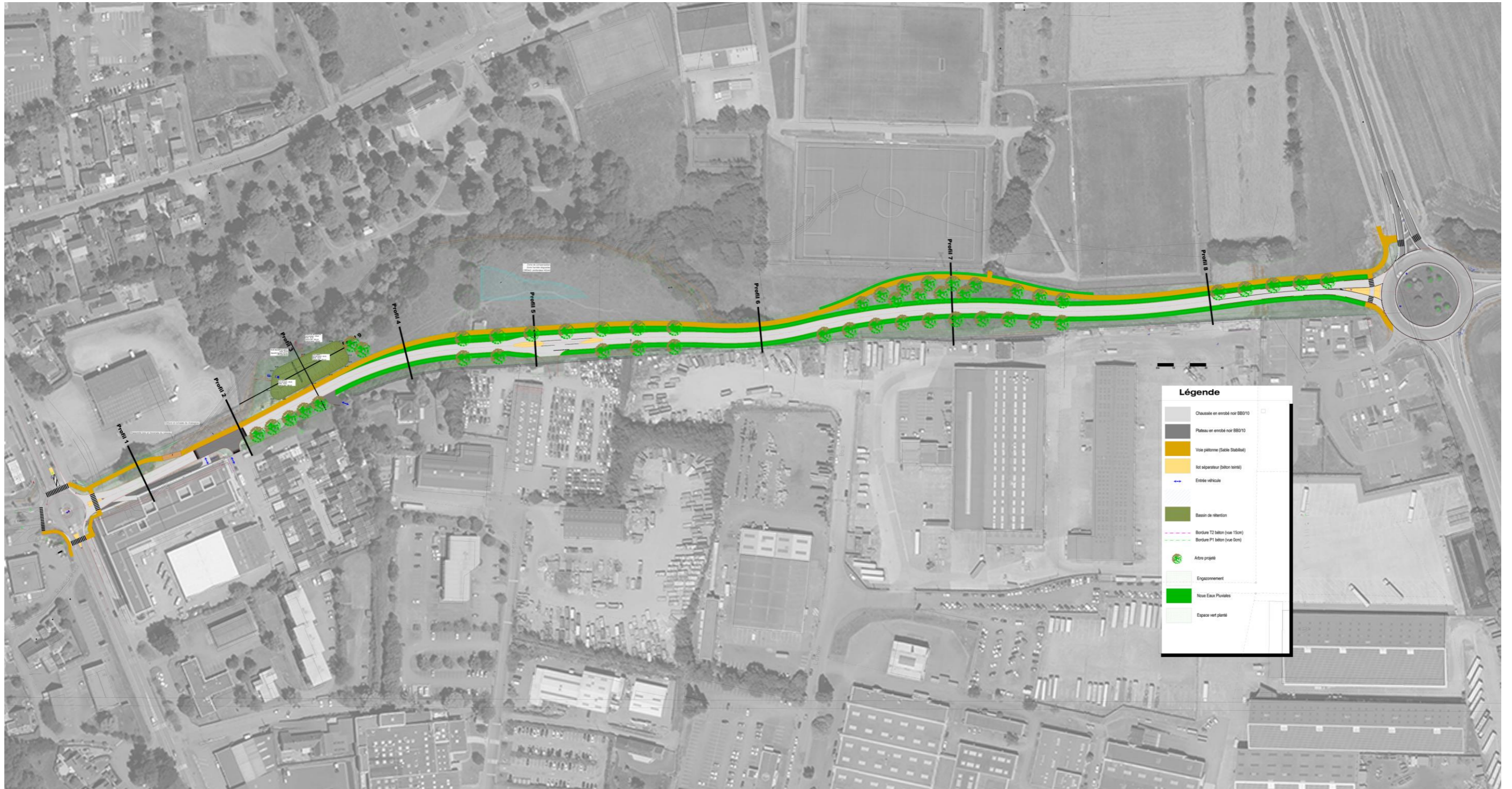
La création d'une nouvelle voie d'entrée de ville, entre le giratoire de la rocade Est avec la RD 17 et le giratoire du Boulevard de Groslay avec la rue du Commandant Victor Pannier, permettra de générer une liaison directe pour le SDIS, la gendarmerie vers la rocade Est et vers le centre-ville depuis l'Est du département ou depuis la Mayenne.

Les principaux enjeux liés à cette étude peuvent être les suivants :

- Répondre aux attentes en matière de flux de circulation (trafic VL – PL) et d'insertion au niveau des deux giratoires,
- Répondre aux attentes des autres mobilités et des usagers plus vulnérables (cheminements cycles et piétons),
- Créer une ambiance paysagère permettant d'atténuer le caractère routier de l'aménagement par des plantations d'accompagnement qualitatifs,
- Créer des aménagements limitant au maximum les nuisances pour les riverains, le camping et les équipements sportifs de Paron Sud (nuisances visuelles et sonores),
- Créer des aménagements offrant une gestion intégrée des eaux pluviales et dans la mesure du possible en infiltrant les eaux pluviales,
- Accompagner l'aménagement d'un éclairage sobre économe en énergie, et modulable,
- Intégrer l'accessibilité et proposer des aménagements en cohérence avec la réglementation en vigueur,
- Créer des aménagements à coûts maîtrisés (investissement), prenant en compte les contraintes ultérieures d'entretien et de maintenance.

La future voirie aura une longueur d'environ 820 m pour une largeur de 6 m (2 voies de 3 m). Elle sera bordée de noue de collecte des eaux pluviales et d'un cheminement doux de 3 m de large pour les piétons et les cycles.

Notons que le tracé de la piste « piéton – cycle » s'adapte aux contraintes environnementales (présence d'arbres, zone humide ...). Aussi, son tracé s'éloigne parfois de la voirie pour éviter et réduire les impacts du projet sur l'environnement.



*Le plan masse du projet d'aménagement retenu*

## **1.5 Analyse des impacts du projet sur l'environnement et la santé, et mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser**

Même si le projet a pris en considération les contraintes repérées lors de la phase diagnostic appelées mesures d'évitement, la mise en place de l'urbanisation engendre obligatoirement des incidences positives ou négatives sur l'environnement et le milieu humain qu'il convient d'appréhender.

Lorsque les impacts d'un projet sont négatifs, il est nécessaire d'envisager des mesures afin de les éviter, les réduire ou les compenser. Pour un projet d'urbanisation, on distingue deux types d'impacts, à savoir :

- Les impacts permanents qui sont irréversibles,
- Les impacts temporaires qui peuvent s'étendre sur quelques jours, semaines ou mois mais qui sont réversibles. Ils concernent principalement la phase réalisation des travaux.

Ce présent rapport permet, à ce stade, de cadrer la future urbanisation et de dégager les grandes tendances en matière de mesures d'évitement, de réduction et de compensation afin d'intégrer les incidences environnementale, sanitaire et humaine du projet. Le tableau suivant en fait une synthèse.



	Impacts temporaires négatifs	Impacts permanents négatifs	Impacts positifs	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Topographie	Des dépôts temporaires de matériaux seront réalisés ponctuellement et des exportations de terre seront rendues obligatoires.	Terrassements et creusement à faible profondeur liés à la réalisation des travaux de viabilisation de la zone.	/	<p><u>Éviter :</u> En cas de nécessité de dépôt ou d'extraction de matériaux pendant la phase travaux, ceux-ci s'effectueront sur des sites autorisés. Les éventuels excédents de déblais ne seront pas déversés sur des zones humides.</p> <p><u>Réduire :</u> Durant la phase de chantier, l'objectif sera de limiter au maximum les déblais à évacuer en les réutilisant en remblais ou talus autant que possible. Si de la terre doit être apportée sur le site, elle devra être de bonne qualité écologique. Les lieux de stockage de terre végétale seront limités et ponctuels.</p>
Sols	Le chantier induit un risque potentiel de pollution susceptible de s'infiltrer dans le sol.	/	/	<p><u>Éviter :</u> En phase chantier, les périodes d'interventions seront choisies suivant les conditions météorologiques (hors des périodes pluvieuses). Les substances polluantes utilisées seront stockées dans des récipients étanches et sur des aires de stockage imperméabilisées (bacs de rétention). La procédure d'intervention d'urgence, élaborée par l'entreprise et validée par le maître d'œuvre, sera affichée par le responsable environnement du chantier, afin d'indiquer les mesures à prendre en cas de pollution accidentelle sur le chantier. Aucun rejet de substances non naturelles ne sera autorisé.</p>
Hydrographie et ruissellements	/	Risque d'augmentation du débit de pointe, augmentation de l'imperméabilisation des sols.	/	<p>Le projet est soumis à la réalisation d'un dossier dit « loi sur l'eau » réalisé en parallèle de cette étude d'impact. L'objectif est de préserver le milieu récepteur tout en respectant les documents supra-communaux (SDAGE, SAGE).</p> <p><u>Éviter :</u> Préservation de 2,2 ha de zones humides (zone perméable permettant l'infiltration de l'eau) au Nord du site, limitant l'imperméabilisation des sols.</p> <p><u>Réduire :</u> La gestion des eaux pluviales prévoit deux bassins dont le dimensionnement permet le stockage qualitatif et quantitatif de l'eau de pluie pour un retour de 10 ans avec rejet vers le ruisseau à l'ouest du projet et des noues le long du projet pour la récupération de l'eau pluviale des espaces localisés au sud et le stockage de l'eau de pluie avec un rejet vers les bassins à l'ouest.</p>
Qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques	Risque de pollution générée par l'aménagement	Risque de pollution des eaux liés aux terrassements, aux engins de travaux, etc.	/	<p><u>Réduire :</u> Le premier aménagement réalisé sera un dispositif d'assainissement provisoire à l'aval des terrassements, avec des filtres à paille en sortie de fossés. Lors des travaux, les entreprises ont l'obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidanges des engins. Les aires de stockage, les moyens de protection contre le ruissellement seront précisés aux entreprises. Les engins seront équipés d'un kit-antipollution.</p> <p>En phase exploitation, le projet sera équipé de bassins de rétention, permettant la décantation des particules fines. Une vanne à guillotine permettra d'éviter les pollutions accidentelles. Les bassins seront équipés d'une cloison siphonide permettant de diminuer le risque de pollution par les hydrocarbures.</p>
Zones humides	Risque de dégrader/détruire les zones humides environnantes pendant les travaux.	Destruction d'une partie (2 000 m <sup>2</sup> ) des zones humides.	/	<p><u>Éviter :</u> Le projet évite 2.2 hectares de zones humides au sein de l'aire d'étude.</p> <p><u>Réduire :</u> Concernant la phase chantier, une campagne de sensibilisations sur les milieux naturels sera conduite auprès des entreprises afin de limiter les impacts des travaux et opérations annexes (stockage, manœuvres...). En limite du périmètre aménageable, une clôture sera installée pour mettre en défens les enjeux environnementaux, dont les zones humides.</p> <p><u>Compenser :</u> Le projet entraînant un impact résiduel après Éviter et Réduire sur 2000 m<sup>2</sup> de zones humides, il est proposé en compensation la création/restauration de zones humides sur 2 sites compensatoires : Site du Gué Pailloux mis en avant par le SAGE d'une surface de 3760 m<sup>2</sup>, avec décapage sur 700 m<sup>2</sup>, suppression d'espèce invasive (Renouée du Japon), comblement de fossés et plantations arborées ; Zone humide au nord du projet d'une surface de 4 920 m<sup>2</sup> avec décapage sur 1700 m<sup>2</sup>. Selon la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides, la destruction des 2000 m<sup>2</sup> de zones humides implique une perte de fonctionnalité de l'ordre de 2,87 points. Les projets de mesures compensatoires proposés permettent un gain fonctionnel de l'ordre de 3,68 points. Les parcelles des sites compensatoires sont en propriété de la commune de Fougères et sont donc sécurisées.</p>

	Impacts temporaires négatifs	Impacts permanents négatifs	Impacts positifs	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Ressource en eau	Risque de pollution des eaux souterraine lors des travaux.	Risque de pollution des eaux souterraine en phase de viabilisation.	/	<p><u>Éviter</u> :</p> <p>Les mesures relatives à la protection des eaux souterraines pendant la période de chantier sont liées à la prévention d'éventuelles pollutions par rejet de surface ou infiltration. Elles concernent la réduction des flux de matières en suspension et des risques de pollution accidentelle. Les mesures associées à la thématique des eaux superficielles (voir plus haut) permettront également de préserver les eaux souterraines.</p> <p><u>Réduire</u> :</p> <p>En phase travaux, si des venues d'eau apparaissent en cours de terrassement, elles devront être collectées en périphérie. Un procédé de drainage pourra alors être mis en place dès le démarrage des travaux.</p> <p>En phase exploitation, le bassin de rétention permettra de collecter et de stocker les eaux potentiellement chargées en polluant.</p>
Le risque inondation	Le projet d'aménagement se situe en dehors du périmètre d'application de zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'Inondation. Il n'est pas considéré comme inondable.		/	<p><u>Réduire</u> :</p> <p>La gestion des eaux pluviales prévoit des bassins dont le dimensionnement permet le stockage de l'eau de pluie pour un retour de 10 ans et des noues pour le stockage de l'eau de pluie sans rejet vers l'extérieur.</p>
Retrait-gonflement des argiles	Le projet routier se trouve en aléa faible à nul.			<p><u>Réduire</u></p> <p>Le phénomène retrait-gonflement des argiles implique de prendre certaines dispositions constructives pour prévenir les désordres. Ainsi, les recommandations relatives aux constructions neuves consistent à effectuer une étude géotechnique en phase « projet » pour vérifier la présence de sols sensibles au phénomène retrait-gonflement. Cette étude permettra de définir les mesures à mettre en oeuvre pour sécuriser le chantier sur ce secteur.</p>
Facteurs climatiques locaux	Augmentation de la consommation d'énergie liée à la période de travaux et donc des émissions de CO <sub>2</sub> (gaz à effet de serre).	Augmentation de la consommation d'énergie liée à l'urbanisation (chauffage, éclairage, transport) et donc des émissions en CO <sub>2</sub> (gaz à effet de serre).	/	<p><u>Éviter</u> :</p> <p>Le projet évite 2.2 hectares de zones humides au sein de l'aire d'étude et préserve une grande partie de haies, limitant les impacts négatifs sur les fonctions de captage du CO<sub>2</sub>. Le plan de gestion des espaces verts sera établi en prenant en compte l'objectif de stockage de carbone et la limitation des émissions de CO<sub>2</sub>.</p>
Le patrimoine naturel	Au stade actuel de connaissance, le projet n'impactera ni les sites Natura 2000, ni les ZNEFF, ni aux réserves naturelles les plus proches du projet, ces derniers n'étant pas en interaction avec le secteur de l'aire d'aménagement du projet routier		/	Aucune mesure particulière n'est donc prévue.
Biodiversité	Perturbation temporaire des habitats et de la faune phase travaux : terrassement, défrichage, dégagement d'emprise	Transformation d'un milieu boisé fermé et d'une prairie en un paysage urbain, susceptible d'entraîner une perte potentielle de biodiversité locale.	/	<p><u>Réduire</u> :</p> <p><b>Réduction de l'impact sur le boisement</b> : Suite aux études environnementales sur l'aire d'étude du projet d'aménagement, le tracé a évolué pour éviter aux maximum le boisement, habitat de l'avifaune protégée non menacée. 430 m<sup>2</sup> de boisement ont donc ainsi évité.</p> <p><b>Equipement d'un bassin de traitement des eaux</b></p> <p><b>Mise en défens des espaces à préserver en phase chantier</b> : Des clôtures de type filet orange seront mis en oeuvre afin de constituer une barrière physique limitant la zone d'évolution des engins entre sur les sites. Des bâches lisses de 80 cm de haut le long de l'emprise du chantier seront également posées pour empêcher l'intrusion d'amphibiens et/ou de reptiles.</p> <p><b>Choix de la période d'intervention sur les milieux naturels</b> : Le dégagement de l'emprise sera réalisé en automne : hors de la période de reproduction des oiseaux, hors période de thermorégulation et de reproduction des reptiles, hors période de migration pré et postnuptiales et de reproduction des amphibiens.</p> <p><b>Restauration et création de haies et de boisement</b> : Le projet prévoit la création de haies hautes sur 727 ml (soit un ratio de 2,7 / 1 par rapport à ce qui a été détruit) sur le site, la création d'une haie basse de 120 ml (soit un ratio de 1,5 / 1 par rapport à ce qui a été détruit) sur le site, la création d'un boisement de 838 m<sup>2</sup> (soit un ratio de 1,25 / 1 par rapport à celui qui a été détruit), en continuité du boisement de la ripisylve existant.</p> <p><b>Adaptation des éclairages en faveur des chiroptères en phase exploitation</b></p> <p><b>Retrait d'espèce invasive sur l'aire d'étude : le Laurier palme</b></p> <p><b>Utilisation de 7 arbres âgés impactés pour création d'habitats faunistiques en bord de projet</b></p> <p><u>Accompagner</u></p> <p>Accompagnement du chantier par un écologue et un coordinateur environnement</p> <p>Création d'une mare au nord du projet</p>

	Impacts temporaires négatifs	Impacts permanents négatifs	Impacts positifs	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Continuités écologiques	Le projet n'est concerné par aucun corridor ou réservoir de biodiversité désigné au SRCE. Il n'est donc pas de nature à détériorer les fonctionnalités de la trame verte et bleue.		/	/
Activités économiques	/	/	En phase exploitation, les sociétés Sodiam, Euromaster, la Grange à pain, la Biocoop et l'Éléphant Bleu pourraient bénéficier de nouveaux clients avec un accès plus rapide à leurs agences des habitants de la Chapelle Janson notamment.	/
Usages de loisirs	La phase chantier générera des nuisances pour le complexe sportif du Paron Sud et au camping, situé à proximité du projet routier.	En phase exploitation, le trafic généré par la nouvelle voirie pourrait générer un impact visuel sur ce complexe sportif et le camping.	/	<u>Réduire</u> Les mesures générales liées au fonctionnement du chantier permettront de limiter les nuisances sur le Paron Sud. En phase exploitation, la conservation de la ripisylve permettra de masquer le trafic routier pour le camping. La mise en place d'un espace vert modelé entre la voirie et le terrain de sports limitera l'impact visuel des usagers.
Autres usages	Coupures de réseaux éventuelles durant la phase chantier.	/	/	<u>Réduire :</u> En cas de nécessité de coupure de réseau en phase travaux, une information auprès de riverains et de la mairie sera réalisée. Le projet pourra prévoir plusieurs dispositifs pour limiter la quantité des déchets (conteneurs collectifs, compost, ...).
Conditions de déplacements	Augmentation du trafic routier liée à la période de travaux et risque d'accidents.	Trafic routier et risque d'accidents	Gagner du temps lors des interventions du SDIS et de la gendarmerie, notamment en direction de la Chapelle Janson.	<u>Éviter</u> Toutes les dispositions visant à assurer la sécurité des personnes présentes et des riverains seront prises (clôture, signalisation, accès des camions...) <u>Réduire</u> En phase chantier, maintenir en permanence les accès aux riverains, Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route, sur la progression du chantier et les contraintes imposées par les travaux. En phase exploitation, la vitesse sera limitée à 30 km/h entre le Boulevard de Groslay jusqu'au camping puis à 50 km/h jusqu'à la rocade Est. Cette limitation de la vitesse permettra de limiter le risque routier sur ce tronçon. Un accès sera créé au niveau de la casse automobile, de la maison d'habitation (Mr Froc) et des logements de Fougères Habitats. Sur ce dernier accès, le passage sera surélevé pour sécuriser l'intersection.

	Impacts temporaires négatifs	Impacts permanents négatifs	Impacts positifs	Principales mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Environnement sonore	Gêne sonore vis-à-vis du voisinage provenant des engins de travaux.	Gêne sonore vis-à-vis du voisinage provenant du trafic routier.	/	<p><u>Réduire :</u></p> <p>En phase chantier, la réglementation prévoit une limitation des niveaux de bruit émis par les engins. Il est également possible de prévenir les risques de nuisances acoustiques pendant la phase travaux en prenant quelques précautions : interdiction de réaliser les installations de chantier à proximité de la zone bâtie (tranche Nord notamment), vérifier la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur, adaptation des horaires de chantier (le travail de nuit, dimanche et jours fériés est interdit, sans accord préalable du maître d'ouvrage), définition d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie, l'information des riverains.</p> <p>En phase exploitation, les 3 merlons permettront de limiter les nuisances sonores de l'immeuble Fougères Habitat, de M. FROC et du TAGV.</p>
Qualité de l'air	Le chantier induit un risque de nuage de poussière.	Augmentation des émissions polluantes en phase exploitation.	/	<p><u>Réduire :</u></p> <p>En phase chantier, l'emploi d'engins et d'équipement conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement permettra de limiter cette charge polluante supplémentaire à l'atmosphère. En cas de terrassement par temps sec, l'aspersion d'eau sur les sols sera effectuée afin de limiter les envois de poussière. Le brûlage à l'air libre de déchets de chantier sera interdit.</p> <p>En phase exploitation, le site seront équipé d'une liaison douce et connecté aux transports en commun afin d'encourager leur utilisation.</p>
Patrimoine culturel	La DRAC réalise actuellement un diagnostic archéologique sur l'ensemble du site.	/	/	<p><u>Réduire :</u></p> <p>Néant à ce stade d'information cependant les éléments restent à préciser lorsque les expertises archéologiques auront été réalisées. En cas de découverte fortuite de vestige archéologique, le chantier sera arrêté de façon à préserver le patrimoine archéologique susceptible d'être impacté par le projet. La DRAC en sera informée, conformément aux dispositions de la Loi du 27 septembre 1941. Des mesures correctrices pourraient être nécessaires par rapport au volet archéologique si le diagnostic repère des vestiges sur la zone. Ces éléments seront précisés au stade du projet.</p>
Risques technologiques	Les sites d'étude ne sont pas concernés par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ou le Transport de Matière Dangereuse.		/	Aucune mesure n'est envisagée.
Autres sources de pollution et nuisances	Le voisinage pourrait être incommodé par d'éventuelles vibrations	/	/	<p><u>Réduire :</u></p> <p>En phase travaux, afin d'éviter les problèmes de vibrations, des opérations de compactage seront réalisées de préférence avec un compacteur à pneus, en évitant dans la mesure du possible le compactage dynamique.</p>
Paysage	Modification du paysage en phase travaux	Modification d'un paysage naturel à un paysage urbain et modification des perceptions visuelles.	/	<p><u>Réduire :</u></p> <p>En phase chantier, l'impact du projet sera atténué par la mise en œuvre d'une approche qualitative et une organisation rigoureuse : gestion des matériels et des engins, gestion des déchets, stockages effectués soigneusement, mise en place de palissades, etc... ainsi que par le strict respect des éléments végétaux conservés dans le plan d'aménagement (les haies de la tranche Nord notamment).</p> <p>En phase exploitation, les mesures d'insertion paysagère seront une partie intégrante du projet d'aménagement.</p>

## 1.6 Effets cumulés avec les autres projets connus sur le territoire

- Projets prévus par l'article R.122-5

D'après le visualiseur du site GéoBretagne, **aucun projet** n'est recensé sur la commune de Fougères.

- Autres projets

La ville de Fougères a **abandonné le projet de la rocade Nord** à la suite à la décision du Président du Conseil Départemental du 30 juin 2021.

## 1.7 Evaluation du cout des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet

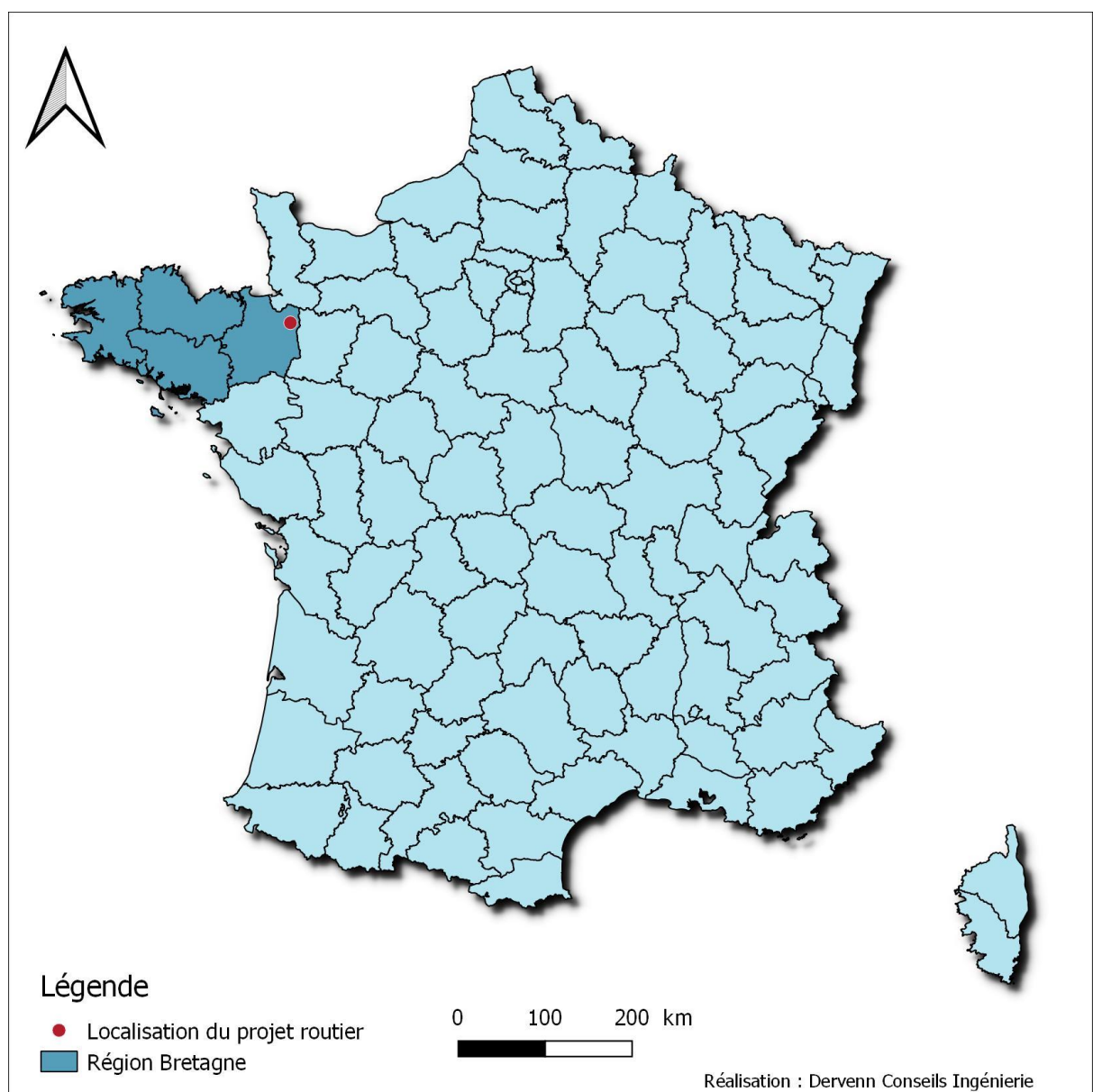
Mesure	Coût
Bassin de rétention et ouvrage	Compris dans le projet
Suivi des mesures mises en place en faveur de la faune sur 10 ans et des zones humides sur 30 ans	27 000 euros HT
Suivi des travaux par un coordinateur environnement	3 000 euros HT
Inspection par écologue	3 000 euros HT
Travaux des mesures compensatoires	21 700 euros HT
<b>TOTAL</b>	<b>54 700 euros HT</b>

## 2 LOCALISATION & DESCRIPTION DU PROJET (R.122-5 II 2° c.e.)

---

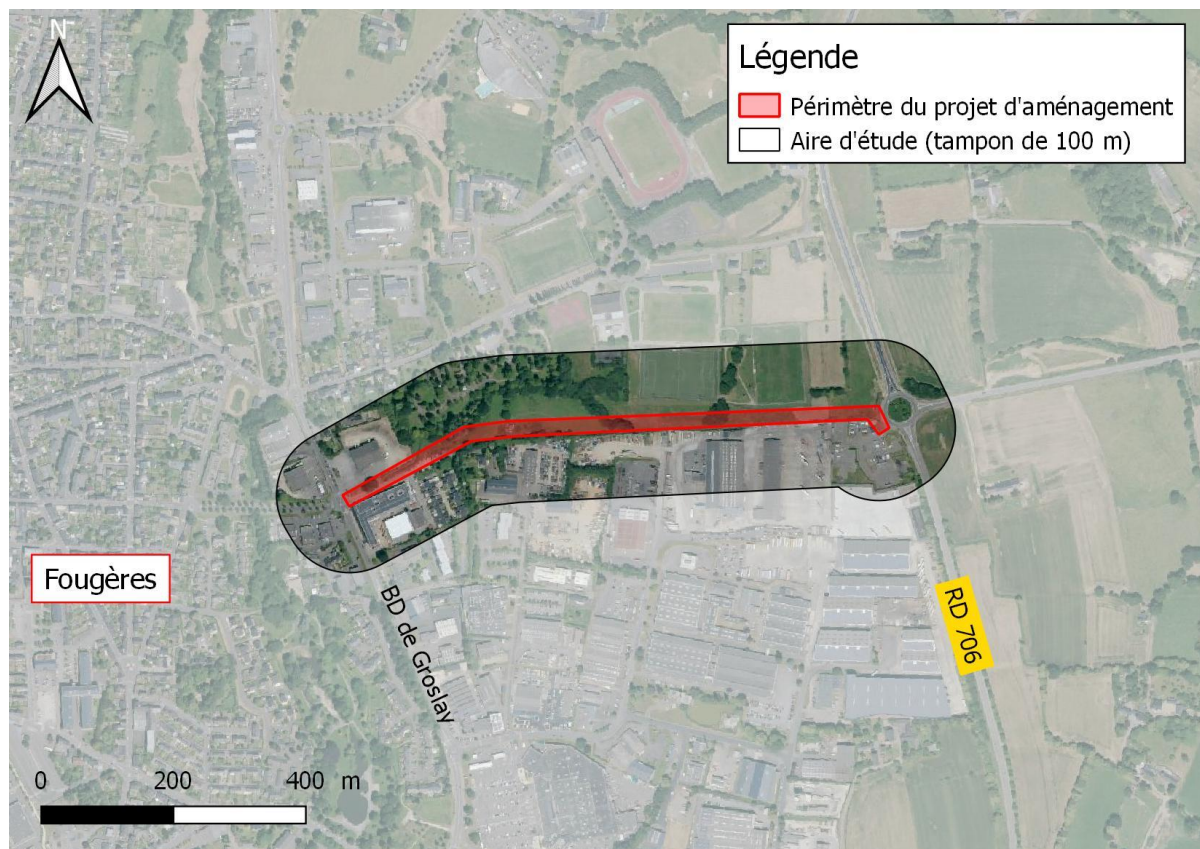
### 2.1 Localisation et nature du projet

Le projet se situe au Nord-Est du département d'Ille-et-Vilaine (35) sur la commune de Fougères. Fougères est située à environ 50 km de Rennes, accessible par l'autoroute A84. La commune s'étend sur 10,47 km<sup>2</sup>.



Carte 1 : Localisation du projet d'aménagement routier sur le territoire français métropolitain

La commune de Fougères souhaite construire une nouvelle voie de circulation de de **820 m** entre le Boulevard de Groslay et la rocade Est (RD 706), sur une emprise de 2,06 ha (classé en zone UG et UAc au PLU, en vigueur depuis le 25/04/2013). Cette voie de circulation permettrait un accès plus rapide du SDIS (Service Départemental d'Interventions et de Secours) et de la gendarmerie vers la rocade Est et génèrera une liaison directe vers le centre-ville de Fougères.



Carte 2 : plan de situation secteur

### **3 DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET (R.122-5 II 3°, R.122-5 II 4° c.e.)**

---

*Dans ce chapitre, il n'est pas fait de distinction entre « les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement » (R.122-5 II 3° c.e.) et la « description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable » (R.122-5 II 4° c.e.).*

*La situation actuelle, et un aperçu de l'évolution probable de cette situation en l'absence de projet (R.122-5 II 3°), sont présentés successivement pour chaque composante de l'environnement.*

#### **3.1 Délimitation de l'aire d'étude**

L'aire d'étude correspond à une zone tampon de 100 mètres par rapport au projet d'aménagement. C'est dans cette zone où sont menées les investigations les plus poussées. À l'intérieur de cette aire, les aménagements auront une influence souvent directe et permanente.

#### **3.2 Éléments physiques**

##### **3.2.1 Topographie**

###### **3.2.1.1 Situation actuelle**

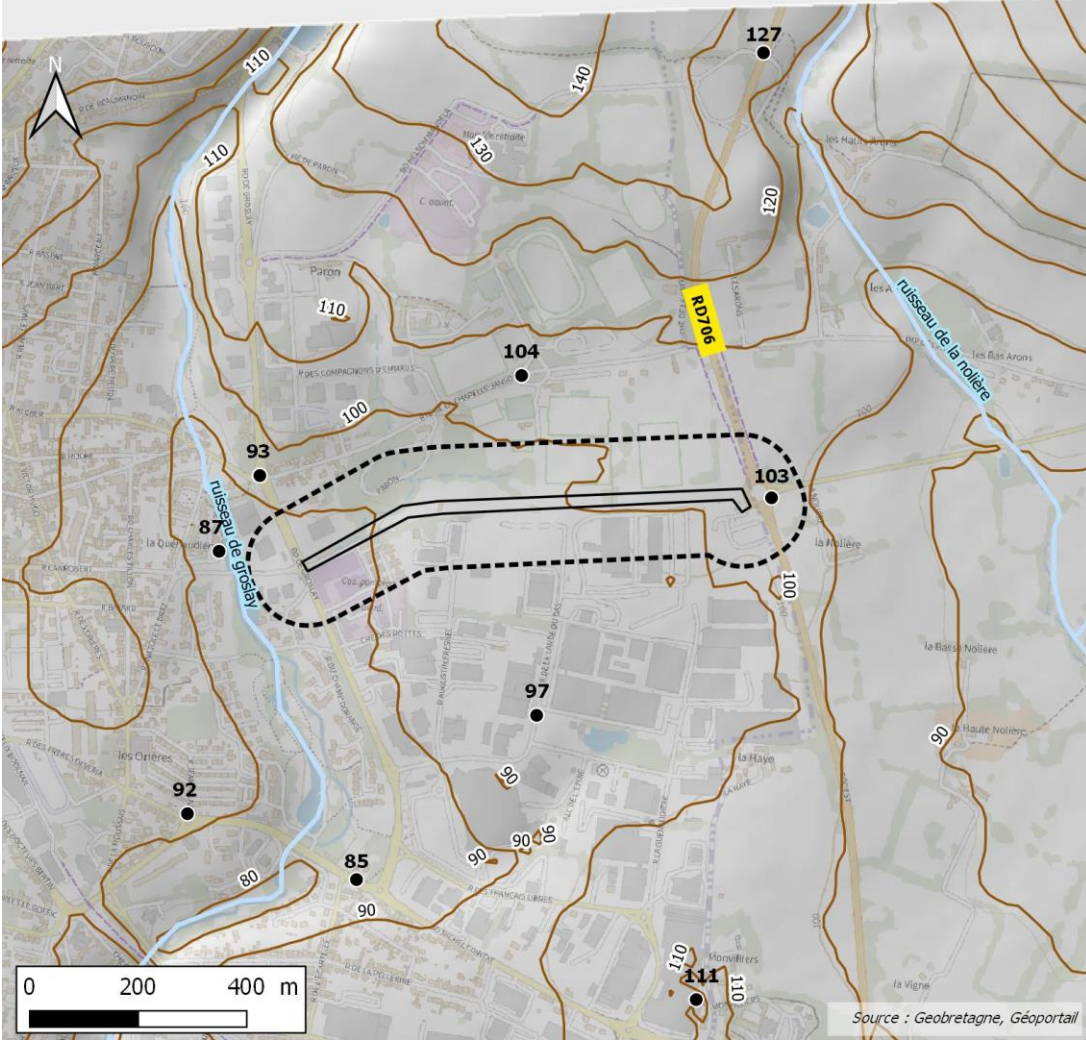
La ville de Fougères est située sur le rebord du plateau du Coglais (au Nord-Ouest) et au pied duquel coule le cours d'eau du Couesnon au Sud-Est. La ville apparaît donc en promontoire.

Le site présente une topographie relativement plane, avec une légère déclinaison vers l'Ouest (**102,5 m NGF** à l'Est et **86 m NGF** à l'Ouest). On note la présence d'un glacis le long de la parcelle du particulier et un soutènement en plus de la palissade béton au Sud (délimitation avec la zone d'activités).



# Topographie

Liaison routière entre la rocade Est et le Boulevard de Groslay



- Légende**
-  Emprise du projet
  -  AEI - Tampon 100 m
  -  Cours d'eau
  -  Courbes de niveaux

Carte 3 : Topographie

### 3.2.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.2.2 Géologie

### 3.2.2.1 Situation actuelle

Depuis le Protérozoïque supérieur (650 Ma), le Massif armoricain a été soumis, au moins à deux fois, à des phénomènes tectoniques ayant engendré la formation de chaînes de montagne (orogénèses « cadomienne » et « hercynienne »). Ce massif a été divisé en grands domaines (Nord, Centre et Sud armoricains), séparés les uns des autres par des zones de cisaillement majeurs. La ville de Fougères est localisée dans le domaine Nord armoricain, dans la partie orientale du Massif armoricain.

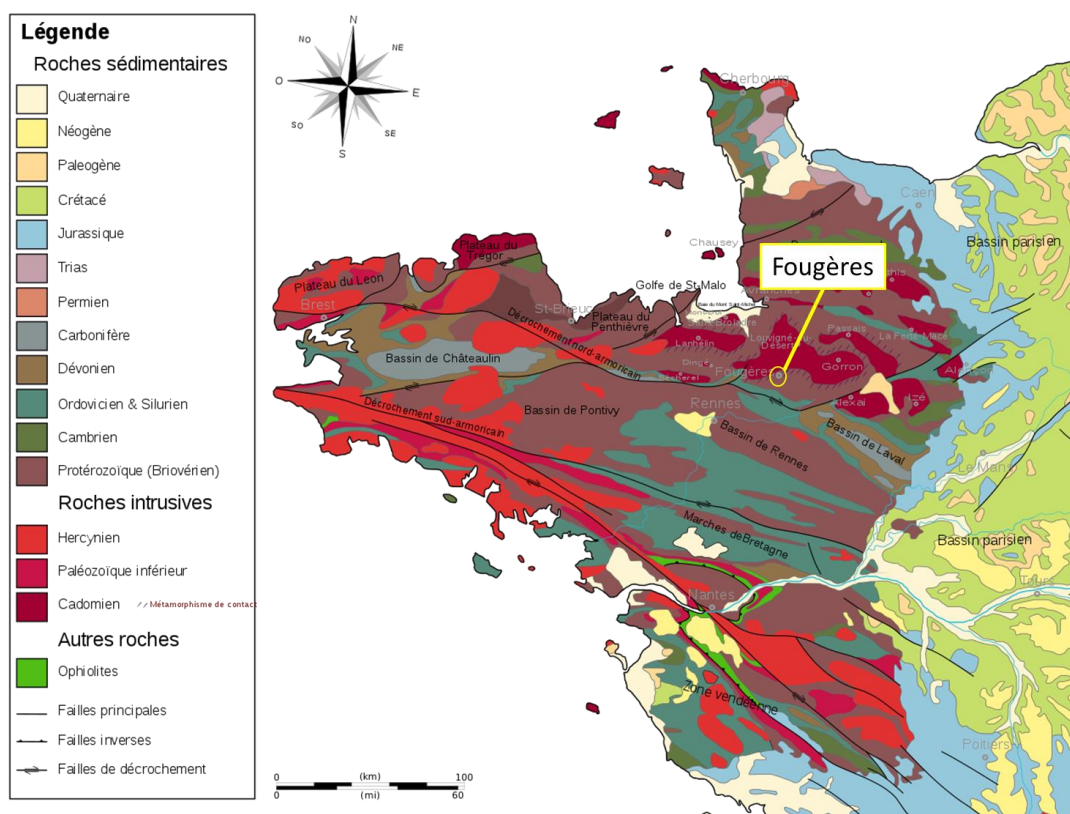
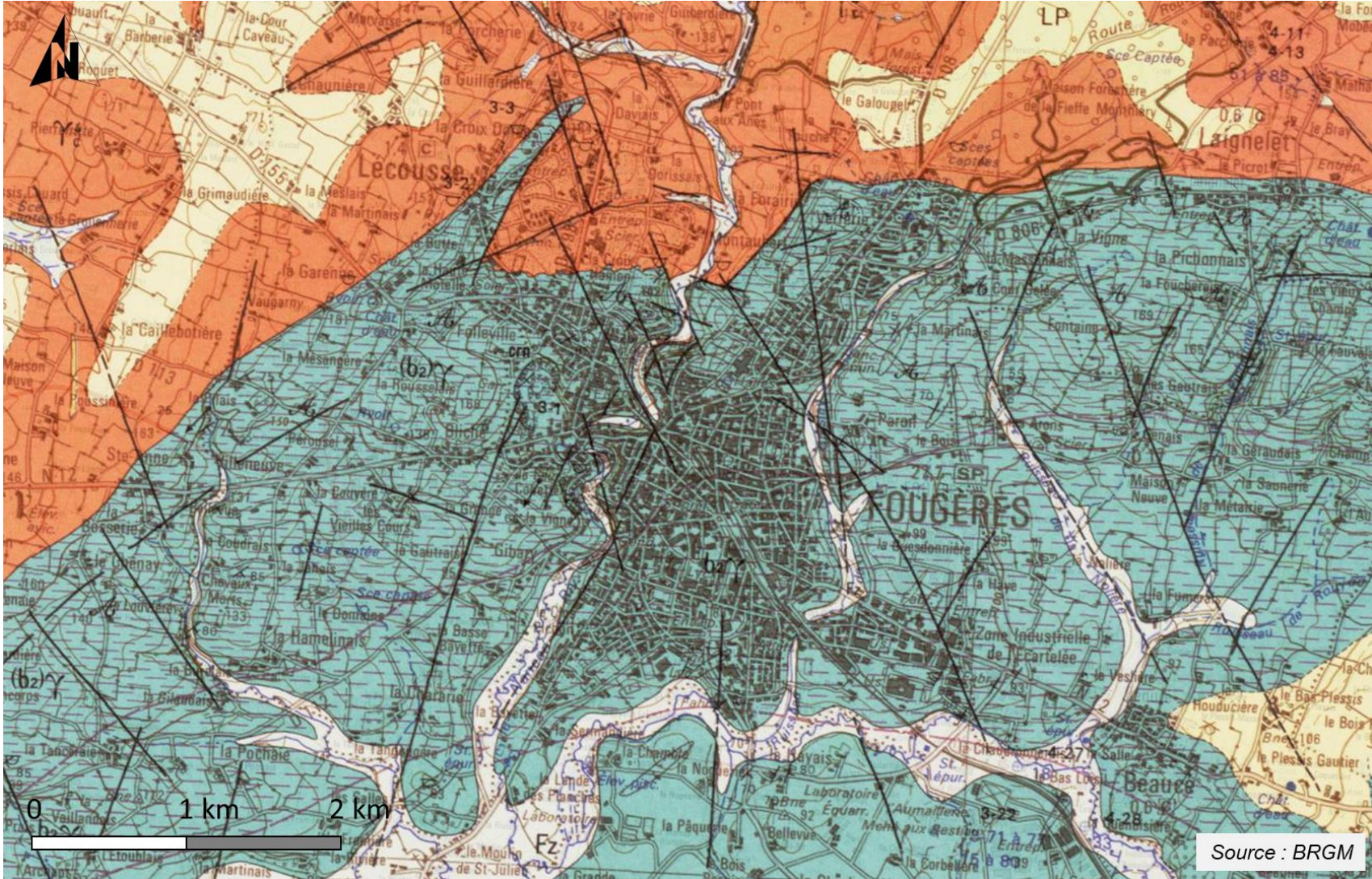


Figure 1 : Carte géologique du Massif armoricain

La ville de Fougères est principalement constituée de roches plutoniques, roches très anciennes du **briovérien supérieur** « b2 » (ca -590 Ma à -540 Ma), en structure plissée. Une partie du site d'étude appartient à cette formation géologique, l'autre est constituée d'**alluvions** « Fz », formation du quaternaire constituée de sable limoneux, gris micacé, à galets de quartz blanc. Des structures tardives découpent les différentes zones en marches d'escalier N-S à N.NO-S.SE, s'élevant dans l'ensemble de l'Ouest vers l'Est.

Hors du site, au Nord de Fougères, nous retrouvons un massif constitué de granodiorite à biotite « Y<sup>4</sup> » du cadomien.



Carte 4 : géologie

### 3.2.2.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

### 3.2.3 Niveau de la nappe

Une étude géotechnique a été réalisée par le bureau d'étude ICSEO en juin 2020 (Annexe 4). Les premiers relevés de la profondeur de la nappe d'eau réalisés après un hiver pluvieux indiquent une nappe d'eau à **2,80 m de profondeur** (au plus proche, sondage ST1).

### 3.2.4 Sols





#### 3.2.4.1 Situation actuelle

La Bretagne a été découpée en unités cartographiques de sol (également appelées UCS ou pédopaysages) par l'UMR 1069 SAS INRA - Agrocampus Ouest. Chaque UCS est définie comme une portion de paysage dans laquelle les facteurs de genèse des sols (matériau parental, morphologie, climat, occupation du sol) sont homogènes.

Le secteur d'étude est constitué de **sols peu épais non différenciés**.

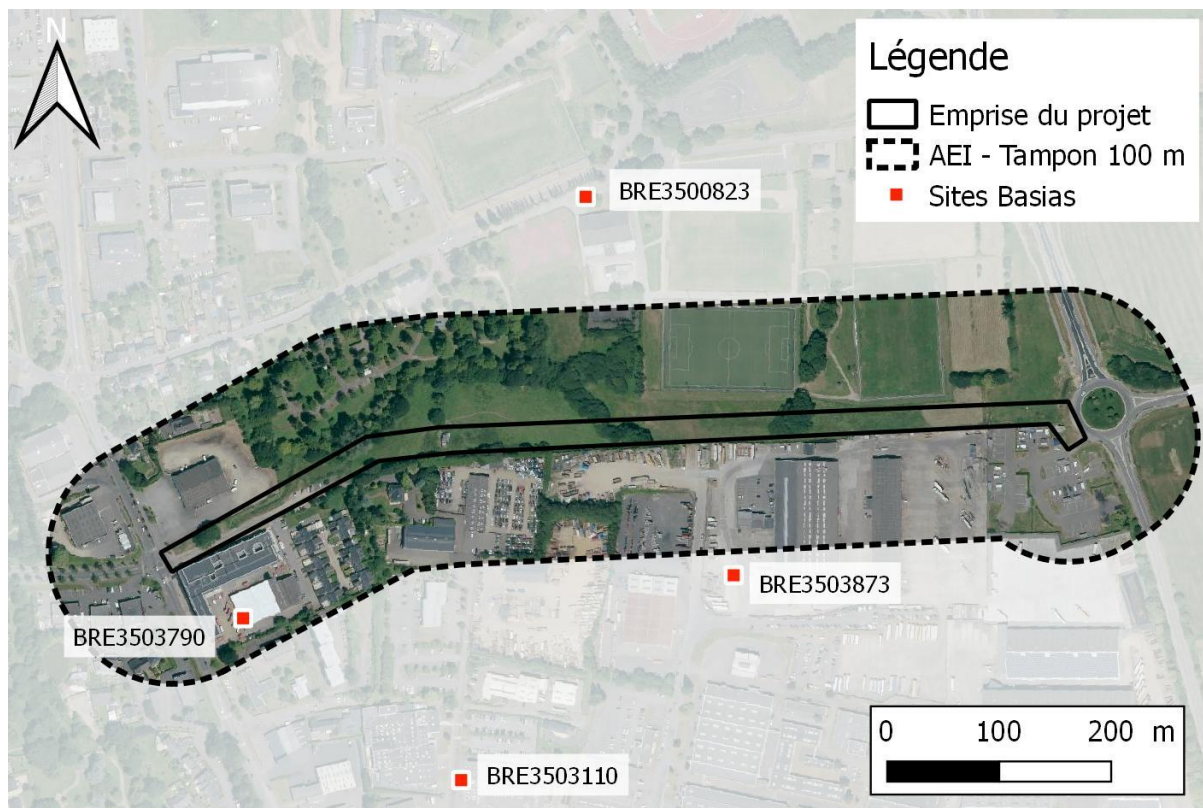
Les observations réalisées pour la présente étude dans le cadre de l'inventaire des zones humides ont mis en évidence des sols localement assez riches en argiles et gorgées d'eau, au Nord du tracé prévisionnel.

- ✓ Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 classe ce secteur en **niveau 3** (aléa moyen) vis-à-vis de **l'aléa vulnérabilité des sols à l'érosion**, sur une échelle de 0 à 5 :

	Absence de données - 0
	Aléa très faible à faible - 1
	Aléa Moyen - 3
	Aléa fort à très fort - 5

- ✓ L'emprise du projet n'est pas concernée par des sites ou sols pollués. Toutefois, plusieurs sites BASIAS sont localisées à proximité.

Identifiant	Raison sociale	Date 1ère activité	Date dernière activité	Etat occupation du site	Activité
BRE3503790	GUICHAOUA, dépôt de carburant	11/09/1989	NC	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé
BRE3503110	GILBERT, station-service	26/12/1978	NC	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé
BRE3500823	BERTIN, fabrique d'engrais	10/08/1912	NC	Activité terminée	Fabrication de produits azotés et d'engrais
BRE3503873	GELIN Transport, garage et station-service	23/06/1993	NC	En activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure, carrosserie, peinture, commerce de gros, DLI



Carte 5 : Sites BASIAS présents à proximité du périmètre d'étude (mars 2021)

### 3.2.4.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

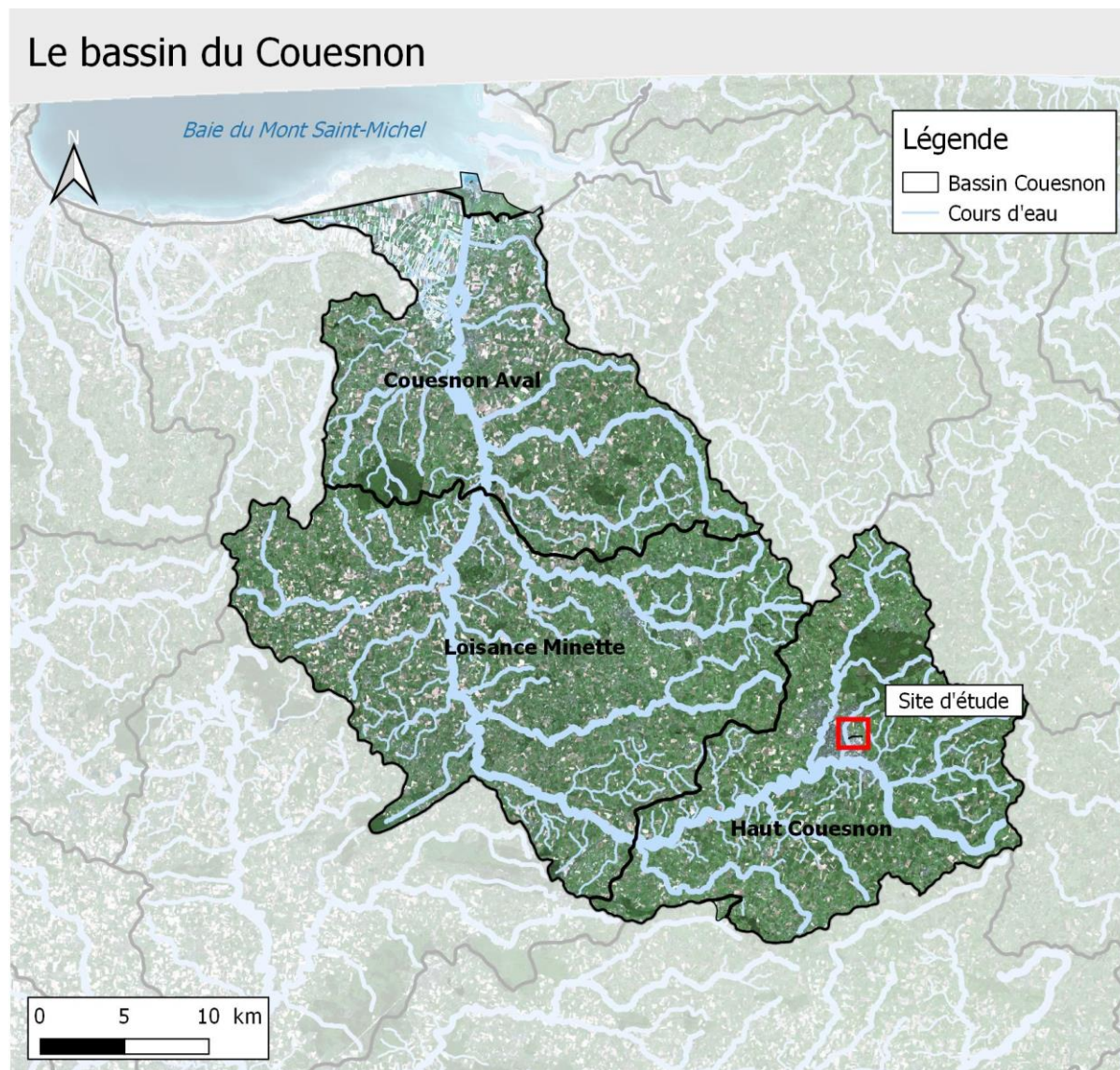
Les caractéristiques pédologiques des sols sont susceptibles d'évoluer sous l'effet du changement climatique : une modification de la répartition des pluies dans un premier temps à pluviométrie annuelle constante, avec augmentation de la fréquence et de la durée des périodes sèches et caniculaires, pourrait conduire à un assèchement prononcé des sols en période estivale; Dans un second temps, une diminution de la pluviométrie annuelle est envisagée, avec pour corollaire une diminution importante de la réserve en eau des sols et une altération de leur fertilité globale.

## 3.2.5 Hydrographie et ruissellements

### 3.2.5.1 Situation actuelle

#### Bassin versant

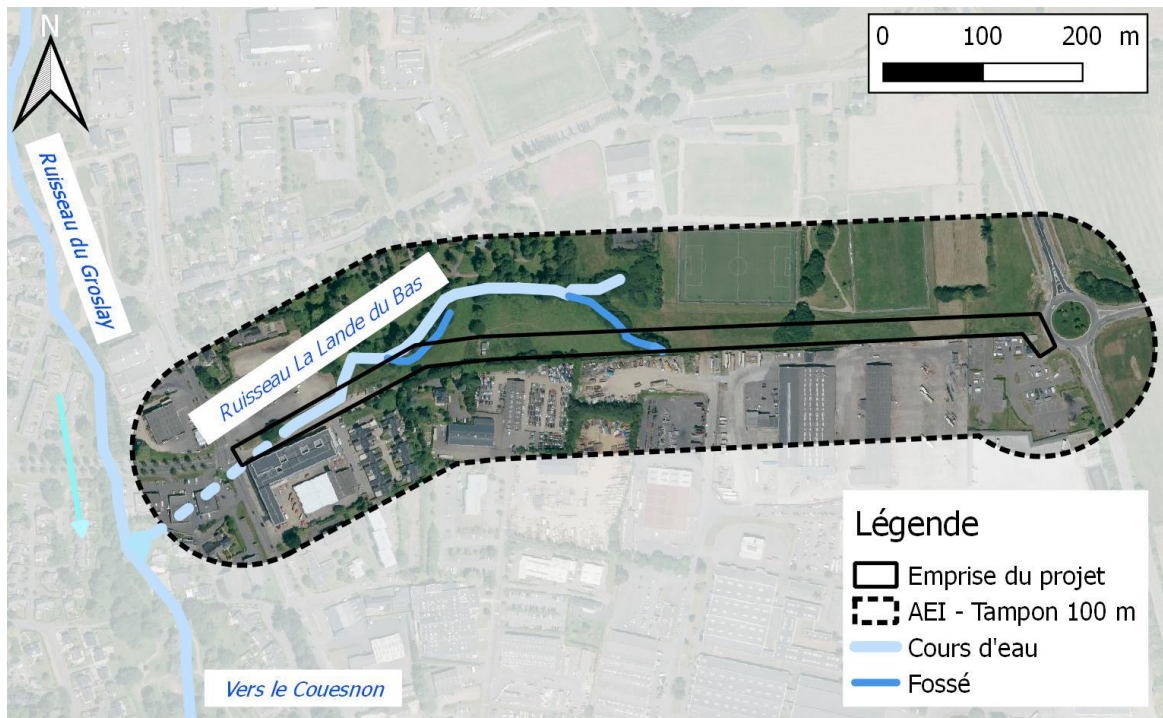
Le site d'étude est localisé dans le bassin versant du Couesnon et plus exactement sur le sous-bassin versant du Haut Couesnon. La superficie de ce sous-bassin versant est de 379 km<sup>2</sup>, le linéaire total de cours d'eau est estimé à environ 598 km.



Carte 6 : Les sous bassins versants du Couesnon

#### Réseau hydrographique sur l'aire d'étude immédiate

Le ruisseau de **La Lande du Bas** est l'exutoire direct du site d'étude. Il coule selon la direction Est/Ouest. Il fait l'objet d'un dévoiement puis est busé (Ø 1300 mm) à l'Ouest du site, en zone urbaine, jusqu'au ruisseau du Groslay, qui lui-même se jette dans la rivière du Couesnon (FRGR0600). D'après les arrêtés du 10 juillet 2012, le Couesnon est un cours d'eau classé en liste 1 et en liste 2. Un fossé au Nord du périmètre d'aménagement rejoint le ruisseau.



Carte 7 : Exutoire des ruissèlements du site d'étude

**Un cours d'eau se situe dans l'aire d'étude immédiate : le ruisseau de la Lande du Bas.**

### Hydrologie

Les données hydrométriques qui suivent sont issues de la « Banque Hydro ». La station hydrométrique la plus proche est celle à Romazy sur le Couesnon (J0121510). A ce niveau, le Couesnon capte un bassin versant de 510 km<sup>2</sup>. Les valeurs sont fournies pour la période de 1968 à 2021. Ses débits caractéristiques sont les suivants :

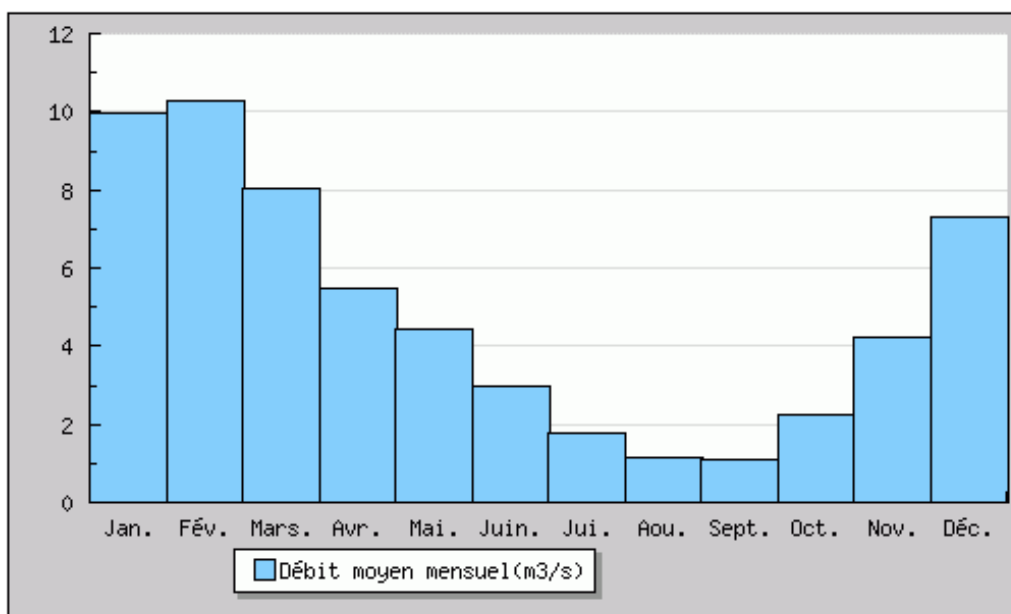


Figure 2 : Débit moyen mensuel du Couesnon (période 1968 – 2021)

Source : Banque hydro (février 2021)

Les débits sont plus importants sur la période hivernale et plus particulièrement de janvier à mars.

Les débits caractéristiques du Couesnon à la station sont les suivants :

Tableau 2 : Débits caractéristiques du Couesnon à Romazy (période 1968 – 2021)

Conditions	Débit en m <sup>3</sup>
Débit moyen interannuel	4,88 m <sup>3</sup> /s
QMNA5	0,41 m <sup>3</sup> /s
Q <sub>2</sub>	30 m <sup>3</sup> /s
Q <sub>10</sub>	48 m <sup>3</sup> /s

### 3.2.5.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Il n'y a pas de projet d'aménagement dans ce secteur. Les terrains aux alentours pourraient être maintenus en l'état plusieurs années, sans modification des conditions d'écoulement.

## 3.2.6 Qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques

### 3.2.6.1 Situation actuelle

#### Objectifs d'état des cours d'eau

Les objectifs d'état écologique, chimique et global du Couesnon sont définis dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, avec les délais suivants dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Objectif du Couesnon (source : SDAGE)

	Objectif d'état chimique	Objectif d'état biologique	Objectif d'état global
<b>FRGR0600</b> - Le Couesnon et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Nancon	Bon état 2021	Bon état 2021	Bon état 2021

*Le bon état écologique correspond à un bon état des écosystèmes aquatiques. Il s'évalue au travers d'une biodiversité qui ne s'éloigne que modérément de ce que serait la biodiversité originelle, sans intervention de l'homme.*

Le SDAGE Loire-Bretagne présente des objectifs à partir d'actions-clés par secteur. Ces mesures sont ainsi identifiées en précisant le secteur géographique d'application, le calendrier de mise en œuvre, les coûts et les maîtres d'ouvrage possibles.

Pour le secteur de la **Vilaine et côtiers bretons**, les mesures sont les suivantes :

Tableau 4 : Programme de mesures du SDAGE pour le territoire Vilaine et côtiers bretons

Thématiques	Mesures
Agir sur les pollutions diffuses de l'agriculture	Limitier les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la directive nitrates
	Limitier les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, au-delà de la directive nitrates



Thématiques	Mesures
	Limitier les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
	Elaboration d'un programme d'action algues vertes
	Réduire la pression phosphorée et azotée liée aux élevages au-delà de la directive nitrates
	Réduire les effluents issus d'une pisciculture
Assainissement des industries	Mesures de réduction des substances dangereuses
	Mesures de réduction des pollutions hors substances dangereuses
Améliorer les milieux aquatiques	Mesure de restauration hydromorphologique des cours d'eau
	Mesures de restauration de la continuité écologique
	Mesures de gestion des zones humides
Réduire les pressions sur la ressource	Mesures d'économie d'eau dans les secteurs agricoles, domestiques, industriel et artisanal
	Mettre en place des modalités de partage de la ressource en eau

### La qualité de l'eau du Couesnon

L'agence de l'eau Loire-Bretagne a caractérisé la qualité de l'eau du Couesnon. Le tableau ci-dessous présente l'exploitation des résultats physico-chimiques ou biologiques obtenus pour l'année 2016, par l'agence de l'eau Loire Bretagne sur la station de mesure du Couesnon :

Tableau 5 : Qualité du Couesnon

Paramètres	Résultats (2016)
Macro-invertébrés (IBGN-DCE)	Non précisé
Diatomées (IBD)	Moyen
Poissons - IPR	Non précisé
Macrophytes - IBMR	Moyen
Oxygène dissous	Très bon
Phosphore	Moyen
Nitrate	Moyen
Pesticides	Non précisé

La qualité de l'eau est globalement moyenne à très bonne.

#### 3.2.6.1 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Le bassin versant du Haut Couesnon, pour la période 2020 – 2025, fait l'objet d'un contrat territorial pour conduire des actions nécessaires à la reconquête de la qualité de l'eau des milieux aquatiques. Une amélioration de la situation dans le bassin versant du Haut Couesnon est de ce fait envisageable à l'avenir.

### 3.2.7 Zones humides

#### 3.2.7.1 Situation actuelle

La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 portant création de l'Office française de la biodiversité contient une disposition qui modifie les critères de délimitation des zones humides. Cette définition rétablit les critères alternatifs permettant de définir ces zones.

En conséquence, dans le cadre d'une délimitation de zone humide, les critères peuvent être "l'hydromorphie du sol" ou "végétation hygrophile / habitats humides". Sur les sites d'étude, la végétation n'est pas représentative des conditions édaphites (sols) ou résulte des pressions anthropiques. Ainsi, le critère « hydromorphie du sol » a permis de déterminer la présence de zones humides.

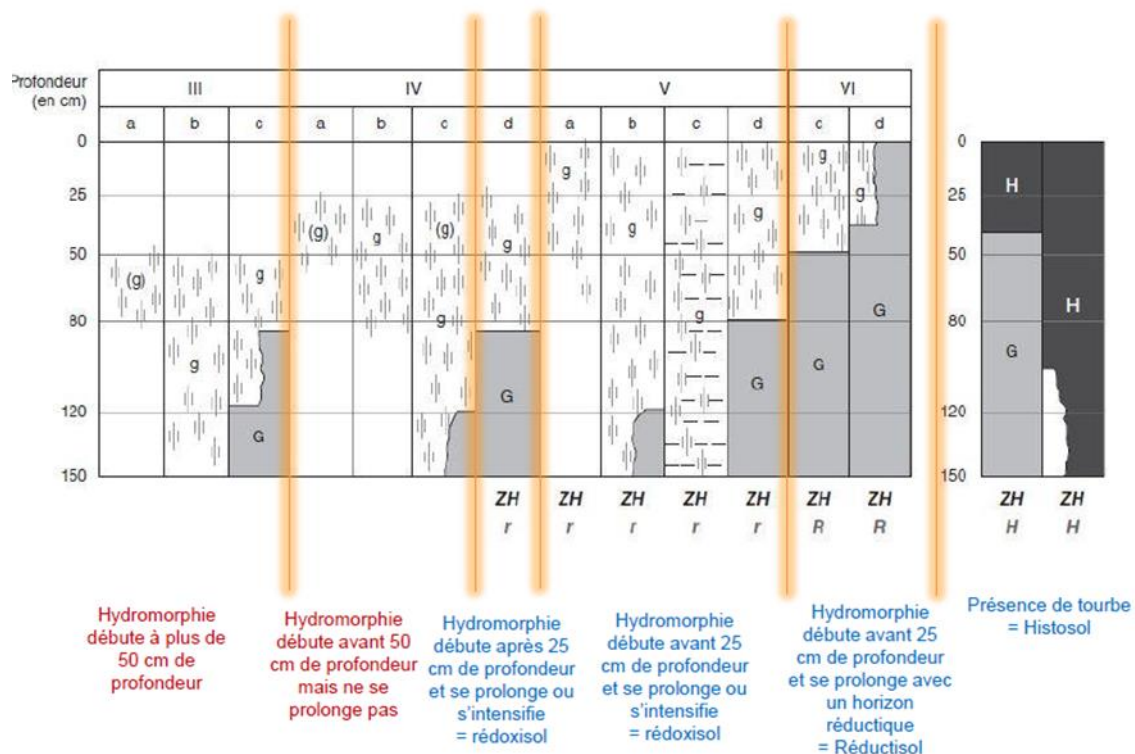


Figure 3 : Classes d'hydromorphies selon le GEPPA (AFES, 2008)

Le périmètre du projet est bordé par une zone humide inventoriée par le SAGE Couesnon et repertoriée sur le PLU.

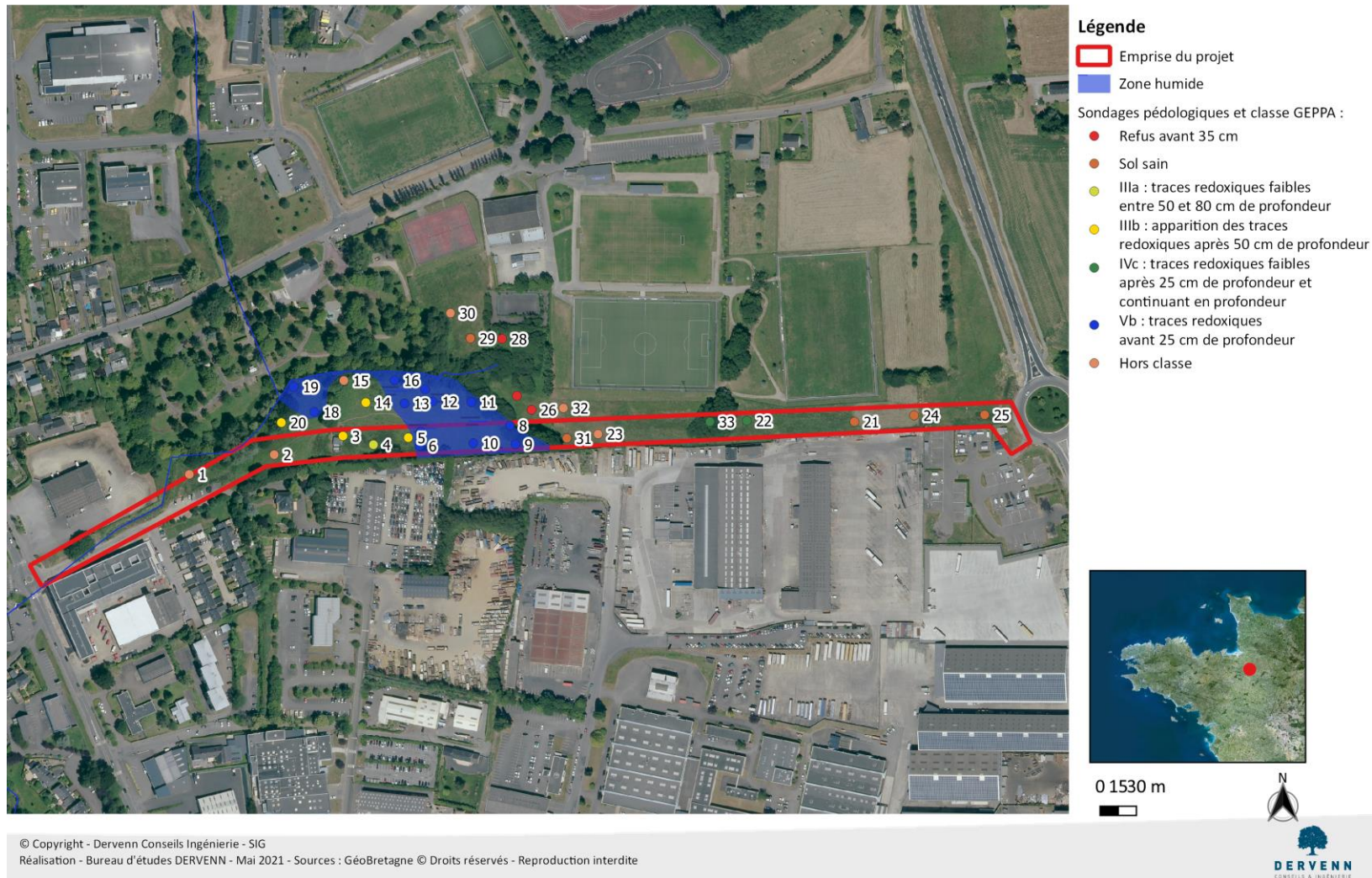
Les zones humides ont été inventoriées en mai 2021 (Dervenn). Des inventaires floristiques et 33 sondages pédologiques ont été réalisés sur le site d'étude (**annexe 1**).

- 12 sondages présentant un profil caractéristique des sols de zones humides,
- 21 sondages qui ne sont pas caractéristiques des sols de zones humides.

La surface de la zone humide dans l'emprise du projet d'aménagement routier est de **2 000 m<sup>2</sup>**.

## Localisation des sondages pédologiques et des zones humides

Expertise zones humides  
Projet de déviation Fouaères



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG  
Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Mai 2021 - Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite

Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques et délimitation des zones humides (Dervenn)

### 3.2.7.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Les caractéristiques hydrologiques et pédologiques de la petite zone humide sont susceptibles d'évoluer sous l'effet du changement climatique (modification de la répartition des pluies dans un premier temps à pluviométrie annuelle constante, avec augmentation de la fréquence et de la durée des périodes sèches et caniculaires → assèchement prononcé en période estivale.

## 3.2.8 Ressources en eau

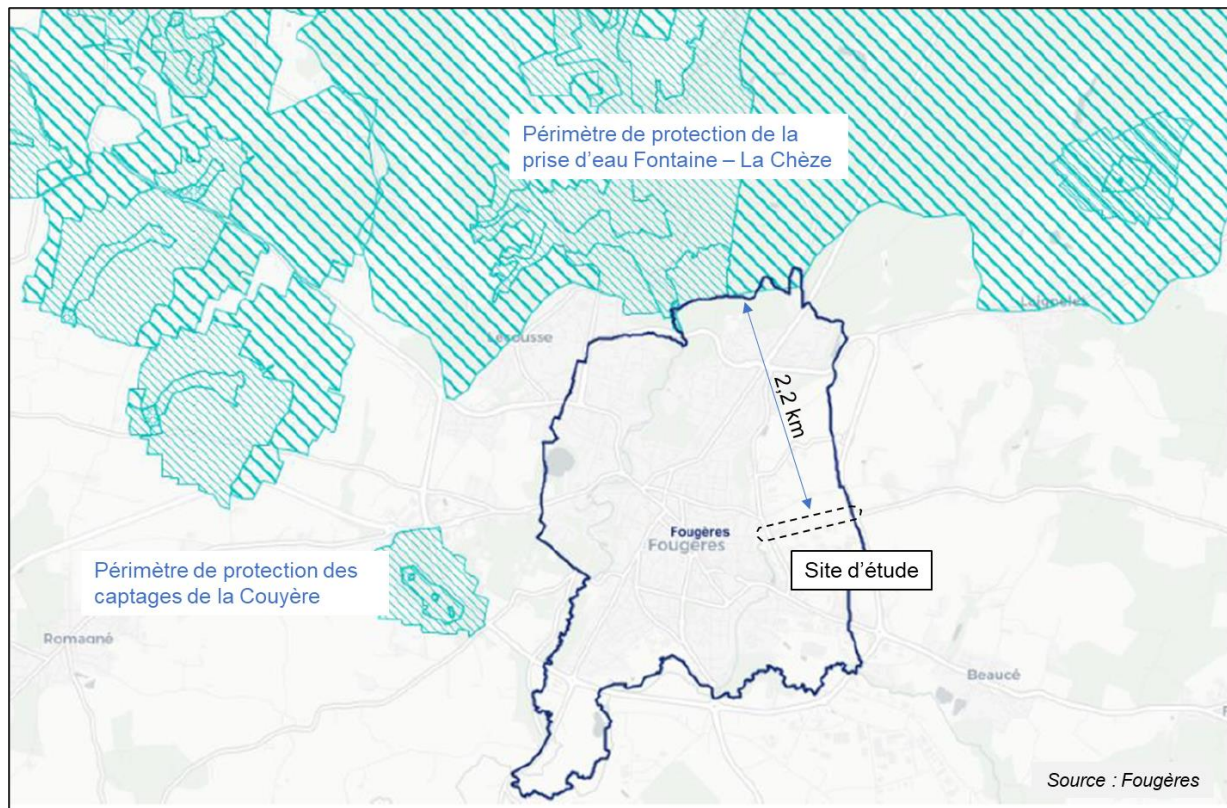
### 3.2.8.1 Situation actuelle

#### Alimentation en eau potable

La structure chargée de la production d'eau potable est le Syndicat Mixte de Production (SMP) Bassin du Couesnon.

Le Syndicat mixte de gestion de l'approvisionnement en eau potable (SMG 35) a pour compétence la sécurisation de l'alimentation en eau potable à l'échelle du département.

La ville de Fougère abrite une prise d'eau de surface au Nord de la commune, sur la rivière « Le Nançon », à 2,2 km du projet. Ce captage se nomme « La Fontaine – La Chèze ». Le projet n'est pas concerné par le périmètre de protection de ce captage. Il a également un captage d'eau potable sur la commune de Lécouse.



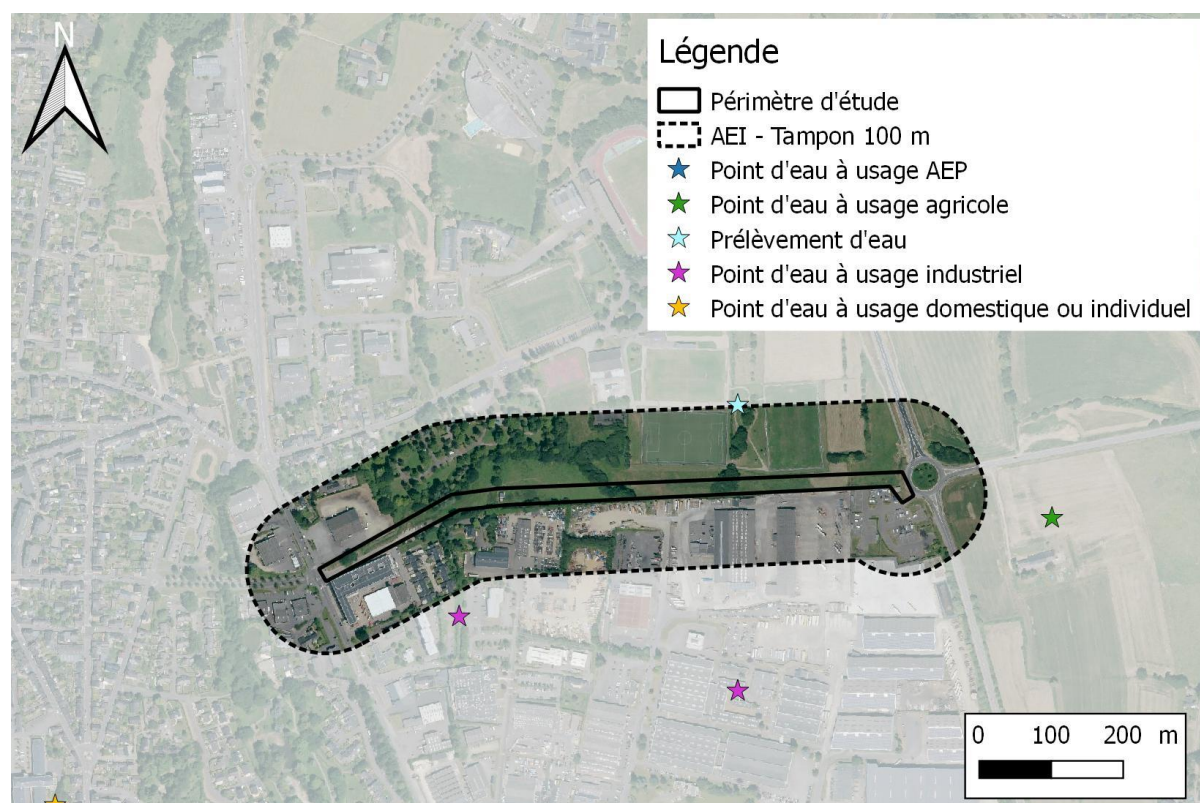
Carte 9 : Périmètre de protection d'eau potable par rapport au projet

Aucun périmètre de protection d'eau potable au sein de l'aire d'étude immédiate.

### Points d'eau (ouvrages BSS)

Les ouvrages de la « Banque du Sous-Sol » désignent tous les ouvrages souterrains qui ont été déclarés, il s'agit de tout point d'eau d'origine souterraine qu'il s'agisse d'un puit, d'une source ou d'un forage. Ces ouvrages disposent d'un code « BSS ». Les caractéristiques technique associées à ce code (coordonnées géographiques, profondeur et coupe géologique) permettent de localiser précisément les prélèvements et identifier les aquifères captés.

Dans l'aire d'étude immédiate, 1 ouvrage est référencé comme point d'eau BSS. Cet ouvrage est localisé au niveau du terrain des sports, utilisé pour le prélèvement d'eau et a une profondeur de 90 m.



Carte 10 : Usage de l'eau – Banque de données du Sous-Sol (source : BRGM)

La BSS identifie 1 point d'eau, utilisé pour prélever de l'eau en limite de l'aire d'étude.

### 3.2.8.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Avec l'augmentation de la population, en l'absence de nouvelles ressources, la dépendance de l'Ille et Vilaine avec ses voisins risque d'augmenter dans le futur.

Différentes actions seront engagées pour pallier les difficultés liées à l'augmentation des étiages, ceux-ci survenant en fin d'été à une période où la consommation d'eau est la plus importante.

Le projet d'aménagement routier n'est pas de nature à consommer une grande quantité d'eau. En l'absence de projet, les tensions liées à l'eau serait donc similaire.

### 3.2.9 Risques naturels : inondation

<http://www.georisques.gouv.fr>

#### 3.2.9.1 Situation actuelle

D'après le dossier départemental sur les risques majeurs (2015), la ville de Fougères présente un risque faible d'inondation. Elle n'est pas concernée par un PPRi mais est identifiée dans l'Atlas des zones inondables. Sur la base des enseignements des plus fortes inondations passées et connues ainsi que d'une analyse morphologique des fonds de vallées, les atlas des zones inondables en Bretagne cartographient l'emprise maximale des zones inondables.

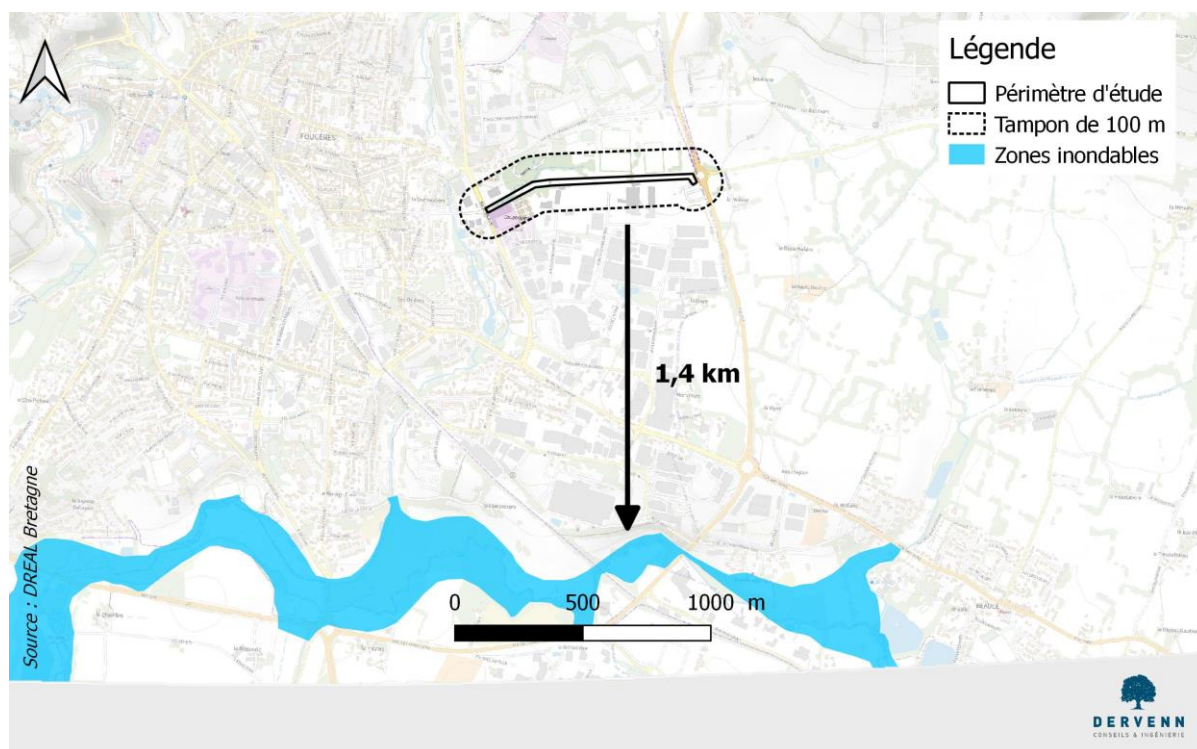


Figure 4 : Les zones inondables à proximité de l'aire d'étude

L'aire d'étude n'est pas concernée par le risque inondation. La zone inondable la plus proche est située à plus de 1,4 km.

#### 3.2.9.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Des projets d'aménagement, autres que ce projet routier, privés ou publics, verront le jour au sein de ce bassin versant au cours des prochaines années et pourront induire une augmentation nette de l'imperméabilisation malgré des actions de désartificialisation qui pourraient les accompagner, voire être imposées.

### 3.2.10 Risques naturels : retrait-gonflement des argiles

#### 3.2.10.1 Situation actuelle

Ce risque concerne les constructions susceptibles d'être fragilisées par l'alternance dans le sol de retrait des argiles, au moment des épisodes secs et chauds prolongés, et de gonflement des argiles, suite à des périodes pluvieuses longues.

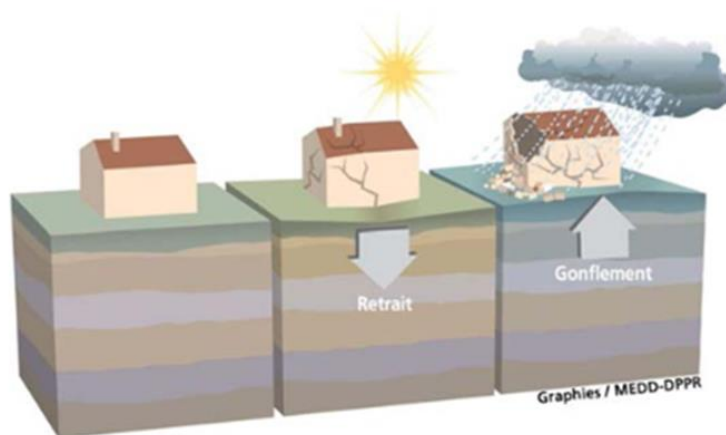


Figure 5 : Retrait-gonflement des argiles

## Retrait-gonflement des argiles



Figure 6 : Secteurs soumis à l'aléa retrait-gonflement des argiles

Le site d'étude est soumis à un aléa nul à faible de retrait-gonflement des argiles.

### 3.2.10.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Ce risque pourrait s'aggraver tout en restant ici modéré du fait du changement climatique en cas d'alternance d'hivers plus humides et de périodes estivales de plus en plus sèches et chaudes.

### 3.2.11 Risques naturels : sismicité

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal ;
- Quatre zones de sismicité de 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

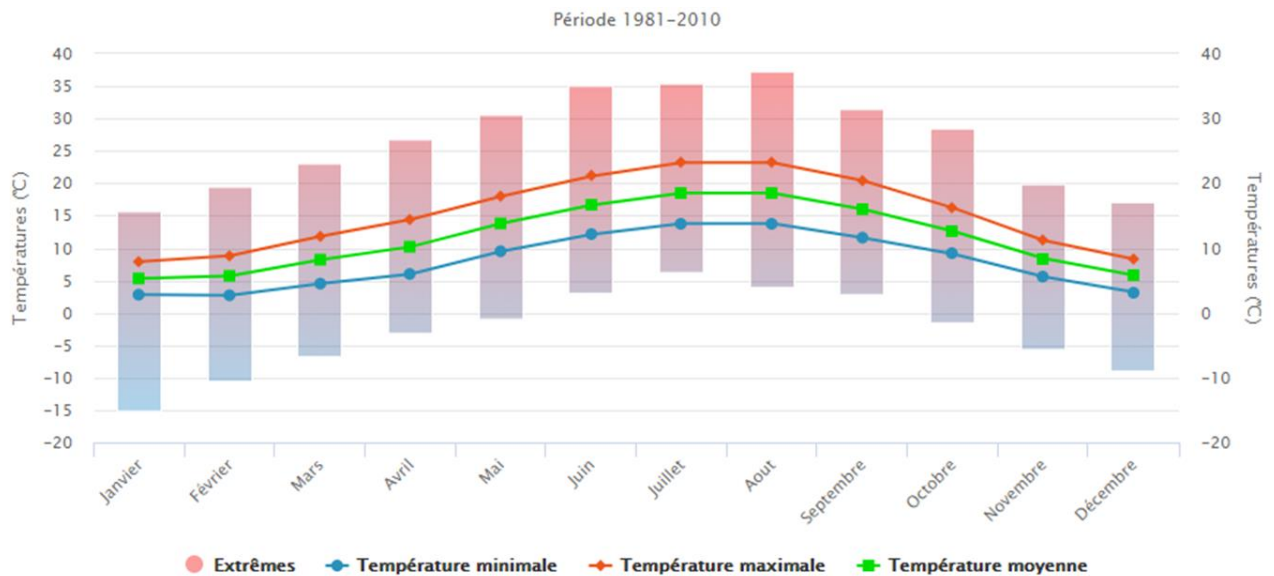
La ville de Fougères est concernée par un aléa faible (niveau 2).



### 3.2.12 Facteurs climatiques locaux

#### 3.2.12.1 Situation actuelle

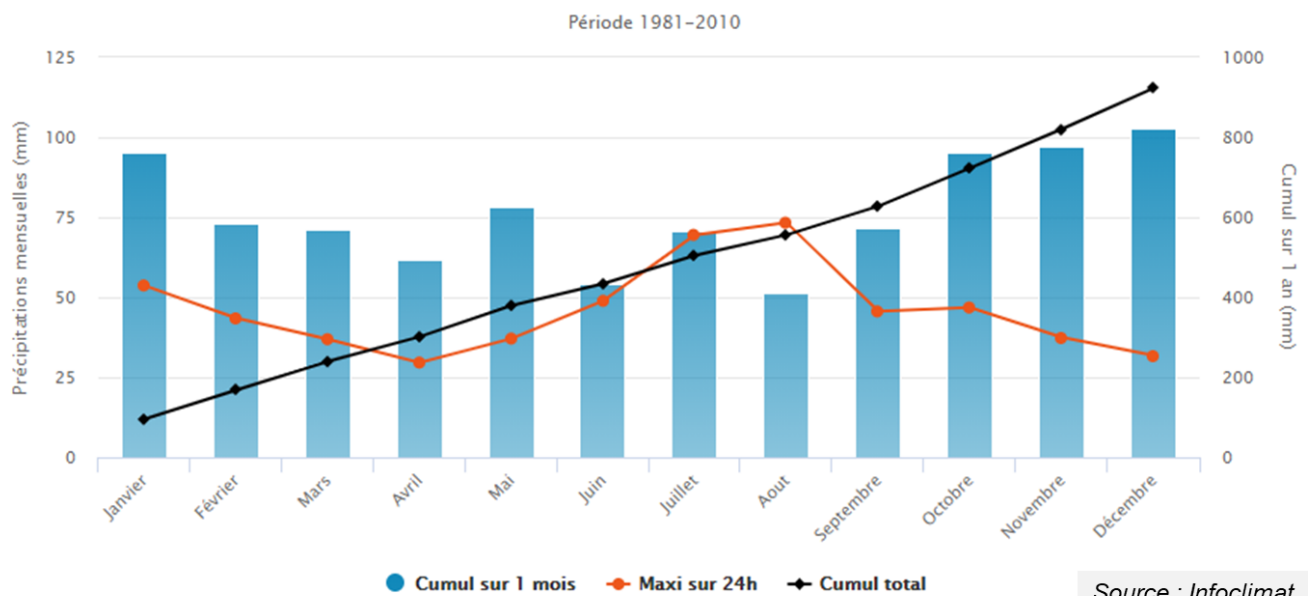
D'après la carte des climats locaux de Bretagne, Fougères appartient au climat océanique dégradé, avec des amplitudes thermiques plus marquées entre hivers et été. Les étés sont relativement chauds et ensoleillés avec une température maximale de 24°C qui masque des pics de chaleur de plus en plus fréquents. Les gelées hivernales sont peu fréquentes (6 à 9 jours).



Source : Infoclimat

Figure 7 : Température à la station météorologique Radome Fougères

La pluviométrie moyenne est de 923,2 mm à Fougères. Les maximums sont observés en hiver (octobre à janvier), ainsi qu'en mai. Le territoire de Fougères se caractérise par des pluies fréquentes mais peu intenses.



Source : Infoclimat

Figure 8 : Pluviométrie à la station météorologique de Radome Fougères

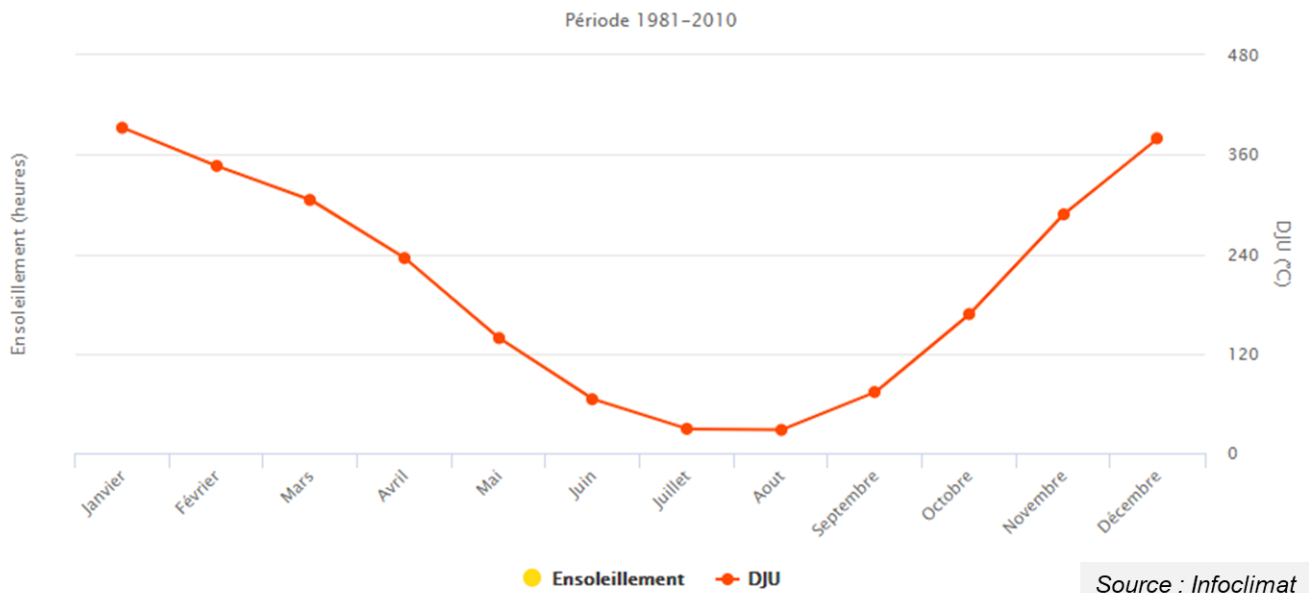


Figure 9 : Degrés jour unifiés (DJU) à la station météorologique de Radome Fougères

DJU = abréviation de degrés jour unifiés. Unité de calcul thermique basée sur la différence entre la température extérieure et une température de confort (18°C) qui permet de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique pour maintenir un bâtiment confortable en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été.

Les DJU sont obtenus à partir des températures moyennes quotidiennes et prennent en compte une période conventionnelle de chauffage de 232 jours, du 1er octobre au 20 mai.

Sur Fougères, la présence de vents, faibles, est constante, avec une dominance des vents du Sud-Ouest. Les vents les plus forts ont une direction Sud-Ouest, voire Nord-Ouest et Nord-Est.

Les conditions d'orage et de neige ne sont pas disponibles à la station de Fougères.

Les facteurs climatiques représentent un enjeu nul.

### 3.2.12.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Selon Météo France, les projections climatiques pour le XXI<sup>ème</sup> siècle en Bretagne sont les suivantes :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en Bretagne, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne estivale diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), la hausse des températures estivales pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100.
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI<sup>e</sup> siècle.

- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario.
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en toute saison

(Source : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>).

Les évolutions dépendront d'une multitude de facteurs intervenant à différentes échelles, via en particulier la mise en œuvre des PCAET du Pays de Fougères.

### 3.3 Éléments biologiques

#### 3.3.1 Végétation et habitats naturels

##### 3.3.1.1 Situation actuelle

###### Végétations

L'aire d'étude est occupée pour une large part par des éléments bâtis et de voiries et parkings, notamment à l'ouest et au sud.

Un complexe sportif et des aires de jeux et terrains entretenus sont présents à l'est, entourés de prairies mésophiles à flore peu diversifiée du fait de sursemis de fétuque élevée (*Schoedonorus arundinaceus*) notamment.

Le camping, ses pelouses entretenues et ses arbres plus ou moins isolés occupent une partie du secteur centre-ouest.

Un ruisseau en tête de bassin versant orienté est-ouest, bordé d'une ripisylve dense, marque le paysage au centre de l'aire d'étude. Il est accompagné d'une prairie mésophile pâturée à flore peu diversifiée.

Ces végétations sont communes sur le territoire et ne présentent pas d'enjeu de conservation en tant que telles.

7 arbres remarquables ont été relevés au sein ou aux abords immédiats du tracé projet. Il s'agit de chênes âgés au sein desquels les espèces et indices de présence d'insectes saproxylophages ont été particulièrement recherchées.

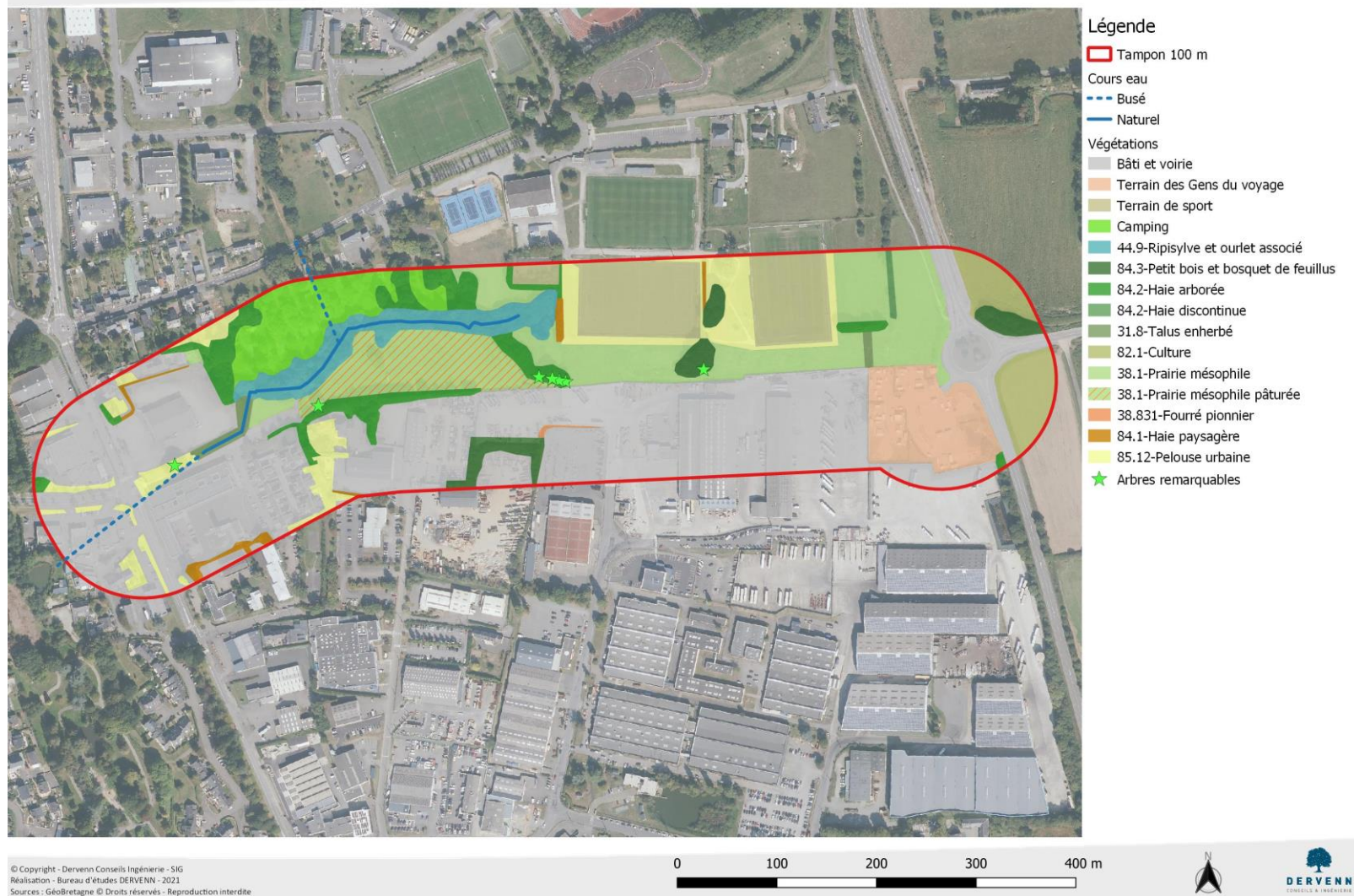


Figure 10 : Carte des végétations et localisation des 7 arbres remarquables

### **Flore relevée en 2021**

**105 espèces** ont été relevées sur le site d'étude (**Annexe 2**). Cette relativement faible diversité s'explique par l'homogénéité des habitats présents sur le site, que ce soient les haies/ripisylve ou les milieux ouverts.

Aucune espèce végétale ne présente d'enjeu de conservation ou de statut réglementaire.

#### **3.3.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet**

Les prairies sont entretenues en fauche ou pâturage et devraient donc conserver leur caractère agricole, tandis que le ruisseau et sa ripisylve seraient préservés du fait de leur stade final de développement. Le camping, zones de sport et bâtis et voiries resteraient eux aussi inchangés.

#### **3.3.2 Faune relevée en 2021**

Tableau 6 : Date et nature des prospections de terrain réalisées dans le cadre de cette étude

<b>Date (Effort de prospexion)</b>	<b>Météorologie</b>	<b>Zone d'inventaire</b>	<b>Nature des prospections</b>	<b>Nom de l'expert</b>
<b>Flore et végétations</b>				
25/05/2021	/	Aire d'étude immédiate	Flore et Habitats	Vincent Guillemot
<b>Zones humides</b>				
28/05/2021	/	Aire d'étude immédiate	Délimitation et caractérisation des zones humides	Angélique Lair
<b>Insectes</b>				
21/04/2021	10-12°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 8h à 15h	Aire d'étude immédiate	Rhopalocères, Odonates, Orthoptères, Coléoptères saproxylophages	Yann Berrou-Monnier
19/05/2021	9-16°C /couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 7h à 14h30	Aire d'étude immédiate	Rhopalocères, Odonates, Orthoptères, Coléoptères saproxylophages	Yann Berrou-Monnier
<b>Amphibiens</b>				
21/04/2021	10-12°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 8h à 15h	Aire d'étude immédiate	Amphibiens précoces	Yann Berrou-Monnier
19/05/2021	9-16°C /couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 7h à 14h30	Aire d'étude immédiate	Amphibiens tardifs	Yann Berrou-Monnier
<b>Reptiles</b>				
24/04/2021	10-12°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 8h à 15h	Aire d'étude immédiate	Recherche active de reptiles	Yann Berrou-Monnier
19/05/2021	9-16°C /couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 7h à 14h30	Aire d'étude immédiate	Recherche active de reptiles	Yann Berrou-Monnier
<b>Avifaune</b>				
16/02/2021	6°-10°C / couverture nuageuse 4/8 / vent faible / 8h à 13h	Aire d'étude immédiate	Points d'écoute	Alban Lebocq
21/04/2021	10-12°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 8h à 15h	Aire d'étude immédiate	Points d'écoute	Yann Berrou-Monnier

Date (Effort de prospection)	Météorologie	Zone d'inventaire	Nature des prospections	Nom de l'expert
20/05/2021	13°C / couverture nuageuse 4/8 / vent faible / 20h à 1h	Aire d'étude immédiate et zone de proximité (inf. 500m)	Points d'écoute Avifaune nocturne	Yann Berrou-Monier
19/05/2021	9-16°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 7h à 14h30	Aire d'étude immédiate	Points d'écoute	Yann Berrou-Monier
<b>Mammifères terrestres</b>				
16/02/2021	6°-10°C / couverture nuageuse 4/8 / vent faible / 8h à 13h	Aire d'étude immédiate	Mammifères terrestres dont semi-aquatiques	Alban Lebocq
21/04/2021	10-12°C / couverture nuageuse : 2/8 / vent faible / 8h à 15h	Aire d'étude immédiate	Mammifères terrestres dont semi-aquatiques	Yann Berrou-Monier
<b>Chiroptères</b>				
20/05/2021	13°C / couverture nuageuse 4/8 / vent faible / 20h à 1h	Aire d'étude immédiate et zone de proximité (inf. 500m)	Réalisation de transects. Écoute active à l'aide d'un détecteur d'ultrasons.	Yann Berrou-Monier
24/08/2021	18°C / couverture nuageuse 2/8 / vent faible / 20h à 00h		Hélène Le Glatin	

### 3.3.2.1 Situation actuelle

#### 3.3.2.1.1 Avifaune

Aucune espèce de rapaces nocturnes n'a été relevée.

31 espèces d'oiseaux ont pu être observées sur l'aire d'étude et dans le périmètre rapproché lors des inventaires réalisés en 2021. On observe **13 espèces protégées nicheuses** sur le site ou dans le périmètre rapproché (Tableau suivant : les cases **grisées** correspondent aux espèces **non** nicheuses).

**Le site abrite 1 nicheur avec un statut de vulnérabilité : Le Verdier d'Europe** observé au Nord du site. Le Chardonneret élégant (vulnérable à l'échelle nationale), le Faucon crécerelle (quasi-menacé à l'échelle nationale) et le Goéland argenté (vulnérable à l'échelle régionale, quasi-menacé à l'échelle nationale) ne nichent pas sur le site. L'emprise du projet représente probablement un axe de déplacement pour ces espèces.

Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux contactées

Non vernaculaire	Nom scientifique	Statut dans la zone d'étude	LR BZH	LR France	LR Mondiale	Protection France 29/10/09	Directive Oiseaux	Convention de Berne	Déterminant ZNIEFF
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Bergeronnette de ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Non nicheur	LC	VU	LC	A3	-	A2	-
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	-	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	-	-	A2	-
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	-	-	-	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Non nicheur	LC	NT	LC	A3	-	A2	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	-	-	-	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Non nicheur	VU	NT	LC	A3	-	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Non nicheur	-	-	NT	-	-	A2	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	-	-	A2	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	-	-	A2	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Non nicheur	LC	LC	LC	A3	-	-	-
Orite à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	-	-	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	-	-	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Rouge-queue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Nicheur certain	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Nicheur possible	LC	LC	LC	A3	-	A2	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nicheur certain	LC	VU	LC	A3	-	A2	-

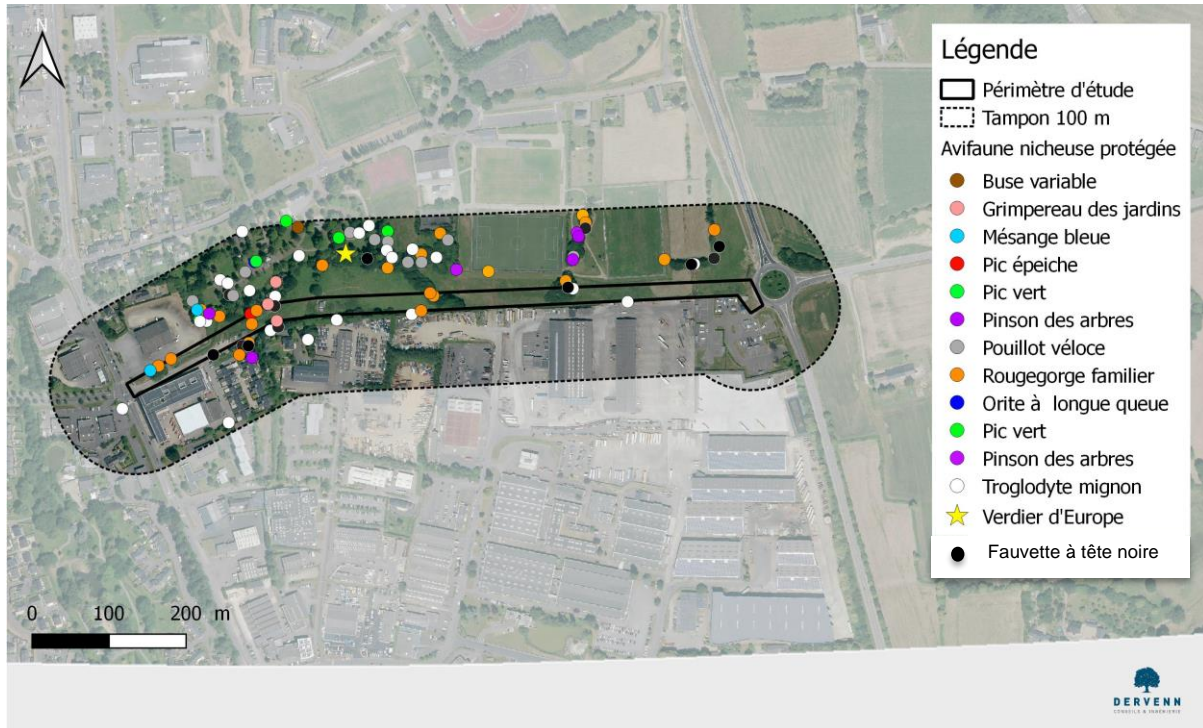


Figure 11 : Localisation des observations d'oiseaux nicheurs protégés sur ou autour du site

## Le Verdier d'Europe

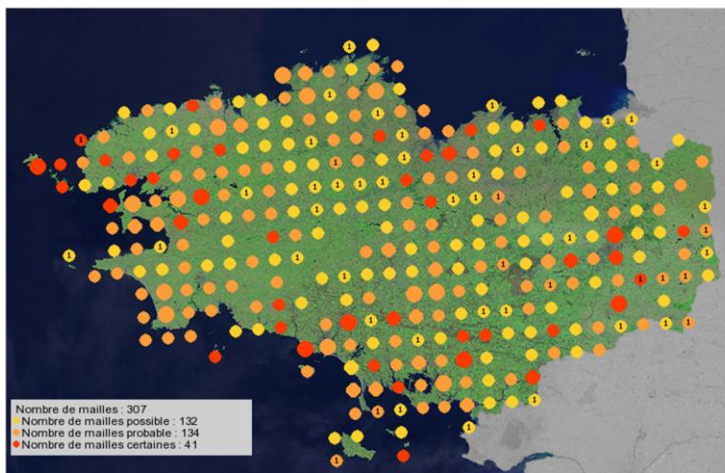


Figure 12 : Répartition du Verdier d'Europe en Bretagne en 2021 (faune-bretagne.org)

Au niveau régional, le Verdier d'Europe est bien rependu sur le territoire, avec un statut non menacé à l'échelle régionale. Il affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts comme les campagnes arborées, vergers, parcs urbains, jardins et les lisières forestières.

**13 espèces protégées d'oiseaux nichent dans l'aire d'étude dont une avec un statut de vulnérabilité : le Verdier d'Europe.**



### 3.3.2.1.2 Reptiles

1 espèce de reptiles a été observée sur l'aire d'étude : le Lézard des murailles. Cette espèce est protégée au niveau national, ainsi que son habitat (article 2).

Tableau 8 : Statut de l'espèce contactée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR BZH	Déter. BZH
<b>Lézard des murailles</b>	<i>Podarcis muralis</i>	A2 (I+H)	A4	A2	LC	LC	LC	-



Figure 13 : Localisation des observations de reptiles sur et autour du site

**1 espèce protégée a été relevée dans l'aire d'étude : le Lézard des murailles.**

### 3.3.2.1.3 Amphibiens

1 espèce est présente sur l'aire d'étude : la Salamandre tachetée. Elle a été retrouvée morte à l'amont du ruisseau de la Lande du Bas.



Figure 14 : Présentation de l'amont du ruisseau de la Lande du Bas (à gauche), où a été retrouvé la Salamandre tachetée morte (à droite)

La protection ne concerne que les individus (article 3) pour cette espèce.

Tableau 9 : Statut de l'espèce contactée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR BZH	Déter. BZH
<b>Salamandre tachetée</b>	<i>Salamandra salamandra</i>	<b>A3 (I)</b>	-	A2	LC	LC	LC	-

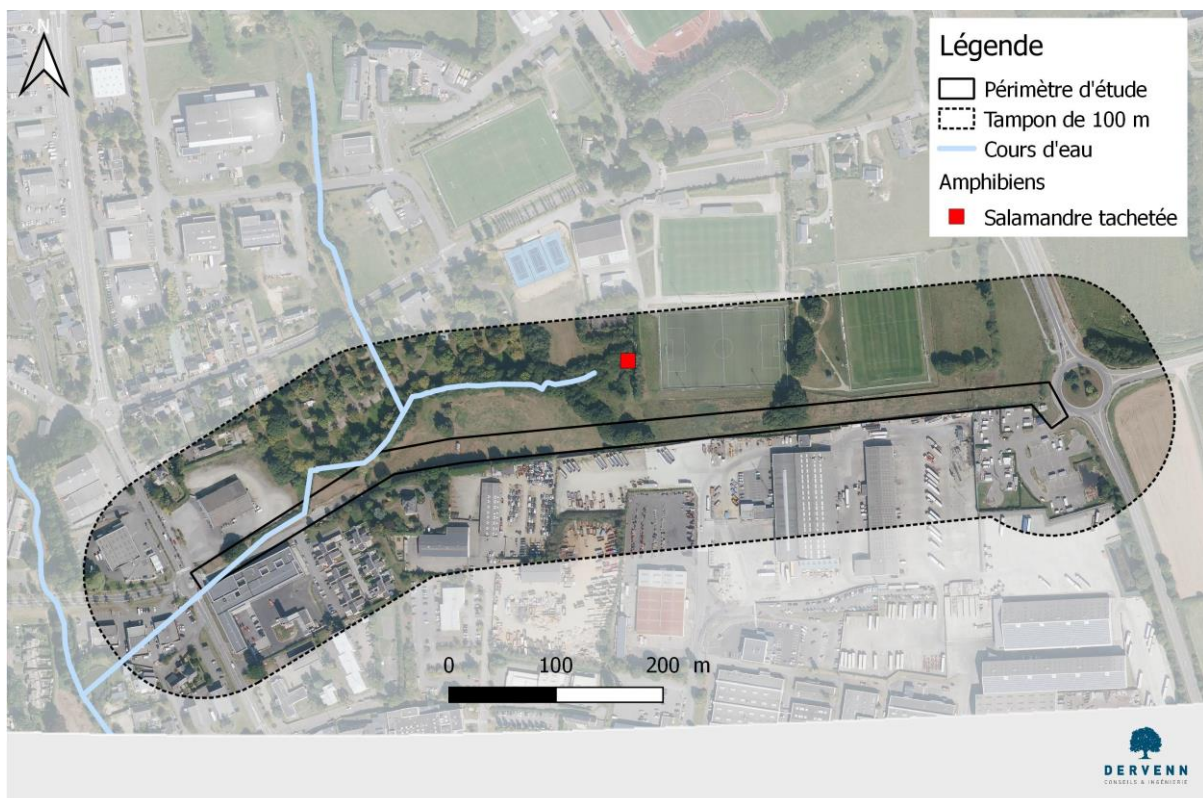


Figure 15 : Localisation des observations d'amphibiens sur et autour du site

1 espèce protégée (au niveau de l'individu – art. 3) a été relevé dans l'aire d'étude : la Salamandre tachetée.

### 3.3.2.1.4 Mammifères terrestres

3 espèces de mammifères ont été observées au sein de la zone d'étude dont 2 sont protégées : l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Figure 16 : Liste et statuts des espèces de mammifères terrestres contactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR BZH	Déter. BZH
<b>Écureuil roux</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>	A2 (I+H)	-	A3	LC	LC	LC	oui
<b>Hérisson d'Europe</b>	<i>Erinaceus europaeus</i>	A2 (I+H)	-	A3	LC	LC	LC	-
Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	NT	NT	NT	-



Figure 17 : Localisation des observations de mammifères terrestres sur et autour du site

### 3.3.2.1.5 Chiroptères

#### Analyse bibliographique

Non concerné par une protection spécifique, un ancien tunnel SNCF de 287 m à Fougères présente un intérêt particulier pour les chauves-souris. Ce site est l'un des 14 sites de « swarming » utilisés par les chiroptères en Bretagne (Contrat Nature Chauves-souris de Bretagne, 2011). Ce tunnel est à 960 m de l'aire d'étude (au Nord de la gare de la ville).

Les données issues du Groupe Mammalogique Breton (via la plateforme Geobretagne) ont également été consultées. Elles permettent de visualiser les sites d'intérêt pour les chiroptères en Bretagne.

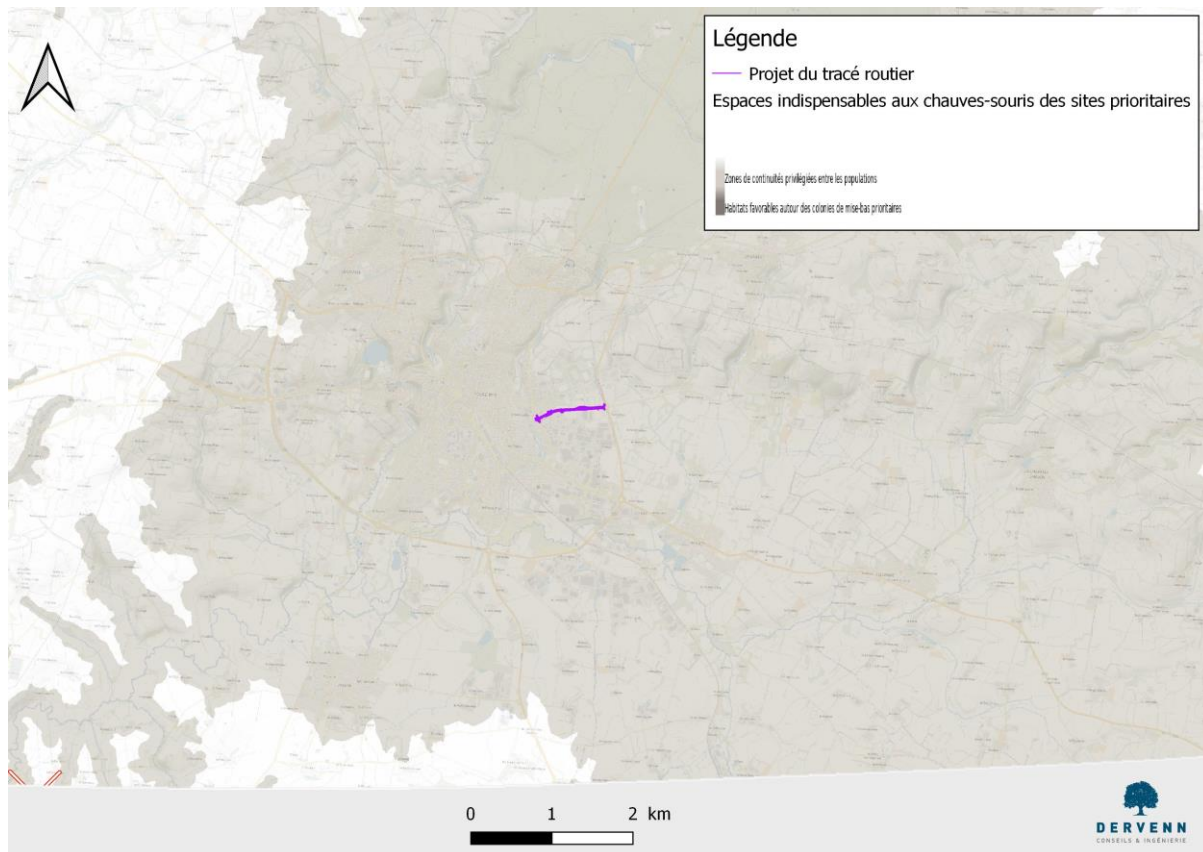


Figure 18 : Site d'intérêt pour les chiroptères en Bretagne aux alentours du projet routier (source : Trame Mammifères de Bretagne – Groupe Mammalogique Breton, 2020)

Les alentours du projet ne se situent pas à proximité d'un site prioritaire connu pour les chiroptères en Ille et Vilaine. Toutefois, le site est localisé sur une zone de continuités privilégiées entre les populations d'espèces de chauves-souris des sites prioritaires.

## Résultats

Lors des 2 passages (20/05/2021 et 24/08/2021), **cinq espèces** ont été recensées comme utilisant le site d'étude :

- Pipistrelle commune,
- Pipistrelle de Kuhl,
- Noctule de Leisler,
- Petit Rhinolophe,
- Oreillard gris.

Tableau 10. Espèces et statuts de rareté et de protection des chiroptères relevés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR BZH	Resp. régionale Bretagne	Déterm. BZH
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	A2	A4	A2	LC	NT	LC	mineure	-
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	mineure	A2
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	A2	A4	A2	LC	NT	NT	modérée	A1
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	A2	A2-A4	A2	NT	LC	LC	mineure	A1
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	A2	A4	A2	LC	LC	LC	mineure	-

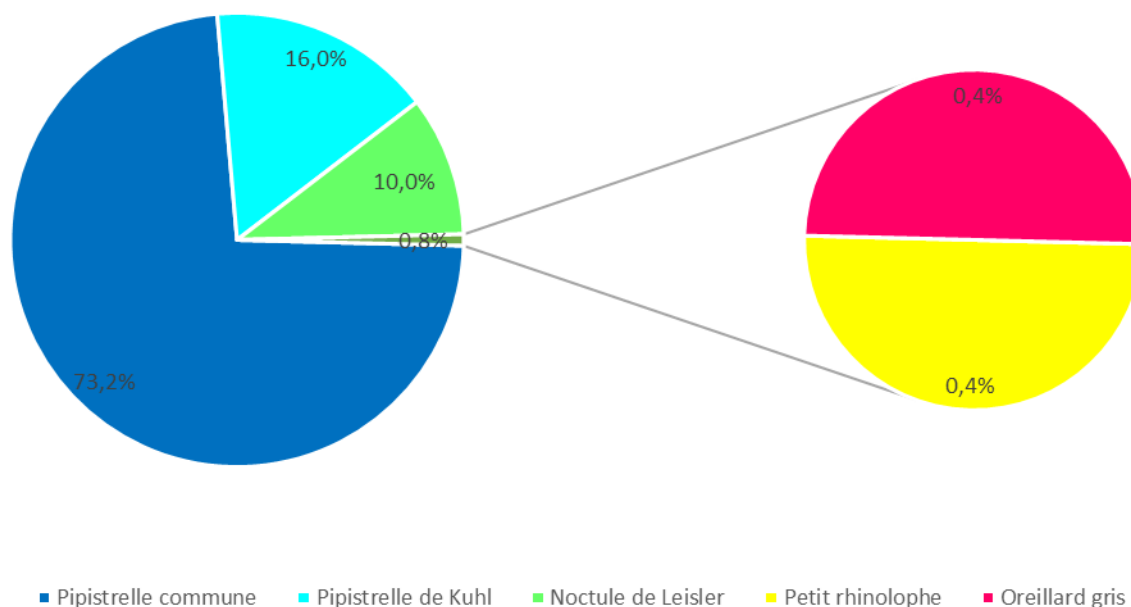
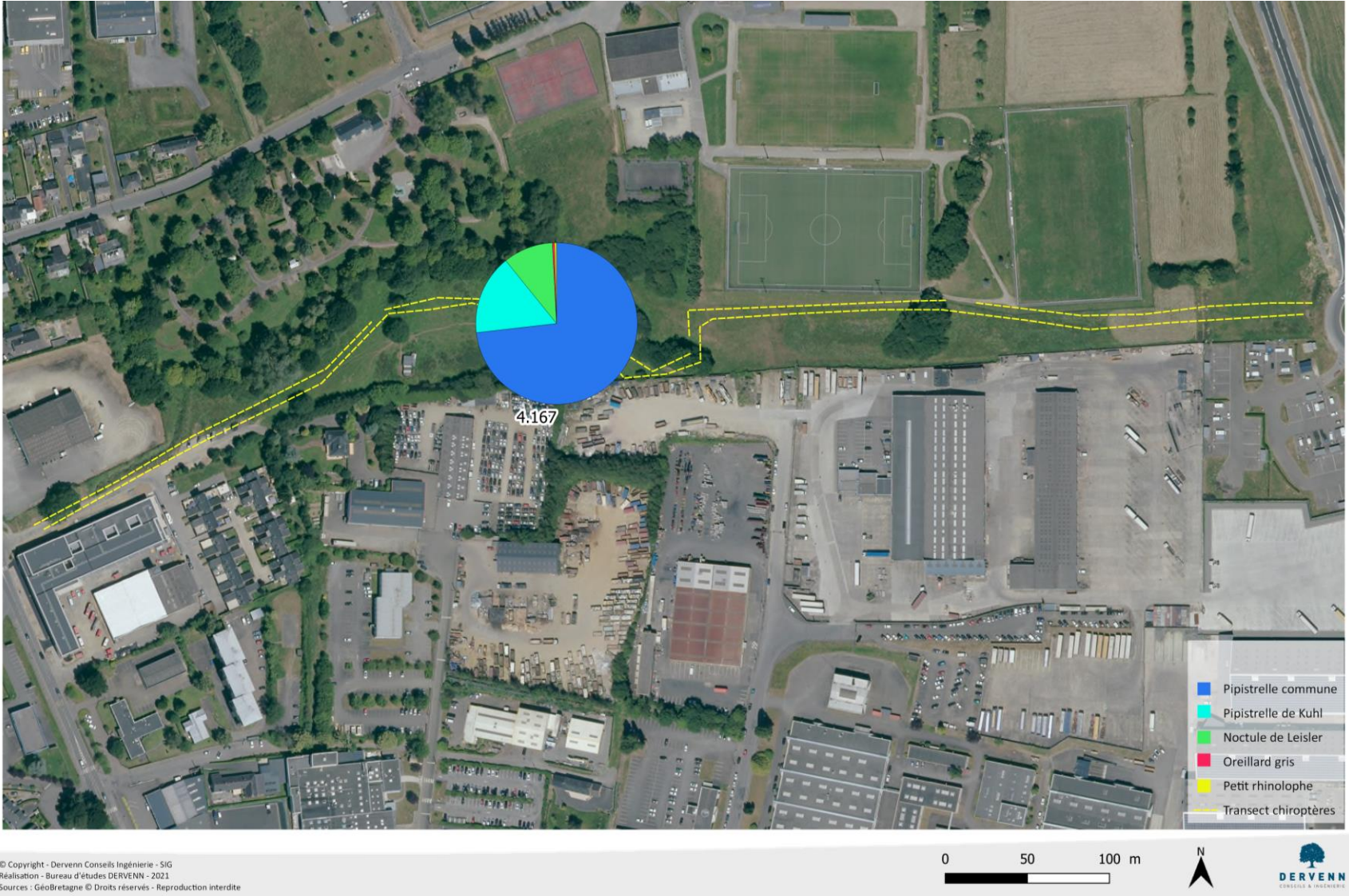


Figure 19. Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces

Seul un contact a été enregistré pour l'Oreillard gris et le Petit rhinolophe, il est probable que ces espèces aient été en transit sur le site à l'inverse de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl et de la Noctule de Leisler qui y **chassent**.



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG  
 Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2021  
 Sources : GéoBretagne © Droits réservés - Reproduction interdite

Figure 20. Espèces contactées et activités chiroptérologiques enregistrées

### 3.3.2.1.6 Insectes saproxylophages

Malgré des recherches dédiées et la présence d'arbres relativement âgés intersectant le tracé ou sur ses abords, aucun indice de présence n'a été relevé.

### 3.3.2.1.7 Définition du niveau de vulnérabilité des populations d'espèces protégées utilisatrice du site

#### **Méthode :**

Le site d'étude abrite plusieurs espèces à enjeu dépendante du site pour accomplir leurs cycles de vie. Les haies, les friches, les mares et les zones humides revêtent un enjeu du fait de leur usage par les espèces protégées (amphibiens, reptiles, coléoptères, avifaune ainsi que les mammifères).

Les statuts listes rouges régionales, sont utilisés pour caractériser le niveau de vulnérabilité des populations d'espèces.

Ce niveau peut être surévalué pour les groupes à forte exigence écologique et à populations dépendantes d'un habitat primaire fixe, présent sur le site :

- Point d'eau de reproduction avérée pour les amphibiens ;
- Gîte avéré d'hibernation/reproduction pour les chiroptères ;
- Dortoir pour l'avifaune hivernante-migratrice, nids des grands rapaces ou des ardéidés, façade sableuse pour les Hirondelles de rivages ou les Guêpiers...
- Arbres à cavités ou favorables à l'accueil de Coléoptères saproxylophages ;
- Hutte de castor ou catiche de Loutre ;
- ...

En effet, un impact sur ces habitats induira une mise en vulnérabilité accrue des populations d'espèces protégées dépendantes du site. Aussi, le statut de vulnérabilité de ces populations estimées dans les listes rouges pourra être surévalué en fonction du volume de ces habitats utilisés et de leur représentation dans le paysage environnant.

A l'inverse, notamment pour les espèces à forte capacité de déplacement (chiroptères, mammifères semi-aquatiques), ou plus diffuses dans le paysage (passereaux communs), un seul usage secondaire de déplacement ou de chasse pourra réévaluer à la baisse le niveau de vulnérabilité de la population, en fonction des volumes de ces habitats utilisés et de leur représentation dans le paysage environnant. En effet, un impact sur ces habitats secondaires, s'ils sont bien représentés dans le paysage et faiblement représentés sur le site, ne mettra pas en danger les populations d'espèces protégées utilisatrices si elles n'en ont que cet usage.

**Résultats :**

Tableau 11 : Synthèse des vulnérabilités définies pour les espèces protégées relevées

Espèce ou groupe d'espèces protégées relevés sur le site	Statut de protection réglementaire	Usage du site	Statuts de vulnérabilité des population protégées à l'échelle régionale	Définition de la vulnérabilité des populations d'espèces protégées sur le site
Amphibiens				
Salamandre tachetée	Protection nationale <b>Individus</b>	Usage d'un habitat primaire isolé (Reproduction et aires de repos)	Non menacées	Quasi-menacées
Reptiles				
Lézard des murailles	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées	Non menacées
Avifaune non menacée à l'échelle régionale				
12 espèces nicheuses non menacées	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées	Non menacées
Avifaune vulnérable à l'échelle nationale et non menacée à l'échelle régionale				
Verdier d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées à l'échelle régionale	Quasi-menacées
Mammifères				
Chiroptères	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (Déplacement Alimentation)	Quasi-menacées à non menacées	Non menacées
Ecureuil roux Hérisson d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées	Non menacées



### 3.3.2.1.8 Définition du niveau d'enjeu local de conservation des habitats du site pour le bon accomplissement du cycle de vie des espèces

**Méthode :**

Sont présentés ci-dessous le niveau d'enjeu et la localisation des habitats d'espèces protégées. Le niveau d'enjeu défini ici est lié à la vulnérabilité définie précédemment et au nombre de groupes d'espèces usagers de ces habitats. Un habitat abritant plusieurs groupes d'espèces aura un enjeu de conservation plus fort qu'un habitat n'abritant qu'un groupe d'espèces.

Tableau 12 : Méthode de définition du niveau d'enjeu des habitats d'espèces protégées

Vulnérabilité des populations d'espèces protégées sur le site	Nombre d'espèces (groupes d'espèces) protégées utilisatrices de l'habitat	Niveau d'enjeu de l'habitat d'espèces protégées sur le site
Non menacées	1 ou 2	Limité
Non menacées	3 ou plus	Modéré
Quasi-menacées	1	Limité
Quasi-menacées	2	Modéré
Quasi-menacées	3 ou plus	Fort
Vulnérables	1 ou 2	Fort
Vulnérables	3 ou plus	Majeur
En Danger à Critiques	1 ou plus	Majeur

## Résultats :

Tableau 13 : Définition du niveau d'enjeu des habitats d'espèces protégées sur la zone d'étude du projet d'aménagement routier

Habitat	Espèces ou groupe d'espèces protégées utilisatrices du site	Niveau d'enjeu des populations d'espèces protégées sur le site	Niveau d'enjeu de l'habitat
Bâti et voiries	/	/	/
Terrain des Gens du voyage	/	/	/
Terrain des sports	/	/	/
Camping	/	/	/
Ripisylve et ourlet associé	Ecureuil roux	Non menacée	Modéré
	Verdier d'Europe	Quasi-menacée	
	Avifaune non menacée	Non menacée	
Petit bois et bosquet feuillus	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité
Haie arborée	Ecureuil roux	Non menacée	Limité à modéré
	Hérisson d'Europe	Non menacée	
	Avifaune non menacée	Non menacée	
Haie discontinue	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité
Talus enherbé	Lézard des murailles	Non menacée	Limité
Culture	/	/	/
Prairie mésophile	/	/	/
Prairie mésophile pâturée	/	/	/
Fourré pionnier	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité
Haie paysagère	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité
Pelouse urbaine	/	/	/

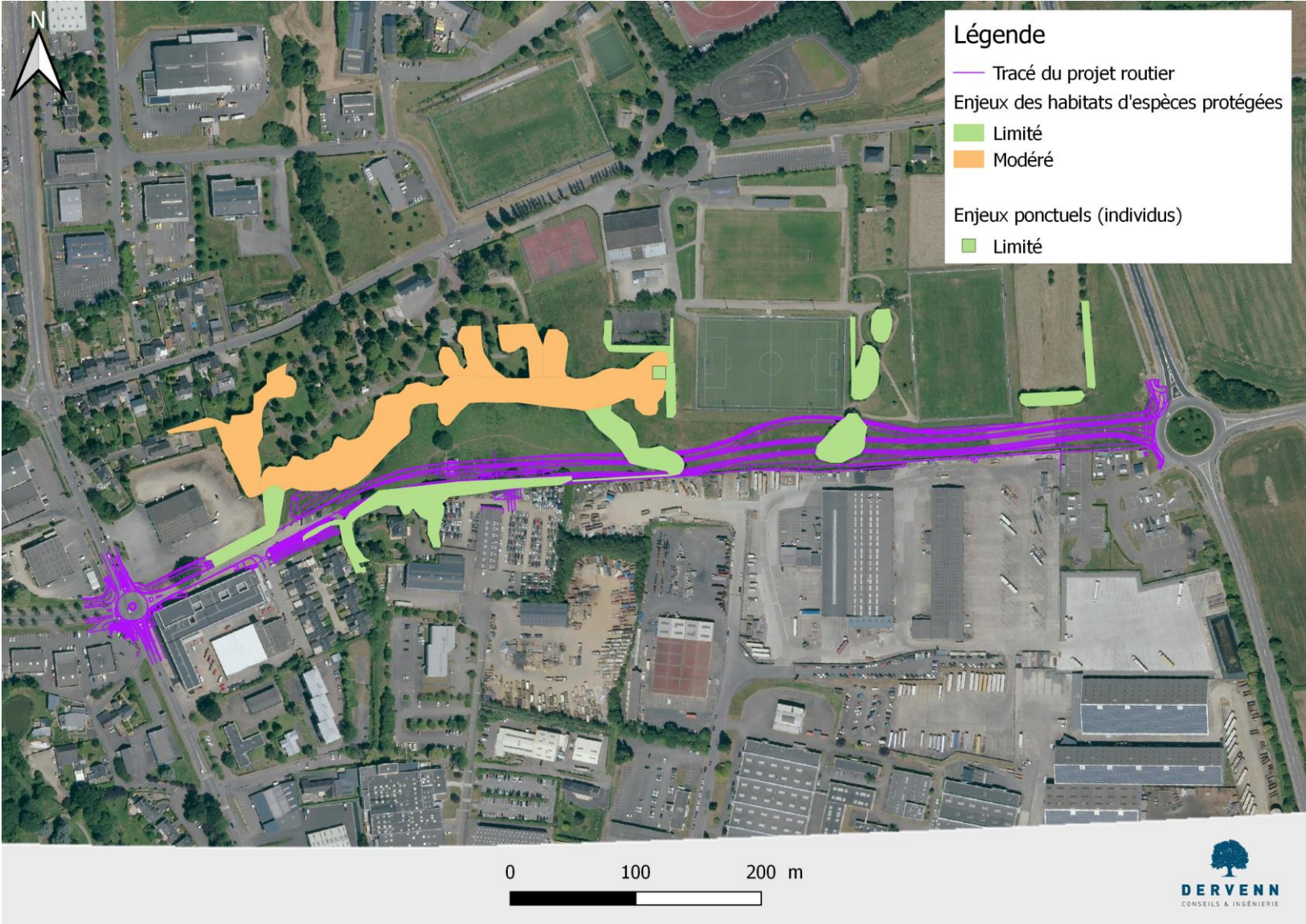


Figure 21 : Synthèse des niveaux d'enjeux des habitats d'espèces protégées sur la zone d'étude du projet d'aménagement routier

### 3.3.2.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

En l'absence de projet, la situation concernant la faune et la flore pourrait ne pas évoluer significativement. La politique d'éclairage public pourrait conduire à terme à réduire davantage les périodes d'éclairage voire les supprimer en été, par souci d'économie financière et d'énergie, de limitation de la pollution du ciel nocturne, de réduction des impacts sur la faune (insectes, chiroptères, avifaune).

### 3.3.3 Zonages du patrimoine naturel

#### 3.3.3.1 Situation actuelle

##### Généralités

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de deux types :

- Les zonages réglementaires : zonages de sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage peut être contraint voire interdit. Ce sont les sites classés ou inscrits, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles, les sites NATURA 2000 (Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciale).
- Les zonages d'inventaires : zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs. Ce sont les Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne.

##### Aire d'étude immédiate

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucun périmètre réglementaire ou d'inventaire du patrimoine naturel n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.

##### Aire d'étude rapprochée (tampon de 5 km)

Aucun périmètre réglementaire du patrimoine naturel n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les périmètres d'inventaire identifiés au sein de cette aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude rapprochée

Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude rapprochée					
Code	Nom	Superficie (ha)	Distance de l'aire d'étude	Principales caractéristiques	Intérêt environnemental
ZNIEFF de type 1					
530120016	Le ruisseau d'avion	20	3,27 km	Petit cours d'eau forestier	Intérêt piscicole : présence de l'anguille, le chabot, la truite fario et de la lamproi de planer. Intérêt floristique : Fragments de mégaphorbiais et d'aulnaie-saulaie.
ZNIEFF de type 2					
530005988	Forêt de Fougères	1687	1,72 km	Vaste massif forestier à proximité de Fougères	Intérêt botanique : présence d'une hêtraie pure à Aspérule Intérêt ornithologique : nidification de 46 espèces d'oiseaux Intérêt mammalogique : site d'hivernage pour plusieurs espèces de chiroptères

#### **Aire d'étude éloignée (tampon de 15 km)**

Aucun périmètre réglementaire n'est présent au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les périmètres d'inventaire du patrimoine naturel présent au sein de cette aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude éloignée

Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude éloignée					
Code	Nom	Superficie (ha)	Distance de l'aire d'étude	Principales caractéristiques	Intérêt environnemental
ZNIEFF de type 1					
530006050	Étang de Vaulevier	15,06 ha	6,2 km	Sur le lit du ruisseau des Prés	Aulnaie et saulaie marécageuse, présence de <i>Potentilla palustris</i> et <i>Hyla arborea</i>
530002639	Tourbière des Mats	12,05 ha	7,7 km	Tourbière	Intérêt floristique : secteurs de buttes de Shaignes. On observe <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Carex curta</i> et <i>Vaccinium oxycoccos</i>
530010398	Marécages des planches	1,87 ha	7,8 km	mégaphorbaie, prairie humide, magnocaricaie et saulaie marécageuse	Intérêt floristique : <i>Potentilla palustris</i> Intérêt faunistique : <i>Coenagrion mercuriale</i>
530030126	Landes de Jaunousse	49,22 ha	8,9 km	Espace naturel sensible (boisement et zones tourbeuses)	Buttes de sphaignes, bas-marais acide, végétation aquatique

Périmètre d'inventaire présents au sein de l'aire d'étude éloignée					
Code	Nom	Superficie (ha)	Distance de l'aire d'étude	Principales caractéristiques	Intérêt environnemental
530009064	Étang de Marigny	5,84 ha	9,5 km	A la confluence du Champ Travers et de la rivière de la Loisançe	Grandes populations de Nuphar lutea et de Potamogeton crispus, une grande magnocariçaie
530030122	Tourbière de Landemerais	26,64 ha	9,5 km	Tourbières bombés	riches en bryophytes, marchantiophytes. 1 espèce de flore très rare : Vaccinium oxycoccus
520015263	Prairie tourbeuse de la Chopinais	2,22 ha	11,7 km	Prairie naturelle d'aspect humide	Sphaignes, présence de 2 espèces floristiques protégées
530005977	Étang de Chatillon en Vendelais	114,92 ha	11,9 km	Etang riche en éléments nutritifs, à forte dynamique naturelle	Intérêt botanique : diversité végétale, 2 plantes protégées. Intérêt ornithologique : nidification du grèbe huppé, fuligules morillon et fuligule milouin, hivernage pour les canards, halte migratoire pour de nombreux oiseaux d'eau, dortoirs de laridés
520015265	Marais de la Hoberie et vallée de la Futaie	42,64 ha	12,6 km	La futaie et les prairies inondables abritent une végétation remarquable des milieux humides	Intérêt botanique : 3 espèces protégées régionalement, 1 espèce protégée au niveau du département, Intérêt mycologique : station d'une aphylloporale rare Intérêt ichtyologique : population piscicole à dominante salmonicole
520320005	Prés tourbeux et bois humide du ruisseau de bois Philippe	18,53 ha	13,7 km	Prés tourbeux et bois humide	Le talweg du ruisseau est ponctué de zones humides et tourbeuses. 3 espèces végétales protégées au niveau régional sont présentes : Potentilla palustris, Anchusa sempervirens et Sibthorpia europaea. Egalement un refuge pour la couleuvre à colier.

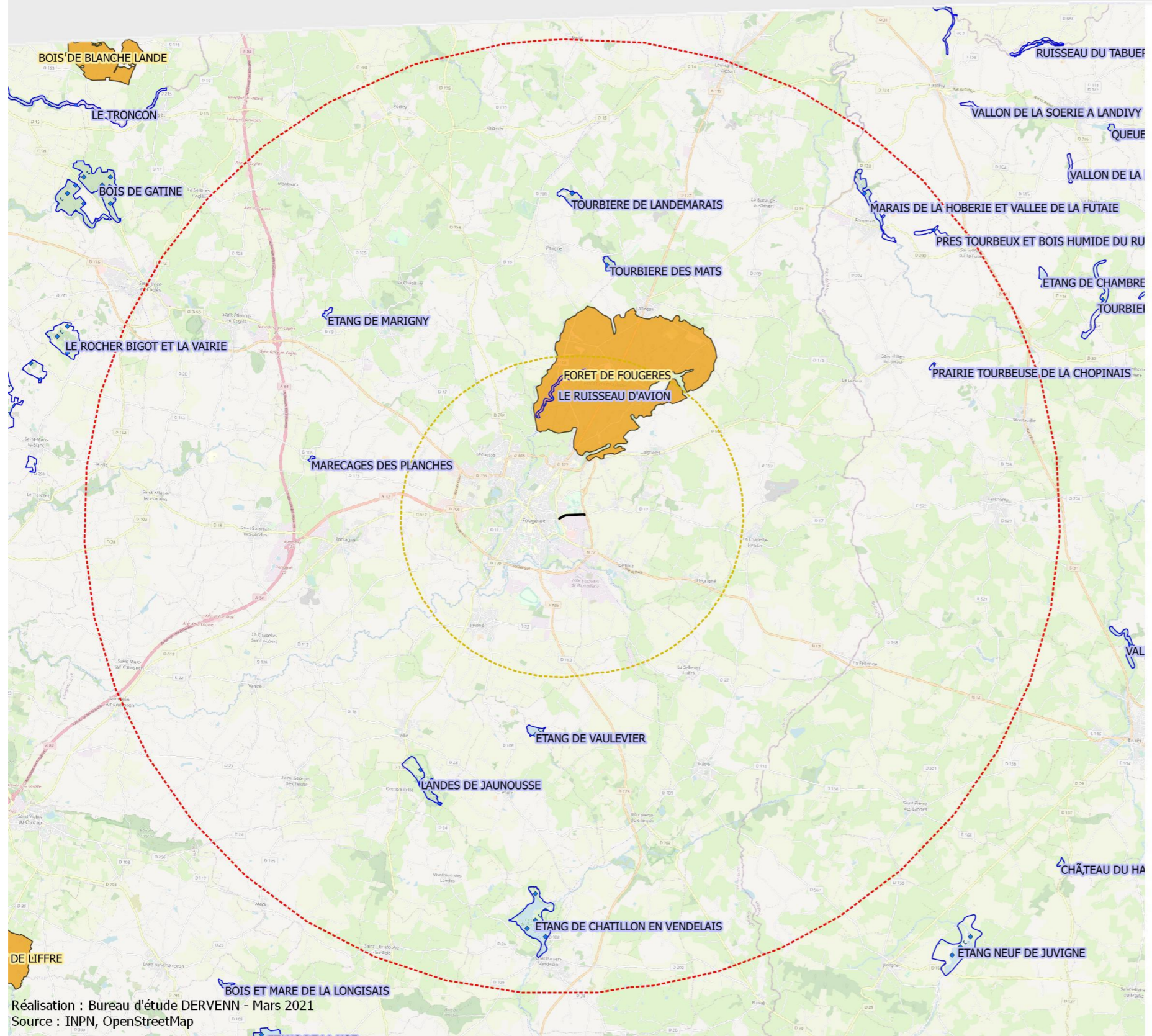
### **Bilan concernant les zonages du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude**

Aucun périmètre réglementaire du patrimoine naturel n'est présent au sein de l'aire d'étude.

**Le site Natura 2000 le plus proche est localisé à plus de 20 km.** Il s'agit d'une Zone Spéciale de conservation (la ZSC FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouéé, forêt de Hautes Sève »).

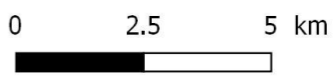
Deux périmètres d'inventaire du patrimoine naturel sont présents à moins de 5 km de la zone d'étude. Il s'agit de la ZNIEFF de type 1 (Le ruisseau d'avion) et de la ZNIEFF de type 2 (Forêt de Fougères). Ces sites présentent un intérêt piscicole, botanique et mammalogique.

# Patrimoine naturel



- Légende**
- Périmètre d'étude
  - ▭ Aire d'étude rapprochée (5 km)
  - ▭ Aire d'étude éloignée (15 km)
  - Outils d'inventaires**
  - ZNIEFF de type 1
  - ZNIEFF de type 2

Réalisation : Bureau d'étude DERVENN - Mars 2021  
Source : INPN, OpenStreetMap



Carte 11 : Outils d'inventaires en faveur du patrimoine naturel

### 3.3.4 Continuités écologiques

#### 3.3.4.1 Situation actuelle

##### La Trame verte et bleue à l'échelle régionale

Issu des lois « Grenelle », le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est un outil essentiel d'aménagement du territoire pour préserver et restaurer les continuités écologiques afin de sauvegarder la biodiversité, aujourd'hui menacée. Au cœur de ce schéma, la création d'une trame verte et bleue (TVB) sera définie, à terme, sur l'ensemble du territoire national, conformément aux engagements européens et internationaux de la France.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique de la Bretagne a été adopté le 2 novembre 2015 par arrêté de Région.

D'après le SRCE, le site d'étude est localisé dans un espace au sein duquel les milieux naturels sont faiblement connectés. Il se situe à proximité du réservoir de biodiversité de Beaucé, mais séparé par la RD 706.

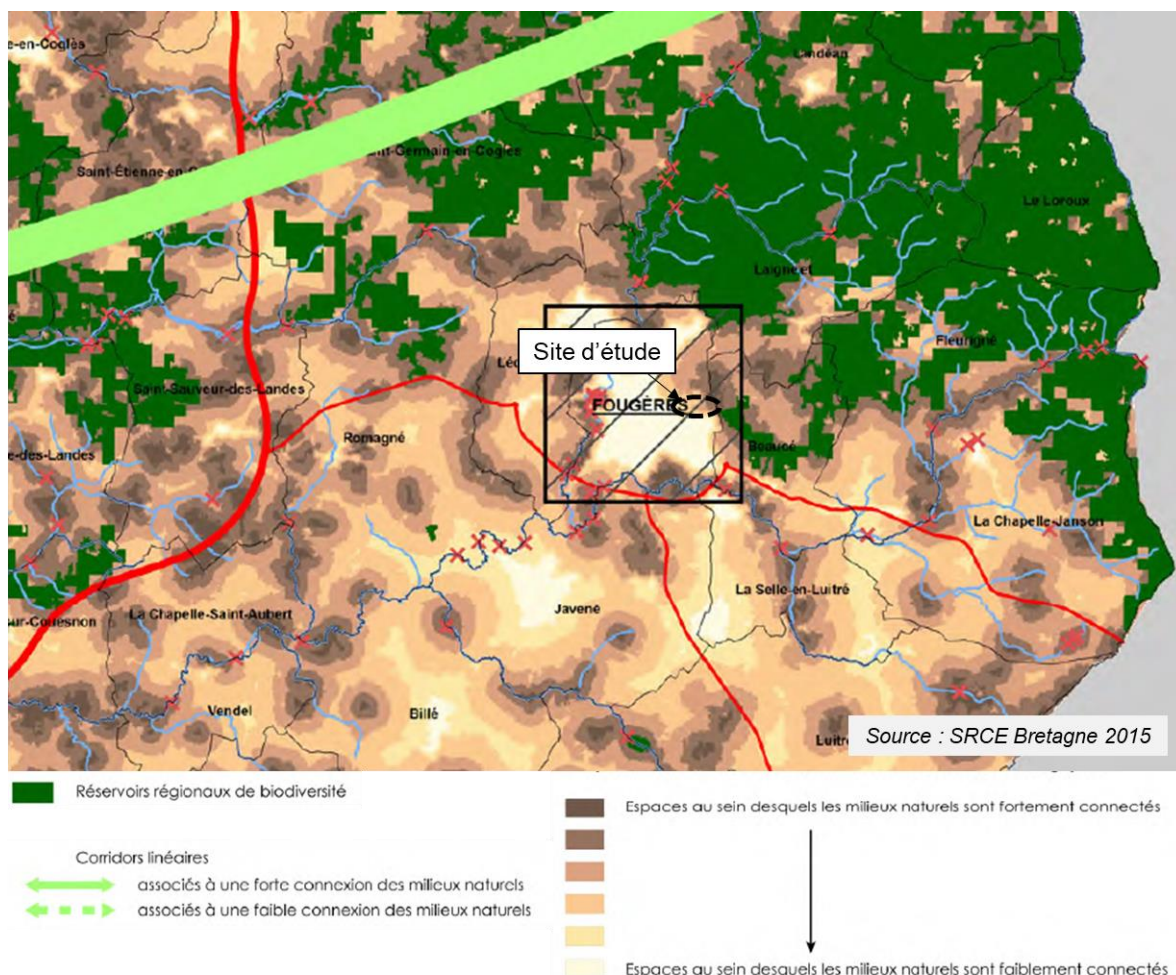


Figure 22 : Réservoirs et corridors écologiques régionaux



La ville de Fougères est située en bordure du grand ensemble de perméabilité n°27 « Les Marches de Bretagne, de Fougères à Teillay » du SRCE Bretagne. Ce territoire présente un **niveau de connexion**



**faible** dans son ensemble, lié à la large mise en culture des terres, à l'ouverture des paysages et à un certain nombre de pôles urbains. Ce grand ensemble de perméabilité est traversé par plusieurs axes de communication fracturant (2x2 voies, voies ferrées, RD).

Numéro	Intitulés des grands ensembles de perméabilité
15	Le bassin de Saint-Brieuc, de Saint-Quay-Portrieux à Erquy
16	La côte d'Émeraude, de Saint-Cast-le-Guildo à Saint-Malo
17	Du plateau du Penthièvre à l'estuaire de la Rance
18	De Rennes à Saint-Brieuc
19	De la forêt de Lorge à la forêt de Brocéliande
20	Les bassins de Loudéac et de Pontivy
21	Du plateau de Pluméec aux collines de Guichen et Laillé
22	Les landes de Lanvaux, de Camors à la Vilaine
23	Des crêtes de Saint-Nolff à l'estuaire de la Vilaine
24	La baie du Mont-Saint-Michel
25	De la Rance au Coglais et de Dol-de-Bretagne à la forêt de Chevré
26	Le bassin de Rennes
27	Les Marches de Bretagne, de Fougères à Teillac
28	Les îles bretonnes

• Grands ensembles de perméabilité

-  Limite des grands ensembles de perméabilité (cf liste ci-dessus)
-  Limite tranchée entre deux grands ensembles
-  Limite peu tranchée entre deux grands ensembles
-  Grand ensemble présentant en moyenne un niveau de connexion des milieux naturels très élevé
-  Grand ensemble présentant en moyenne un niveau de connexion des milieux naturels élevé
-  Grand ensemble présentant en moyenne un niveau de connexion des milieux naturels faible
-  Grand ensemble présentant en moyenne un niveau de connexion des milieux naturels très faible

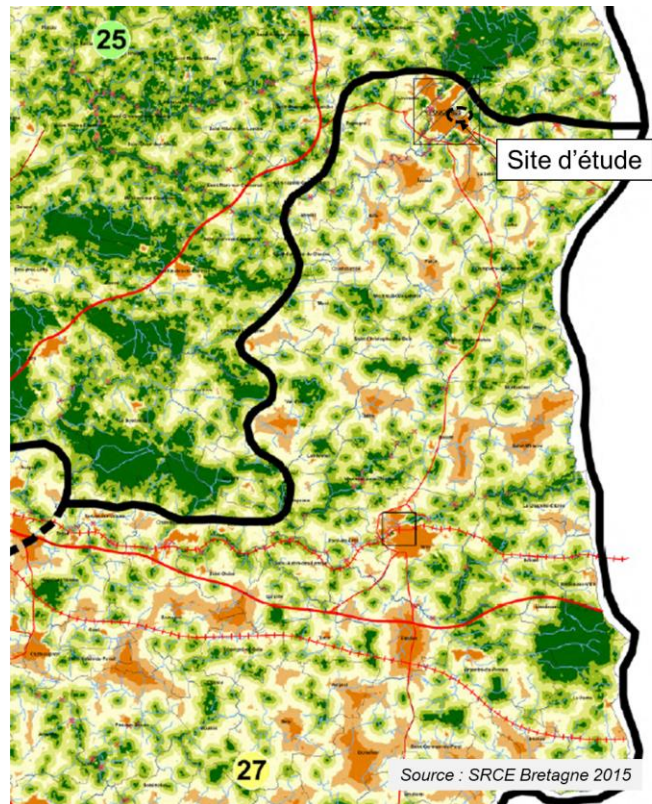


Figure 23 : Grands ensembles de perméabilité

Le site d'étude ne présente donc pas d'enjeux environnementaux faibles vis-à-vis du SRCE.

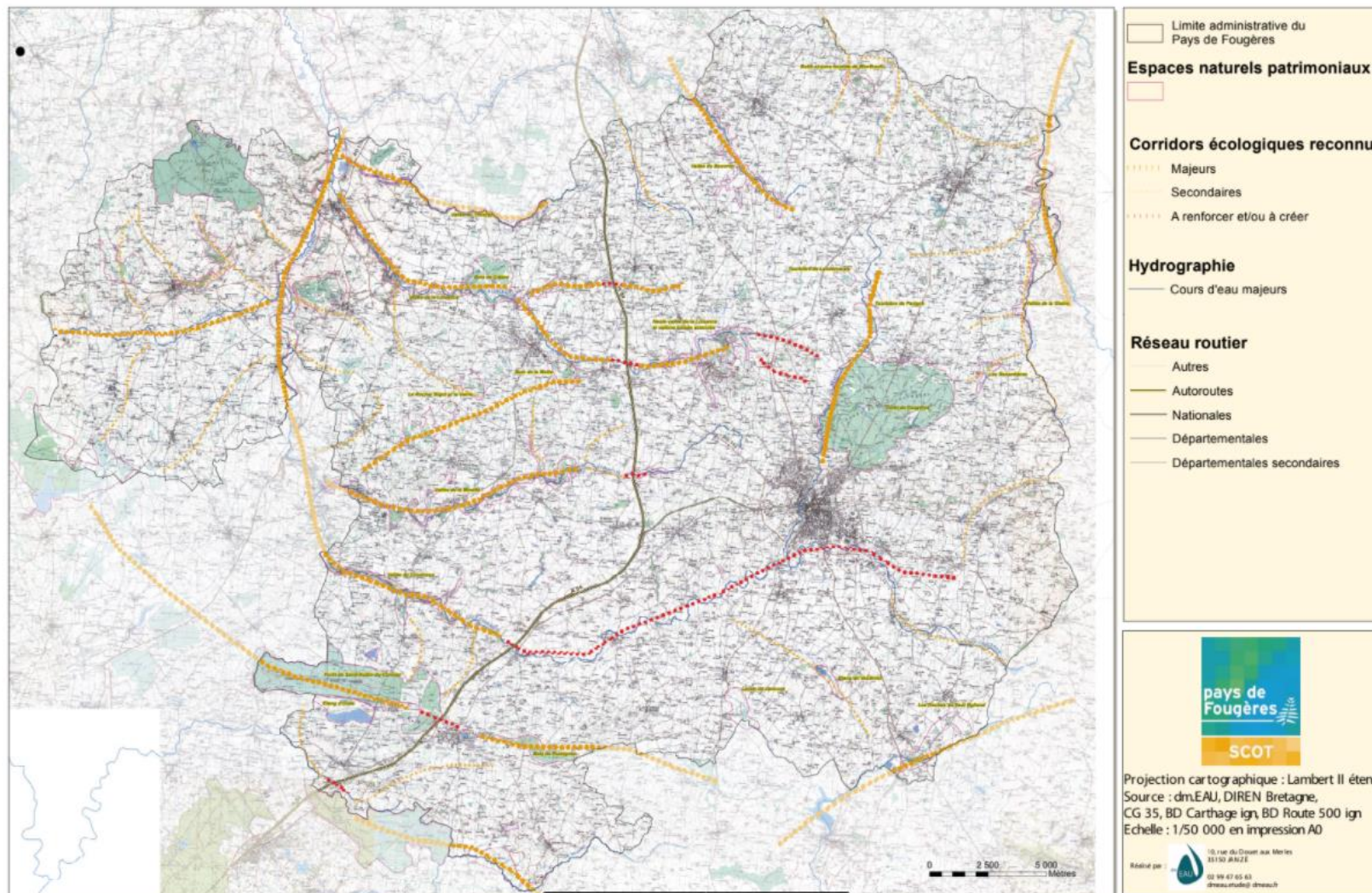
### La trame verte et bleue à l'échelle locale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du pays de Fougères a été approuvé le 8 mars 2010. Ce document de planification intègre la trame verte et bleue locale sur le territoire de la communauté de communes. Celui-ci étant antérieur à la réalisation du SRCE Bretagne, la trame verte et bleue de Fougères n'intègre pas les réservoirs biologiques du SRCE.

Le SCoT du Pays de Fougères est en cours de révision et dans ce cadre, la trame verte et bleue sera redéfinie.

Concernant la zone d'étude, celle-ci n'est pas intégrée dans un corridor écologique.

### Les espaces naturels majeurs du SCOT du Pays de Fougères



Carte 12 : Espaces naturels et corridors écologiques à l'échelle du SCOT

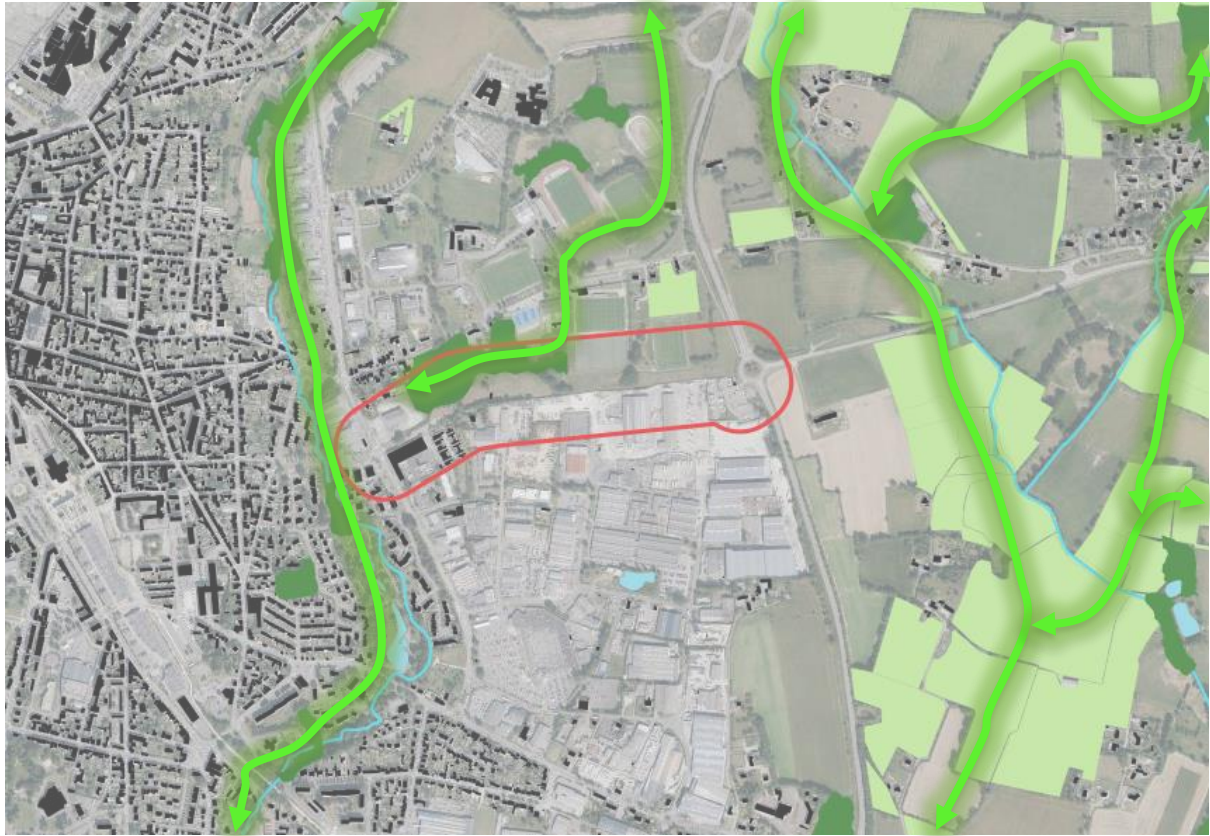


Figure 1. Localisation des continuités écologiques locales (source Dervenn)

Le projet s’appuie au sud sur une vaste zone industrielle non ou très peu végétalisée, non favorable aux continuités écologiques locales. Ces dernières sont axées sur les ruisseaux et leurs abords végétalisés, en parcs et jardins dans l’agglomération autour du ruisseau de Groslay, ou en terres agricoles à l’est de la rocade.

Le camping localisé au nord du projet participe des continuités locales, mais cette dernière est fragmentée vers l’ouest par le Boulevard de Groslay.

Il convient de préserver la ripisylve et la végétalisation du camping qui participent des continuités écologiques locales. Il serait intéressant de créer une continuité écologique locale arborée selon un axe ouest-est, permettant de connecter la continuité urbaine du ruisseau de Groslay aux trames agricoles extérieures.

### 3.3.4.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

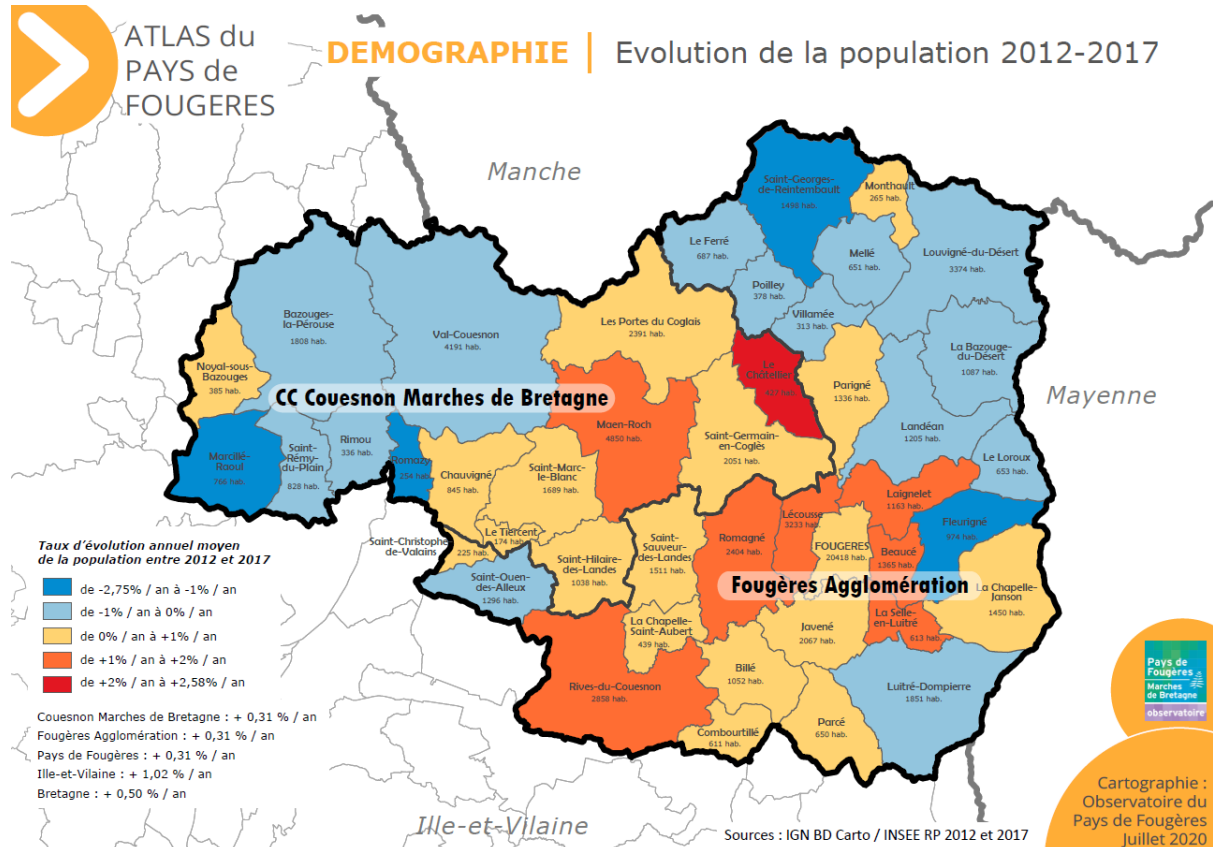
Le site d’étude appartient au zonage UG (zone réservée aux constructions et installations nécessaires aux services publics ou d’intérêt collectif). Toutefois, si le projet n’aboutissait pas, la partie Ouest serait probablement maintenu en champs équin alors que la partie Est s’enfricherait probablement.

## 3.4 Éléments socio-économiques et équipements

### 3.4.1 Démographie

#### 3.4.1.1.1 Situation actuelle

Après une diminution de la population entre 1982 et 1999, Fougères Agglomération connaît un taux d'accroissement positif du nombre de ses habitants sur la période 1999-2009. Sur la période 2009-2014, cet accroissement est toujours vérifié, à un taux légèrement supérieur à celui de l'ensemble du territoire français.



Carte 13 : Variation annuelle de la population entre 2012 et 2017 au sein du pays de Fougères

Le territoire de Fougères Agglomération compte 55 400 habitants en 2017. La ville de Fougères et les communes limitrophes (Lécousse et Javené) concentrent une grande partie de cette population (46 % en 2014).

Fougères a vu sa population diminuer de plus de 6 000 habitants entre 1975 et 2018, où elle comptait 20 528 habitants pour une superficie de 10,47 km<sup>2</sup>.

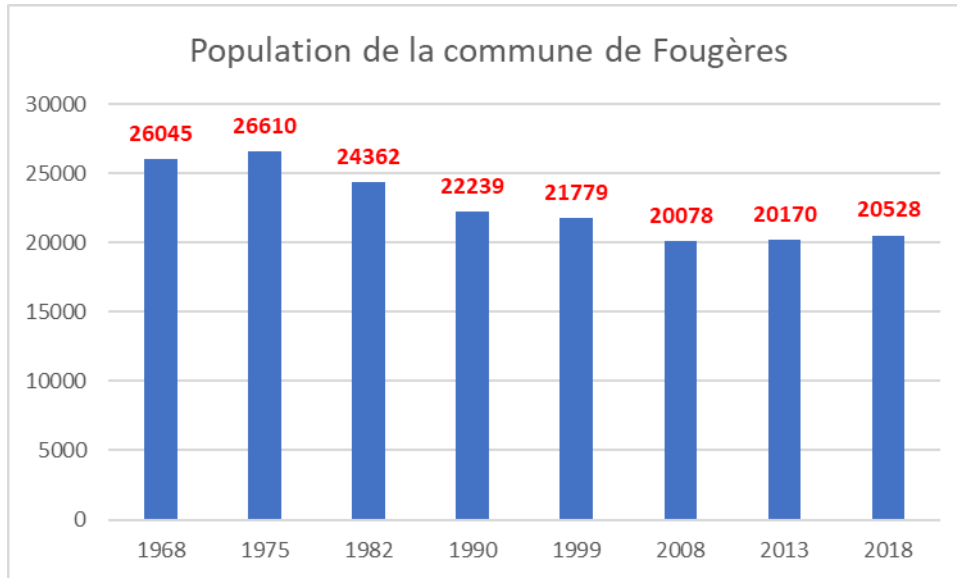
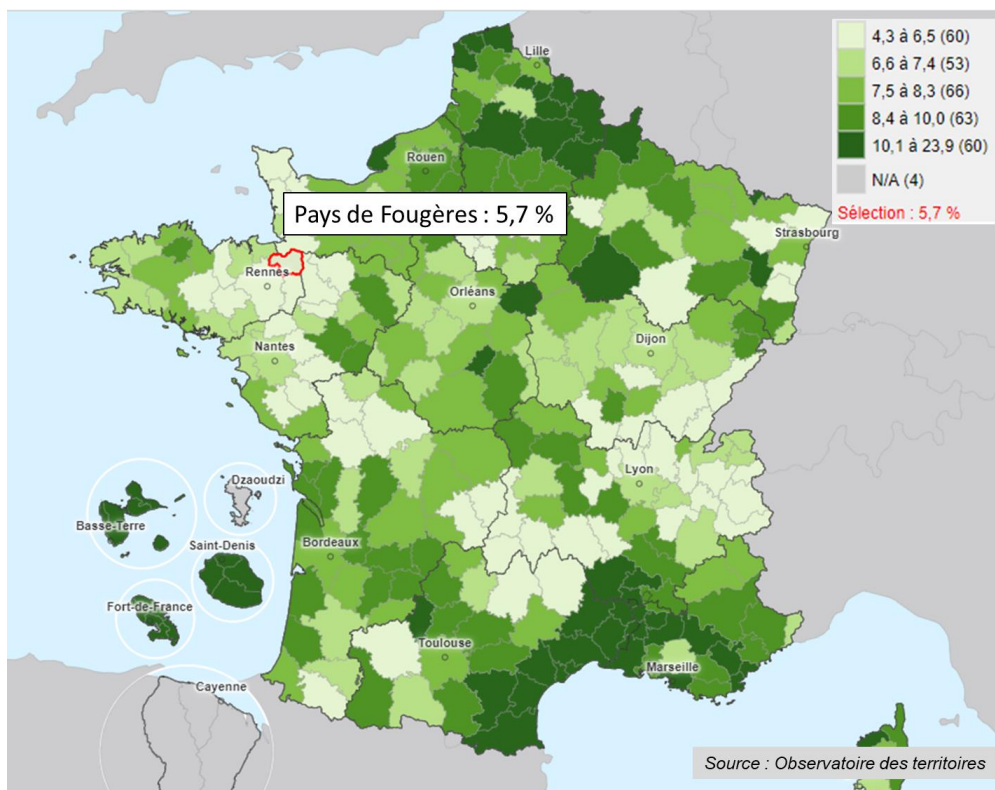


Figure 24 : Évolution de la population de la commune de Fougères (source : Insee ; consulté en aout 2021)

La part de la population âgée (> 80 ans) sur le territoire est en augmentation et relativement importante (7,1 %) par rapport aux moyennes départementales (5,4 %) ou régionales (6,6 %).

Le taux de chômage du pays de Fougères est faible (5,7 %) par rapport au taux médian de la France (7,9 %) en 2019.



Carte 14 : Taux de chômage à l'échelle du pays de Fougères

### 3.4.1.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.4.2 Habitat et autres constructions (biens matériels)

### 3.4.2.1.1 Situation actuelle

La commune comptait en 2018, 12 001 logements (avec 41,5 % de maisons) dont près de 89,1 % de résidences principales. Par rapport à 2008, le parc de résidences principales a augmenté d'environ 2,5 %. Ainsi, le rythme moyen sur cette période est de l'ordre de 38 logements nouveaux par an.

	2008	%	2013	%	2018	%
<b>Ensemble</b>	<b>11 622</b>	<b>100,0</b>	<b>11 946</b>	<b>100,0</b>	<b>12 001</b>	<b>100,0</b>
Résidences principales	10 063	86,6	10 300	86,2	10 696	89,1
Résidences secondaires et logements occasionnels	192	1,7	163	1,4	201	1,7
Logements vacants	1 367	11,8	1 483	12,4	1 105	9,2
<i>Maisons</i>	<i>4 778</i>	<i>41,1</i>	<i>5 003</i>	<i>41,9</i>	<i>4 982</i>	<i>41,5</i>
<i>Appartements</i>	<i>6 728</i>	<i>57,9</i>	<i>6 790</i>	<i>56,8</i>	<i>6 771</i>	<i>56,4</i>

Figure 25 : Évolution du parc de logements à Fougères (source : Insee, consulté en aout 2021)

### 3.4.2.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.4.3 Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services)

### 3.4.3.1.1 Situation actuelle

Fougères agglomération se situe à une position stratégique, entre la Normandie et la Loire-Atlantique, en passant par Rennes via l'autoroute des estuaires. Proche de l'autoroute, 290 ha de parcs d'activités sont aménagés et valorisés pour le développement du territoire.

Le solde des immatriculations d'entreprises est positif en 2017 avec 67 créations nettes, principalement dans les commerces et services.

30 500 emplois sont recensés en Pays de Fougères, avec 1 727 établissements.

Le tissu économique est fortement marqué par la diversification industrielle et un développement des activités tertiaires (Observatoire du Pays de Fougères, 2013) :

- 9 % des emplois concernent le secteur agricole ;

- 30 % le secteur industriel ;
- 61 % le secteur tertiaire.

### **Agriculture :**

Source : *Chambre d'agriculture, 2010*

Sur le territoire de Fougères Agglomération, la Surface Agricole Utile représente 75 % de la surface totale. Cette surface est principalement occupée par des prairies et du maïs (maïs fourrage essentiellement). Les productions agricoles du territoire sont dominées par des exploitations laitières, représentant 41 % des productions totales (soit l'équivalent d'une consommation de 853 personnes).

### **Industrie :**

L'industrie de pointe fait figure de proue en matière de dynamisme économique grâce à l'essor de secteurs tels que le luxe, la pharmaco/biotechnologie et l'électro/aéronautique.

Les principaux établissements employeurs de Fougères Agglomération sont Safran Electronics et Défense avec un effectif compris entre 700 et 800 salariés ; Carl Zeiss Vision France avec un effectif de 300 à 400 salariés, Otima avec un effectif de 200 à 300 salariés.

#### 3.4.3.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

### **3.4.4 Usages de loisirs**

#### 3.4.4.1.1 Situation actuelle

75 associations sportives sont référencées sur la commune de Fougères.

De nombreuses salles sont dédiées à pratique sportive : Mini Renno, Paron Sud, Berthelot, Cotterêts, Chattière, ...

A proximité du projet, on note la présence du complexe sportif de Paron.

Au niveau culturel, Fougères dispose d'un musée, d'une médiathèque, d'un théâtre, d'un centre culturel, d'un conservatoire de musique et d'un cinéma.

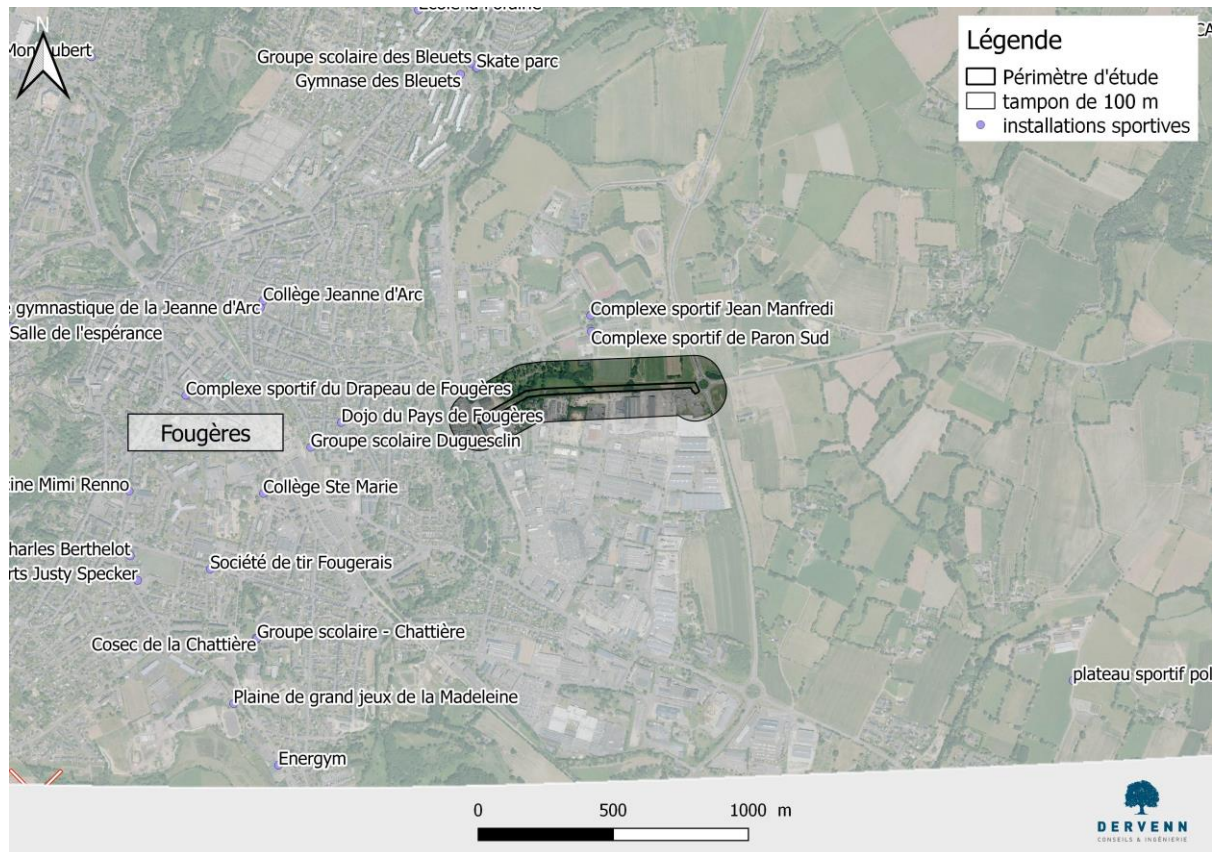


Figure 26 : Equipements sportifs

### 3.4.4.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.4.5 Autres usages

### 3.4.5.1.1 Situation actuelle

#### Services publics à proximité

2 services publics sont situés à proximité immédiate du projet : le **SDIS** et la **gendarmerie**.



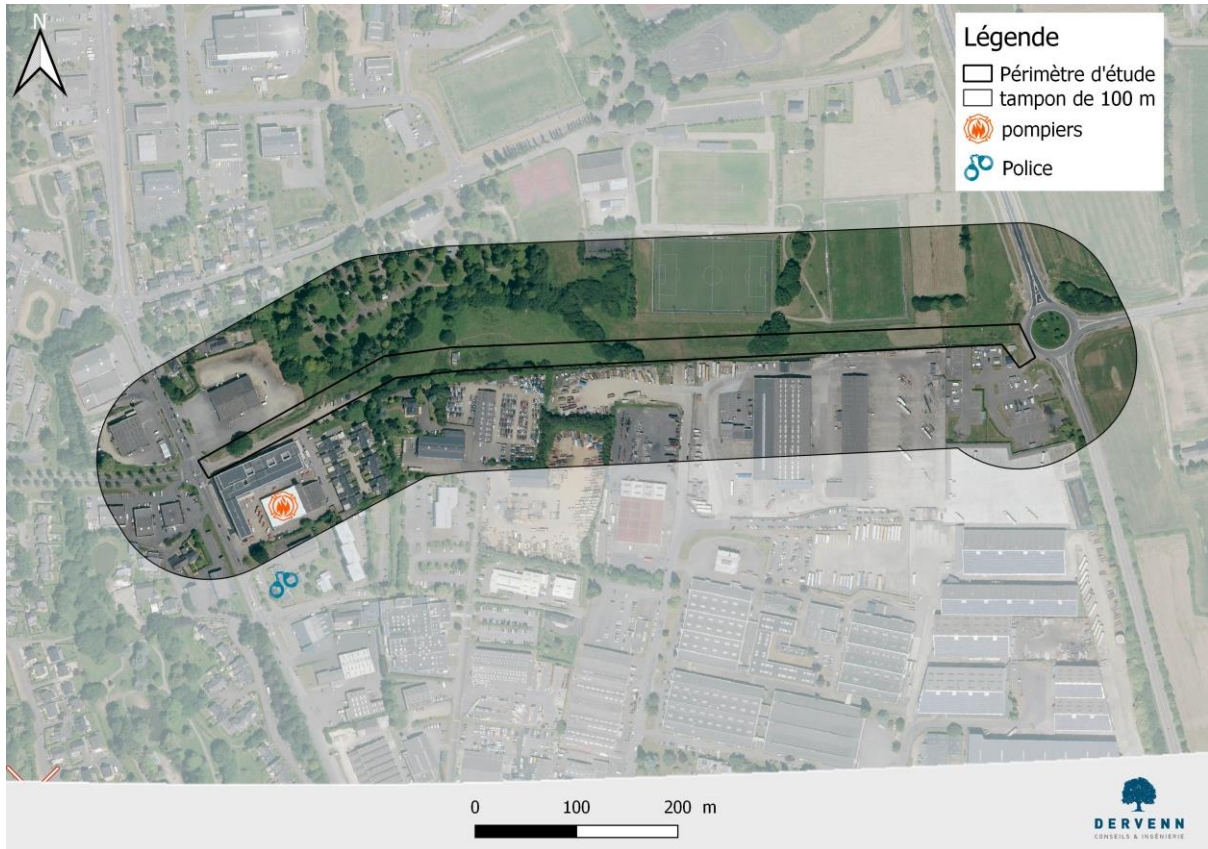


Figure 27 : Localisation des services publics à proximité du projet routier

## **Réseaux**

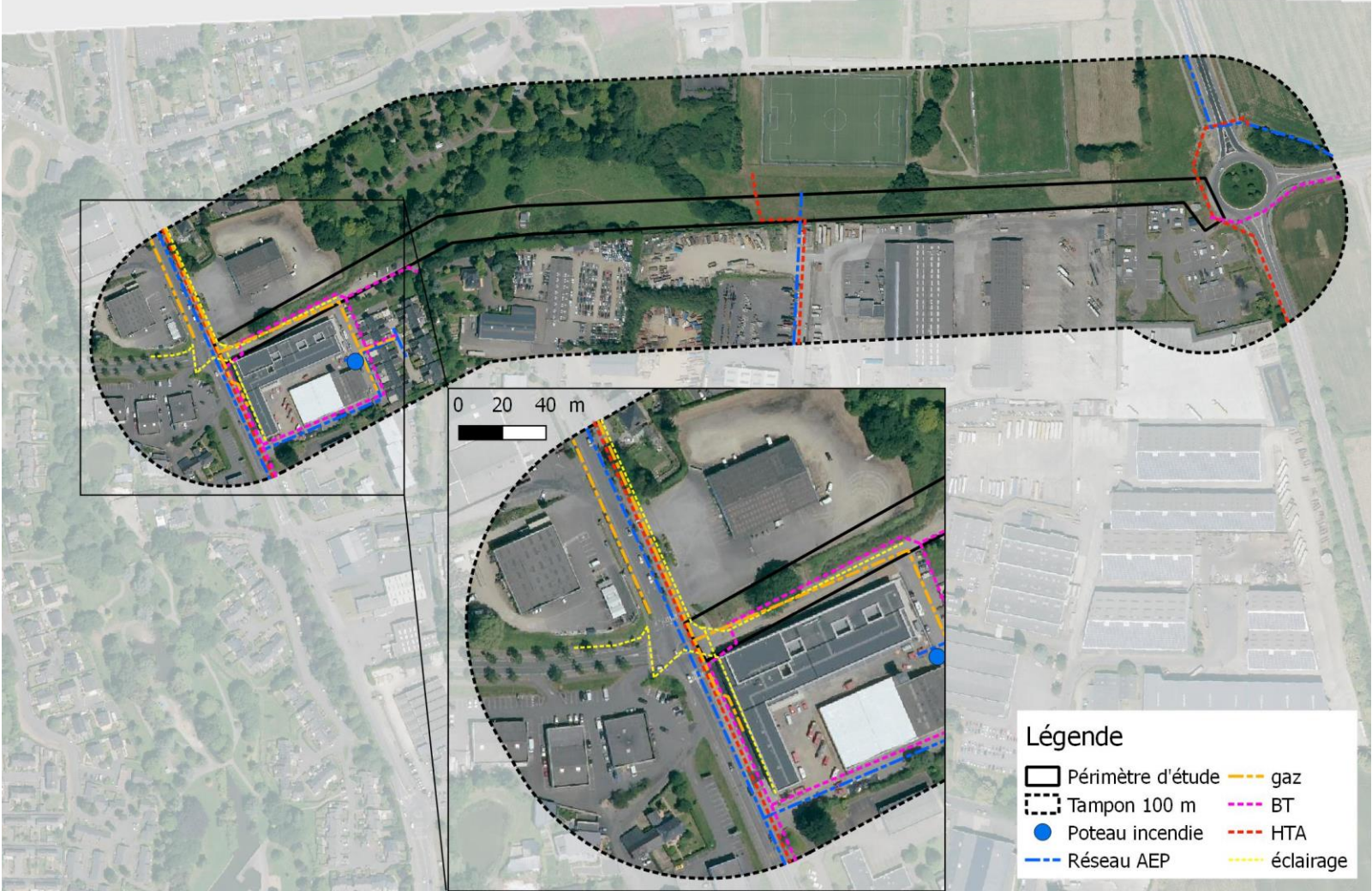
Plusieurs réseaux traversent le site d'étude (classe de précision C) :

- le réseau d'eau potable AEP, sur le Bd de Groslay ( $\varnothing$  100 et 200) et sur la rue de la Lande du Bas ( $\varnothing$  200) ;
- le réseau électrique souterrain (HTA et BT), sur le Bd de Groslay (HTA 3x240, HTA 3x150, BT 3x240) et sur la rue de la Lande du Bas (HTA 3x240), un poste de transformation est localisé entre le SDIS et la gendarmerie ;
- le réseau des candélabres,
- le réseau de gaz sur le Bd de Groslay ( $\varnothing$  89).

Une défense incendie est disponible à côté du SDIS.

Une ligne HTA et un réseau AEP traversent le site (au centre) de la future voie à une profondeur indicative d'1,1 m (précision faible).

# Réseaux



Carte 15 : Les réseaux (électrique, eau potable, gaz)

### 3.4.6 Gestion des déchets

La carte ci-dessous présente les déchèteries du Pays de Fougères. La plus proche (environ 4 km du site d'étude) est située à Javené (dans la ZA de l'Aumaillerie), ouverte du lundi au samedi (sauf les jours fériés). Ce site dispose d'une recyclerie.

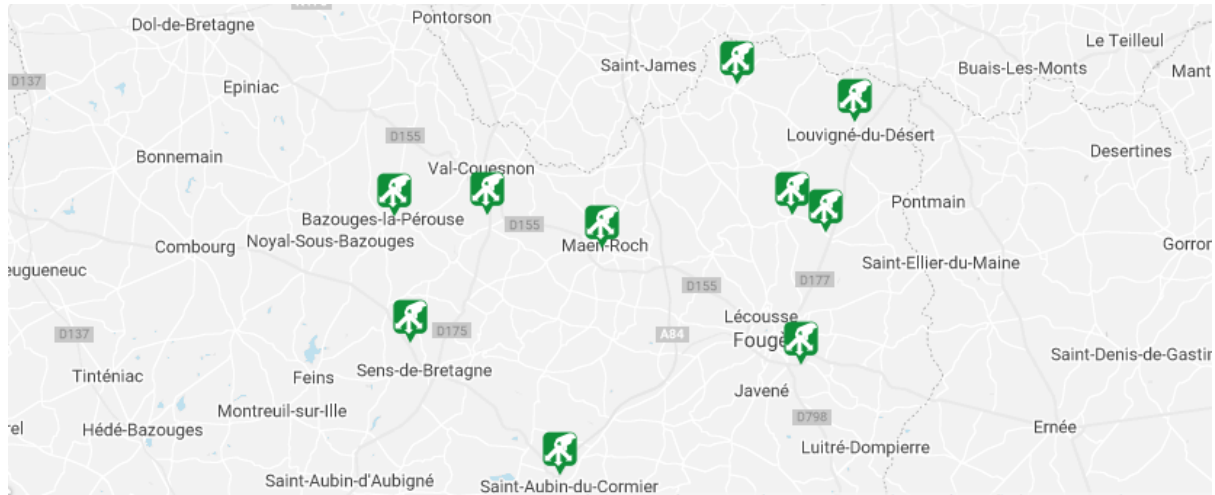


Figure 28 : Localisation des déchèteries du SMICTOM du Pays de Fougères

### 3.4.7 Equipements et services à l'enfance

#### 3.4.7.1.1 Situation actuelle

A Fougères, il y a :

- 12 écoles (maternelles et élémentaires)
- 3 collèges
- 3 lycées
- 2 multi-accueils
- 1 maison familiale rurale
- 1 pôle petite enfance
- 1 relais parents assistants maternels enfants
- 1 halte-garderie municipale

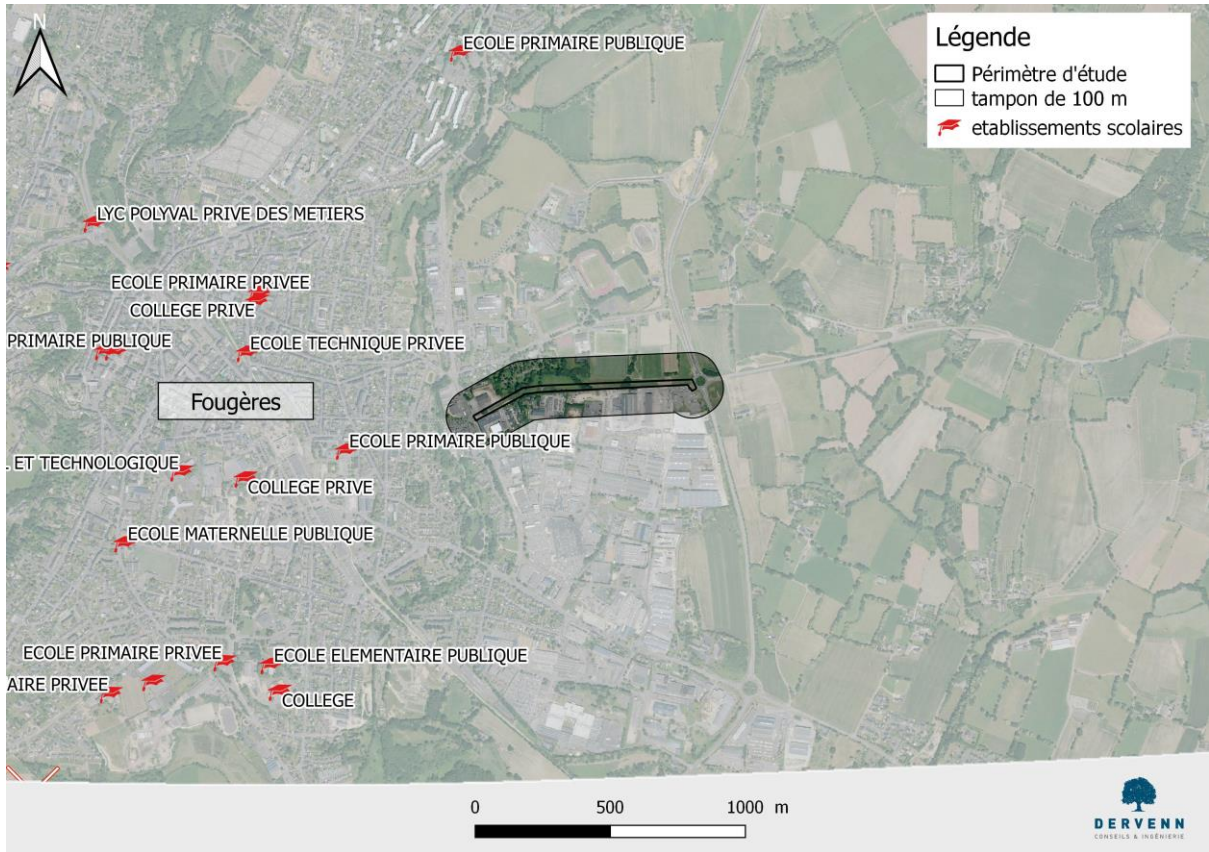


Figure 29 : Equipements scolaires

### 3.4.7.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.4.8 Foncier

La commune de Fougères dispose déjà de l'ensemble des parcelles du projet d'aménagement routier.

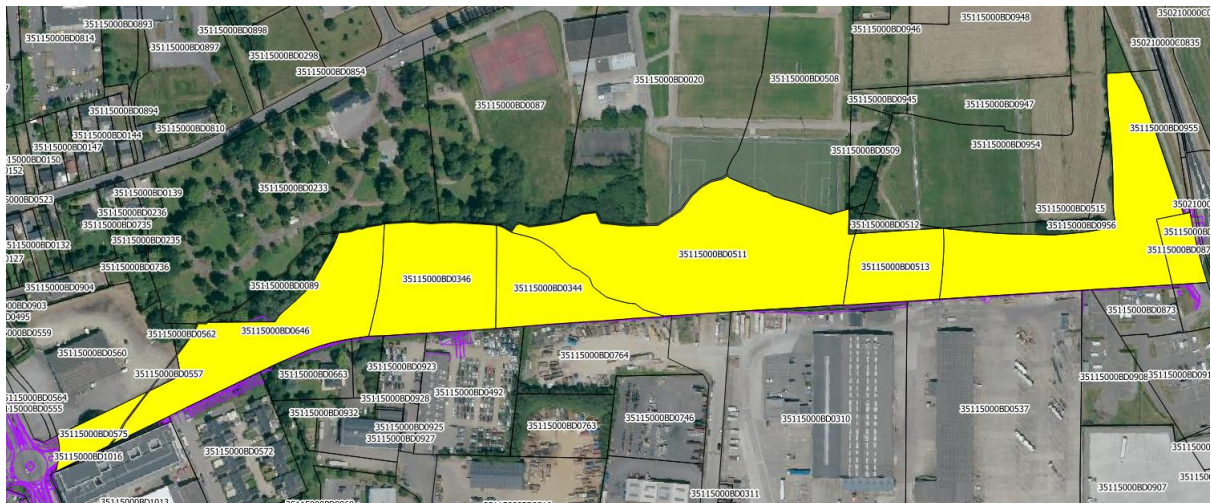


Tableau 16 : La Maîtrise foncière sur les parcelles du projet d'aménagement routier

## Liaison BD de GROSLAY- inventaire foncier

Section cadastrale	N° Casdastral	Contenance	Nom(s) du/des propriétaire(s)
BD	89	1 660 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	344	4 219 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	346	6 344 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	511	14 208 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	513	3 262 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	575	1 170 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	646	7 596 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	870	1 138 m <sup>2</sup>	commune de Fougères
BD	956	10 542 m <sup>2</sup>	commune de Fougères

### 3.5 Cadre de vie

#### 3.5.1 Voiries, conditions de stationnement et de déplacement

##### 3.5.1.1 Situation actuelle

###### La voirie existante

La voie existante à l'Ouest a une longueur de 130 m, une largeur de 6,5 m (ce qui correspond à la largeur souhaitée, sauf au niveau du passage du ruisseau sous la chaussée où il existe un rétrécissement de la chaussée à 5,5 m). Cette voirie permet d'accéder au Boulevard de Groslay et s'interrompt après le SDIS.

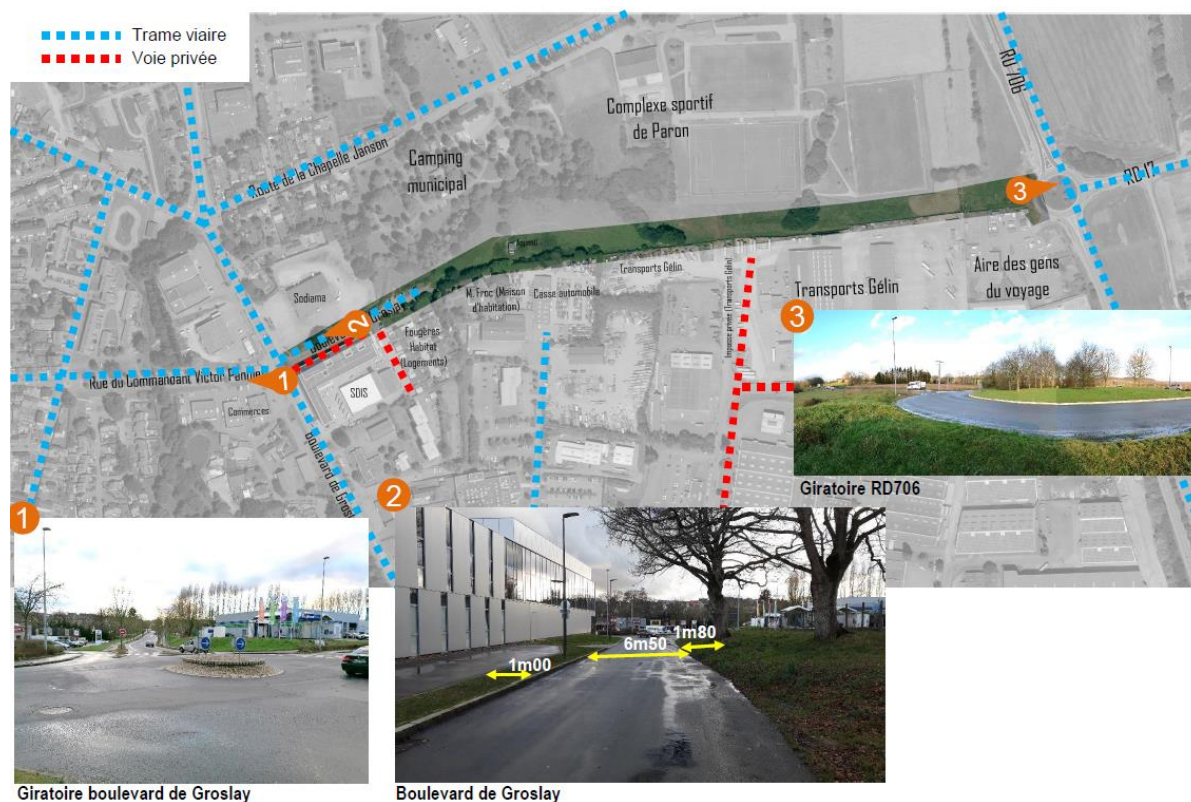


Figure 30 : La trame viaire : les accès et les voies attenantes (Tecam)

Transports en commun

Le réseau Surf propose deux lignes de bus à l'extrémité Ouest du projet d'aménagement routier : la ligne 5 et 6, à l'arrêt Pannier.

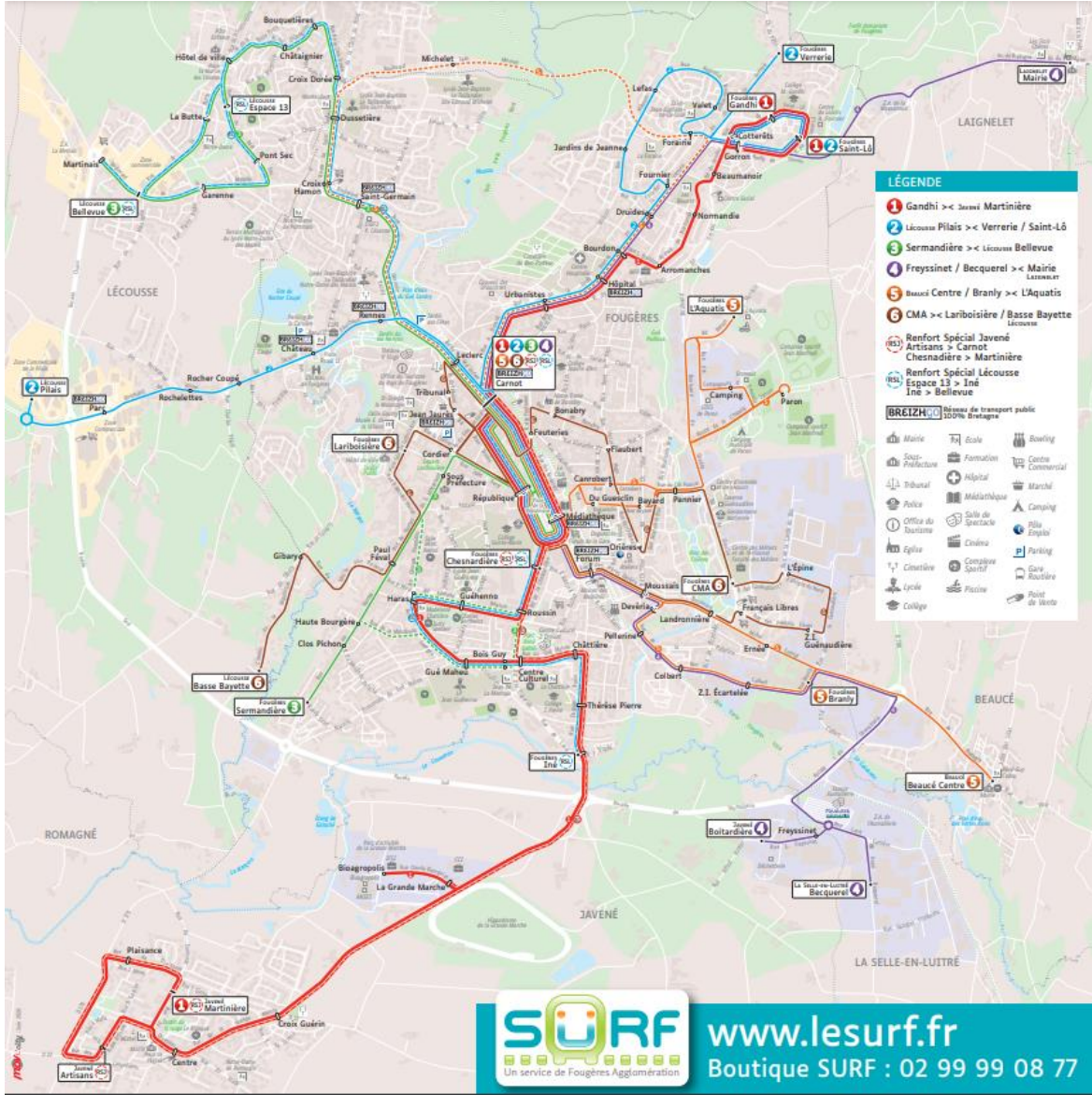


Figure 31 : Le réseau de transports en commun à Fougères

La voie créée pourrait permettre le passage du réseau de bus sur cette voie, avec un arrêt.

Déplacement doux

Une piste cyclable est disponible sur le Boulevard de Groslay, permettant de rejoindre vers le Sud le Boulevard Michel Cointat.

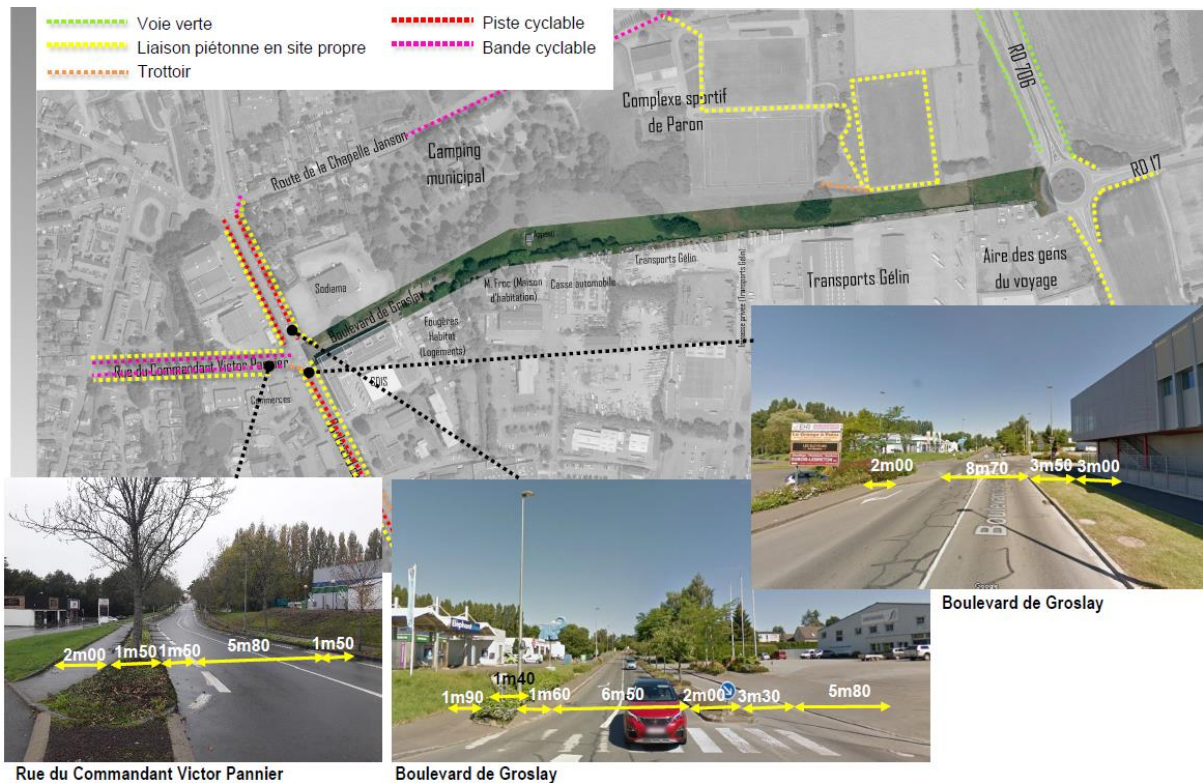


Figure 32 : Les modes de déplacement doux à proximité du périmètre d'aménagement routier (Tecam)

### Trafic routier

D'après les chiffres de 2014 du département d'Ille et Vilaine, le trafic routier sur la rocade Est, à proximité de l'intersection avec le Boulevard Michel Cointat, le trafic moyen journalier compté est de 2 261 véhicules par jour.

#### 3.5.1.1.1 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Différentes sources peuvent être utilisées pour évaluer les évolutions de mobilité sur le grand territoire afin de proposer la situation de référence la plus probable. :

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) de Fougères Agglomération, en cours de finalisation, a pour objectif opérationnel d'ici 2030 de réduire de 1 % des déplacements, 50 % les trajets en voiture se feront à minima à 2, les distances parcourues à vélo seront multipliées par 12.

Les projections nationales de transport prévoient une augmentation de près de 1% par an du trafic sur le réseau routier français entre 2012 et 2030, puis de 0,9% entre 2030 et 2050.

Etant données les volontés de diminution de la part modale de la voiture sur l'agglomération, la stabilité de la population à Fougères et l'aménagement de pistes cyclables et du renforcement du réseau collectif de transport, nous faisons l'hypothèse que le trafic journalier va légèrement diminuer dans les prochaines années, de l'ordre de 0 à 1 % par an.

### 3.5.2 Environnement sonore

#### 3.5.2.1.1 Situation actuelle

Un diagnostic acoustique a été effectué par Acoustibel en janvier 2020 (Annexe 3). L'étude est scindée en deux phases :

1. Un constat sonore initial, qui a pour but de caractériser l'environnement sonore actuel autour du projet. Il servira de base à la détermination des critères réglementaires à respecter au droit de chaque habitation située à proximité du projet.
2. L'étude prévisionnelle des niveaux sonores réalisée avec les hypothèses de trafics prévues par le Maître d'Ouvrage. Cette étude permet de vérifier le respect des critères réglementaires de l'arrêté du 5 mai 1995. En cas de dépassement, des dispositions sont à prendre, sous forme de mesures compensatoire afin de ramener les niveaux sonores au-dessous des valeurs maximums autorisés.

#### L'échelle des bruits :

Le bruit se caractérise par son niveau sonore, son intensité. L'unité utilisée pour mesurer la sensation auditive perçue par l'homme est le décibel dB (A). L'oreille humaine peut percevoir des bruits compris entre 0 dB (A) et 120 dB (A).

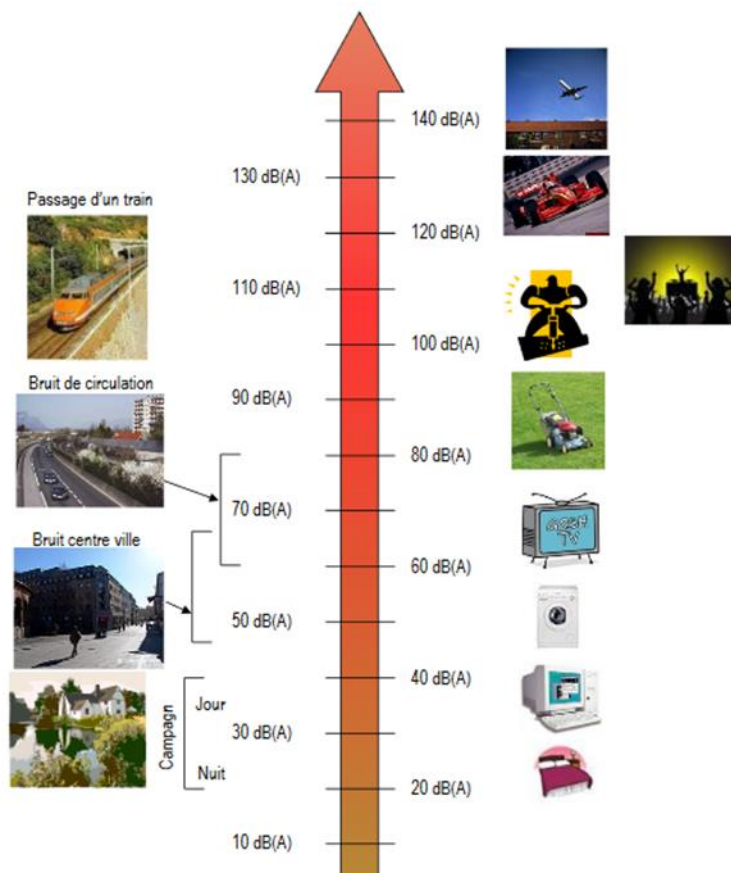


Figure 33 : Échelle des niveaux sonores perceptibles dans différents environnements



Enfin, pour caractériser un bruit variable pendant une période donnée, comme le bruit lié à la circulation routière, une autre unité de mesure est utilisée : le niveau énergétique équivalent (noté LAeq).

Le niveau équivalent LAeq d'un bruit est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit pendant la période. La journée est divisée en 2 période : jour et nuit.

### **Méthodologie des mesures**

Les mesures se décomposent en 2 grandes familles :

- Des mesures de 24 h (ou Mesure Fixe : MF), permettant de caractériser les niveaux de bruit sur les périodes réglementaires (6h-22h et 22h-6h) sur un secteur ;
- Des mesures de courte durée de 30 min (ou Mesure Ponctuelle : MP), qui permettent de compléter la caractérisation du secteur. Les niveaux mesurés sont recalés avec le point fixe correspondant, à condition qu'il soit exposé à la même source de bruit.

En tout, 4 mesures de longue durée (MF) et 7 mesures de courtes durée (MP) ont été réalisées afin de caractériser l'ambiance sonore de l'aire d'étude, au droit des bâtiments sensibles existants.

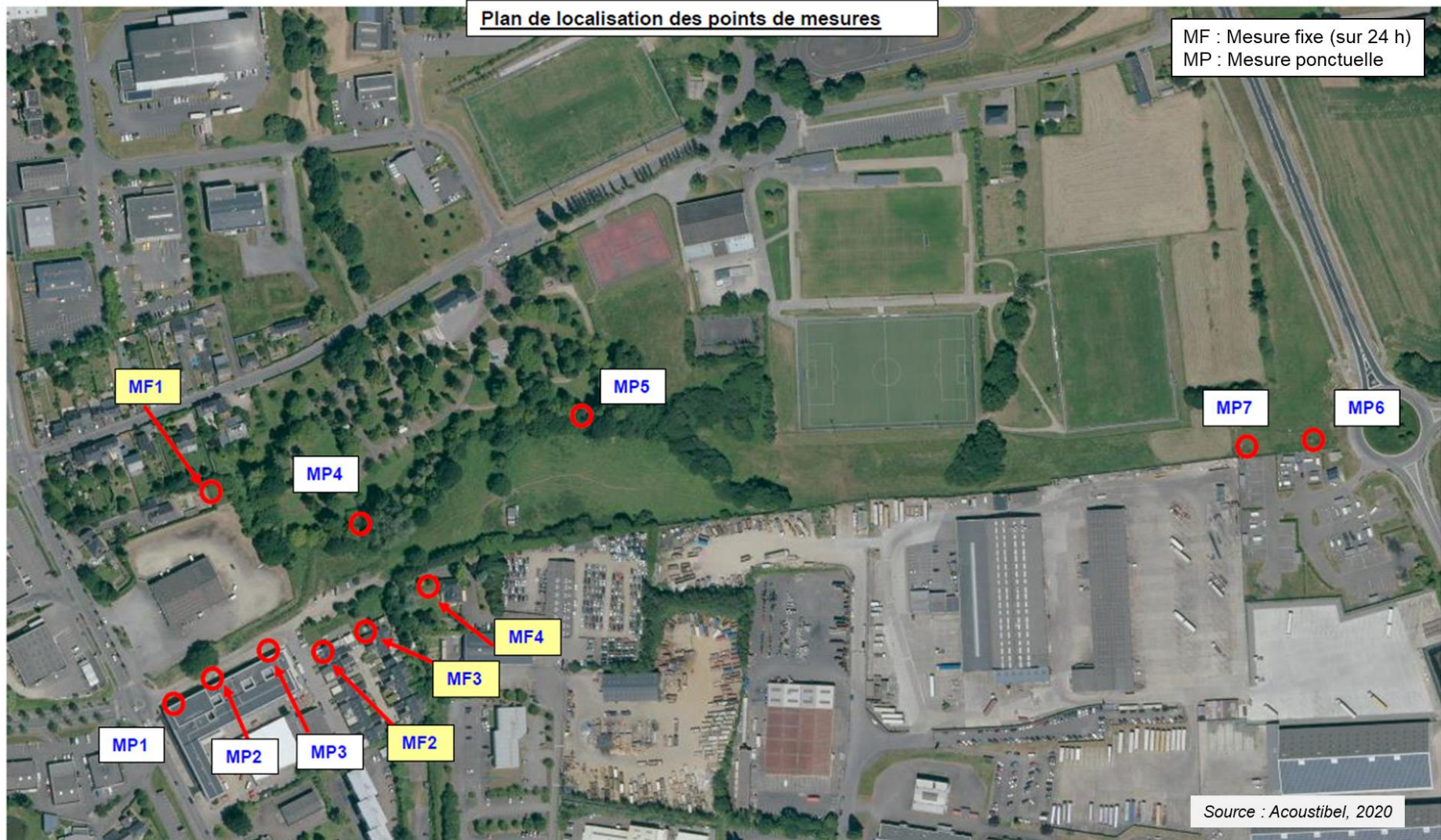
C'est l'indicateur LAeq qui est utilisé, représentant le niveau de pression acoustique moyen équivalent pondéré A.

### **Mesures**

Un récapitulatif de toutes les mesures effectuées est présenté dans le tableau ci-dessous.

Point n°	Adresse	Type de mesure	Laeq (6h-22h) en dB (A)	Laeq (22h-6h) en DB (A)
MF1	19b, Bd de Groslay	24 h	45	34
MF2	App. 2229, 23, Bd de Groslay	24 h	47	36
MF3	App. 2243, 23 Bd de Groslay	24 h	45	34
MF4	23 bis, Bd de Groslay	24 h	45	33
MP1	SDIS (gymnase)	courte	63	52
MP2	SDIS (réfectoire)	courte	57	46
MP3	SDIS (chambre)	courte	51	40
MP4	Camping (empl. 70)	courte	42	32
MP5	Camping (empl. 81)	courte	43	32
MP6	TAGV	courte	55	44
MP7	TAGV	courte	54	41

*Tableau 17 : Récapitulatif des mesures acoustiques*



Carte 16 : Plan de repérage des mesures acoustiques (Acoustibel)

### **Analyse des résultats de la zone d'étude**

Dans la journée :

- Pour l'ensemble des habitations et des immeubles de logements, les niveaux sonores sont assez faibles. Toutes les habitations ont sensiblement le même environnement sonore, compris entre 45 et 47 dB (A). Cela correspond à un environnement sonore de quartier calme en ville. Le bâtiment du SDIS connaît un environnement sonore plus élevé, car il est proche du Boulevard de Groslay.

La nuit :

- Le trafic devient très faible, voire nul au creux de la nuit. Il reprend à partir de 4h du matin. Il y a un écart de 11 dB(A) entre LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h). Les nuits sont très calmes.

### **Dangers potentiels de l'environnement sonore sur la santé**

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dBA et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dBA) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible.

D'autres effets, indirects et extra-auditifs peuvent avoir un impact sur la santé :

- Perturbation du sommeil : le bruit peut avoir une répercussion sur la qualité du sommeil lors de l'endormissement, les réveils prolongés et prématurés, le rythme des changements de stades.
- Stress : l'organisme, peut à la longue, répondre par un état de fatigue, voire d'épuisement. De plus, l'organisme n'est plus capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défenses devenir inefficaces.
- Troubles cardiovasculaires : Les fortes nuisances sonores répétées peuvent avoir des conséquences sur la santé cardiovasculaire (crise cardiaque, AVC, ...).

#### **3.5.2.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet**

La légère baisse du trafic routier supposé dans les années à venir va induire une légère baisse du bruit aux alentours du projet même s'il est déjà considéré comme relativement calme en journée et très calme la nuit.

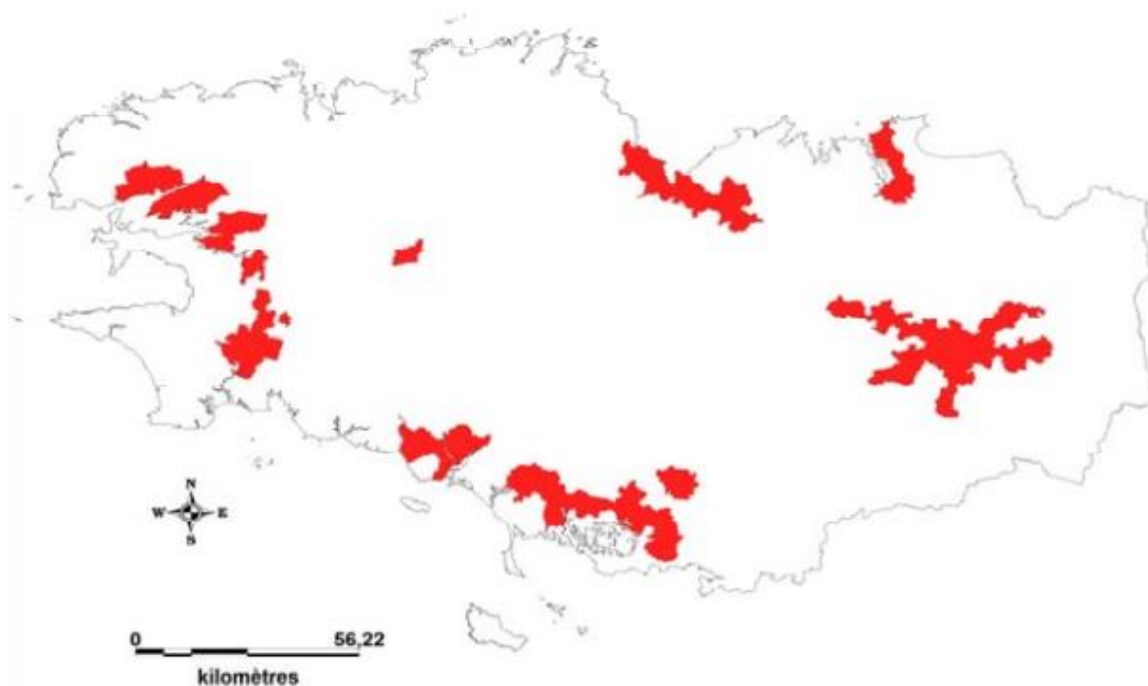
### 3.5.3 Qualité de l'air

#### 3.5.3.1.1 Situation actuelle

##### **A l'échelle régionale**

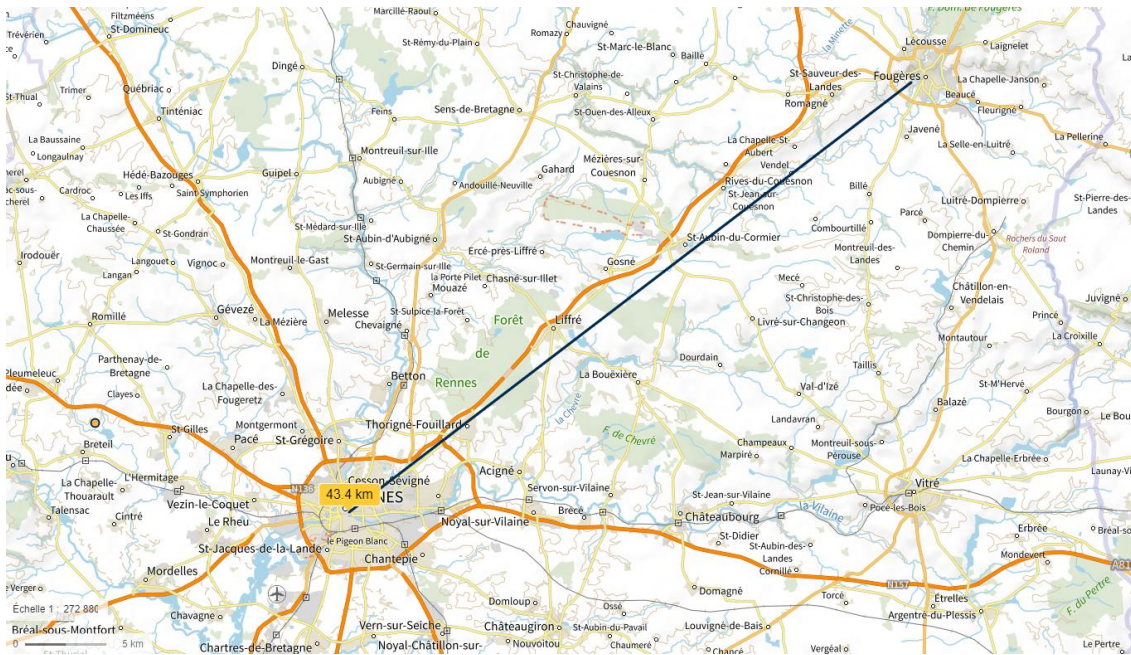
La commune de Fougères n'est pas classée en zone sensible pour la qualité de l'air par le Schéma Régional Climat Air Énergie de Bretagne. Ces zones sensibles ont été définies par croisement des cartes de densité de population, du cadastre des émissions pour les particules et les oxydes d'azote et de la cartographie des espaces naturels sensibles ou remarquables.

##### **Définition des communes sensibles**



*Carte 17 : Définition des communes sensibles à la qualité de l'air (source : SRCAE)*

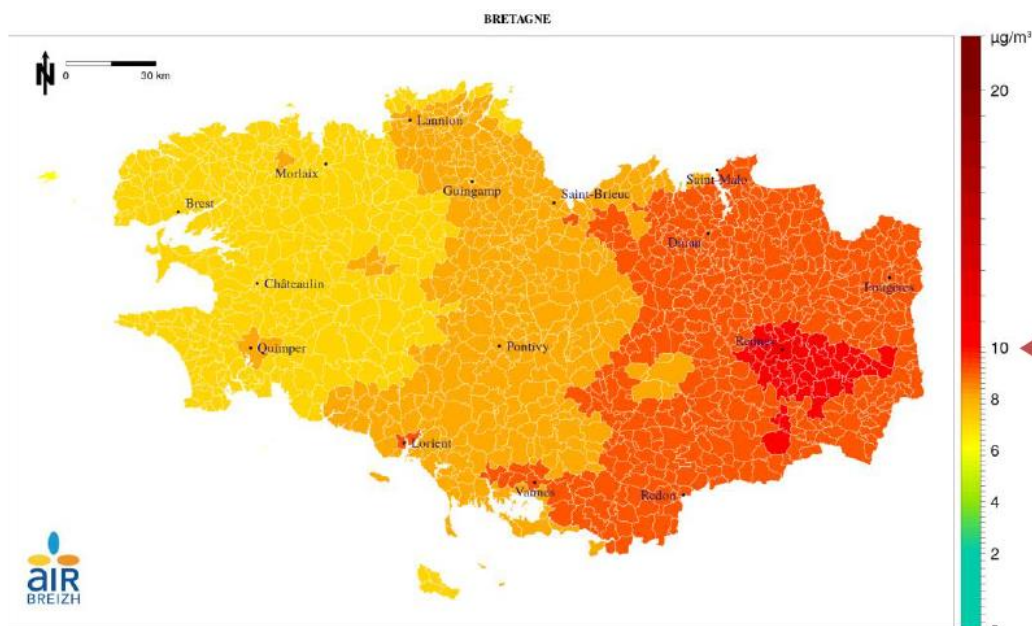
Il n'existe pas de points de mesures sur la commune de Fougères. Un suivi régulier est effectué par l'association Air Breizh en 6 points destinés à caractériser la qualité de l'air au sein de Rennes Métropole (les stations de mesures de la qualité de l'air sont donc à plus de 40 km de la commune de Fougères).



Carte 18 : Localisation des points de mesures de la qualité de l'air par rapport à la commune de Fougères

Pour les oxydes d'azote, liés essentiellement au trafic routier et au chauffage urbain, le seuil horaire nécessitant une procédure d'information et de recommandation a été dépassé en septembre 2018 à Rennes. Le seuil d'alerte n'a pas été déclenché au cours de l'année. Les concentrations moyennes annuelles au sein de la Bretagne sont inférieures à la valeur limite réglementaire et à la valeur maximale recommandée par l'OMS ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Pour les particules fines, Fougères présente des concentrations moyennes annuelles comprises entre 8 et  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec un niveau toutefois deux fois plus faible que la valeur limite réglementaire française.



Carte 19 : Concentrations moyennes modélisées en  $\text{PM}_{2.5}$  en 2018 (source : Air Breizh)

Ozone : la pollution à l'ozone est fortement liée à l'ensoleillement. La valeur cible française n'a jamais été dépassé en 2018.

### **A l'échelle du projet**

Le trafic prévisionnel fourni par le Maître d'Ouvrage lors de la mise en service est de 2 325 véhicules légers par jour et 175 poids lourds par jour pour 2021. De son côté, le Ministère de la transition écologique estime que 58,7 % des véhicules sont à motorisation diesel, 39,0 % sont à motorisation essence et 2,3 % sont des voitures à énergies alternatives en 2020.

Nous considérons les facteurs d'émission suivants :

- Voiture particulière essence moyenne : 0.259 kg eqCO<sub>2</sub> par véhicule par km,
- Voiture particulière gazole moyenne : 0.250 kg eqCO<sub>2</sub> par véhicule par km,
- Voiture électrique : 0 kgeqCO<sub>2</sub> par véhicule par km,
- Poids lourds : 0.947 kg eqCO<sub>2</sub> par véhicule par km.

A partir de ces hypothèses, les émissions liées au trafic sur cet aménagement routier sont estimées à 0,740 t eqCO<sub>2</sub> par an.

#### **3.5.3.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet**

La mise en œuvre du PCAET (en cours de finalisation) devrait se traduire par une réduction de 90 % des émissions de Nox à l'horizon 2050, - 67 % des consommations énergétiques dont – 85 % pour le transport de marchandises, des objectifs qui contribueront à réduire les émissions de certains polluants atmosphériques.

### **3.5.4 Patrimoine culturel**

#### **3.5.4.1.1 Situation actuelle**

##### **Sites archéologiques**

Les sites archéologiques sont soumis à l'application du livre V du code du patrimoine, au décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive et de l'article R.111-4 du Code de l'urbanisme. Le volet archéologique de l'étude d'impact doit préciser la nature et la localisation des éventuels vestiges menacés par la réalisation de l'aménagement.

**Une zone de prescription et de présomption archéologique se situe au sein du périmètre d'étude.** Par l'arrêté n°2021-152, un diagnostic archéologique va être réalisé sur le site d'étude. Il sert à vérifier si le site recèle des traces d'occupation humaine.

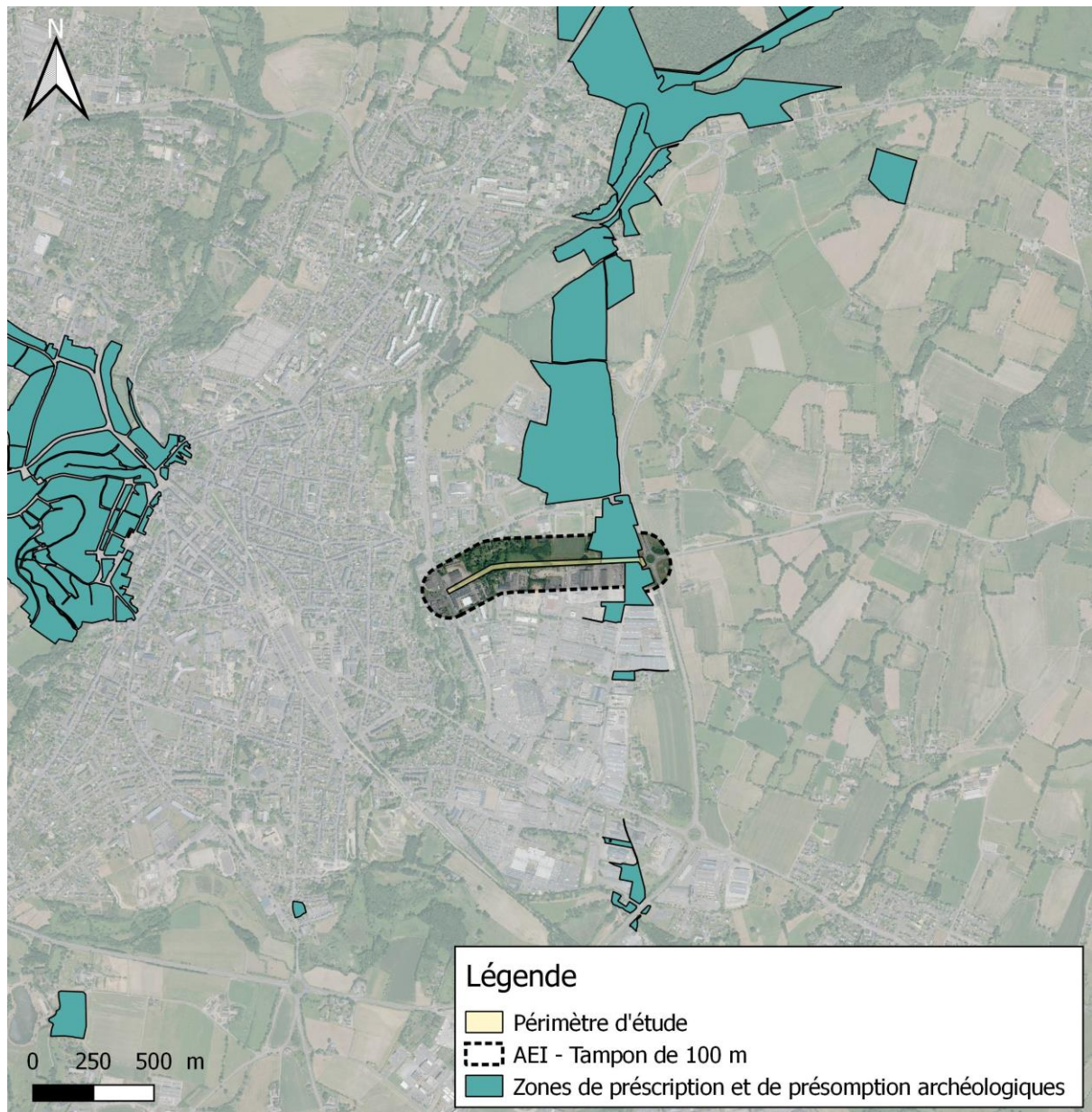


Figure 34 : Patrimoine archéologiques connu ou présumé sur le périmètre d'étude (Atlas des patrimoines)

A la suite de ce diagnostic, la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) peut prescrire la réalisation d'une fouille pour recueillir les données archéologiques ou demander la modification du projet afin de réduire l'impact des travaux sur le patrimoine archéologique.

### **Monuments historiques**

Certains monuments historiques font l'objet d'un classement ou d'une inscription dans le cadre de la loi du 31 décembre 1913. Ces monuments sont alors pourvus d'un périmètre de protection ayant pour rayon 500 mètres, et au sein duquel tout aménagement ou toute modification de l'état des lieux doit faire l'objet d'un avis préalable de l'Architecte des Bâtiments de France (A.B.F.).

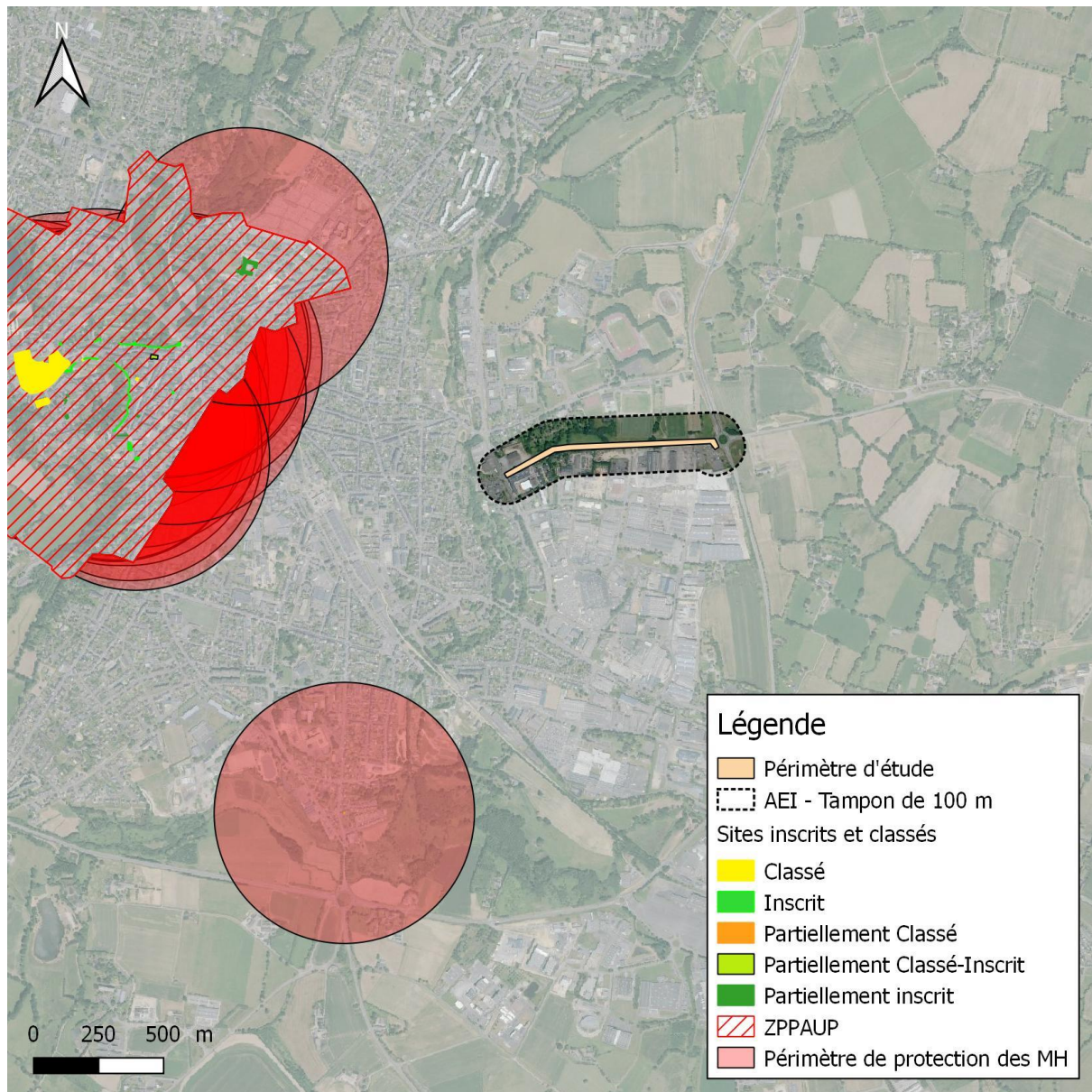


Figure 35 : Localisation des périmètres de protection des Monuments Historiques (Atlas des patrimoines)

**Aucun périmètre de protection des Monuments Historiques n'intercepte le périmètre d'étude.**

### 3.5.4.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.5.5 Risque technologique

### 3.5.5.1.1 Situation actuelle

#### ICPE et SEVESO

Toute activité ou stockage pouvant générer des nuisances ou des risques pour l'environnement est soumise à la loi des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du 19 juillet



1976, dite loi ICPE. Les ICPE utilisant des substances ou des préparations dangereuses sont de plus soumises à la directive européenne 2012/18/UE du 4 juillet 2012 dite directive Seveso 3 et reprise en France par le Décret n°2014-285 du 3 mars 2014.

**Aucun site ICPE ou SEVESO n'est recensé sur le périmètre d'étude.** Toutefois, 2 sites sont situés à moins de 250 m du périmètre d'étude.

Tableau 18 : Présentation des ICPE à moins de 250 m du périmètre d'étude

Nom de l'installation	Régime	État
GELIN transport	Enregistrement	En fonctionnement
Auto-démolition Fougéraise	Enregistrement	En fonctionnement

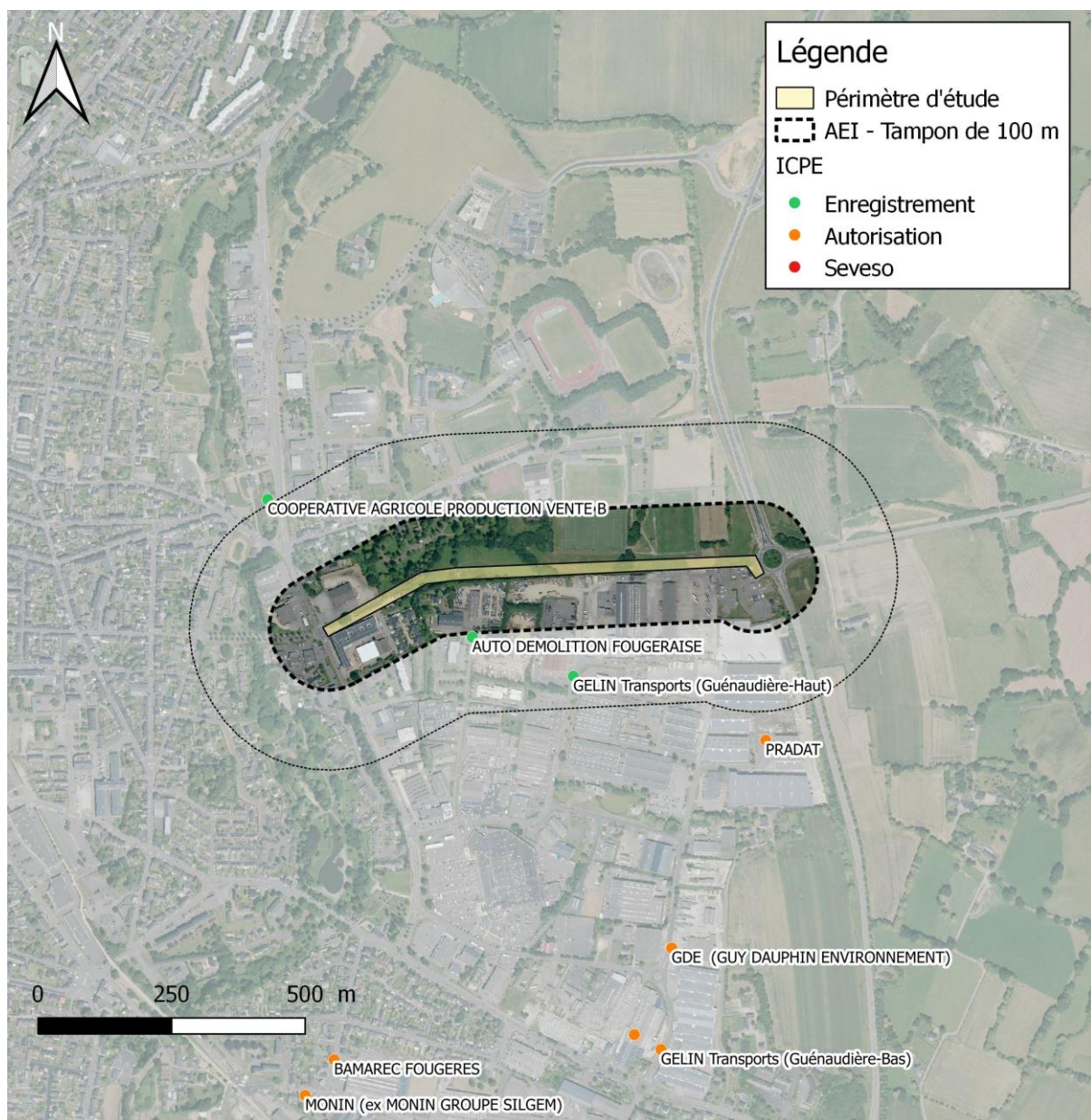


Figure 36 : Localisation des ICPE à proximité du périmètre d'étude (DREAL Bretagne)

### **Transport de Matières Dangereuses**

D'après le dossier départemental des risques majeurs, la ville de Fougères est exposée au risque de transport de matières dangereuses par route. Il s'agit de l'axe RN 12 (à l'Ouest de la ville). La ville n'est pas confrontée à d'autres catégories de transport de matière dangereuses (voie ferrée, gazoduc, oléoduc).

#### 3.5.5.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

### **3.5.6 Autres sources de pollution et nuisances**

#### 3.5.6.1.1 Situation actuelle

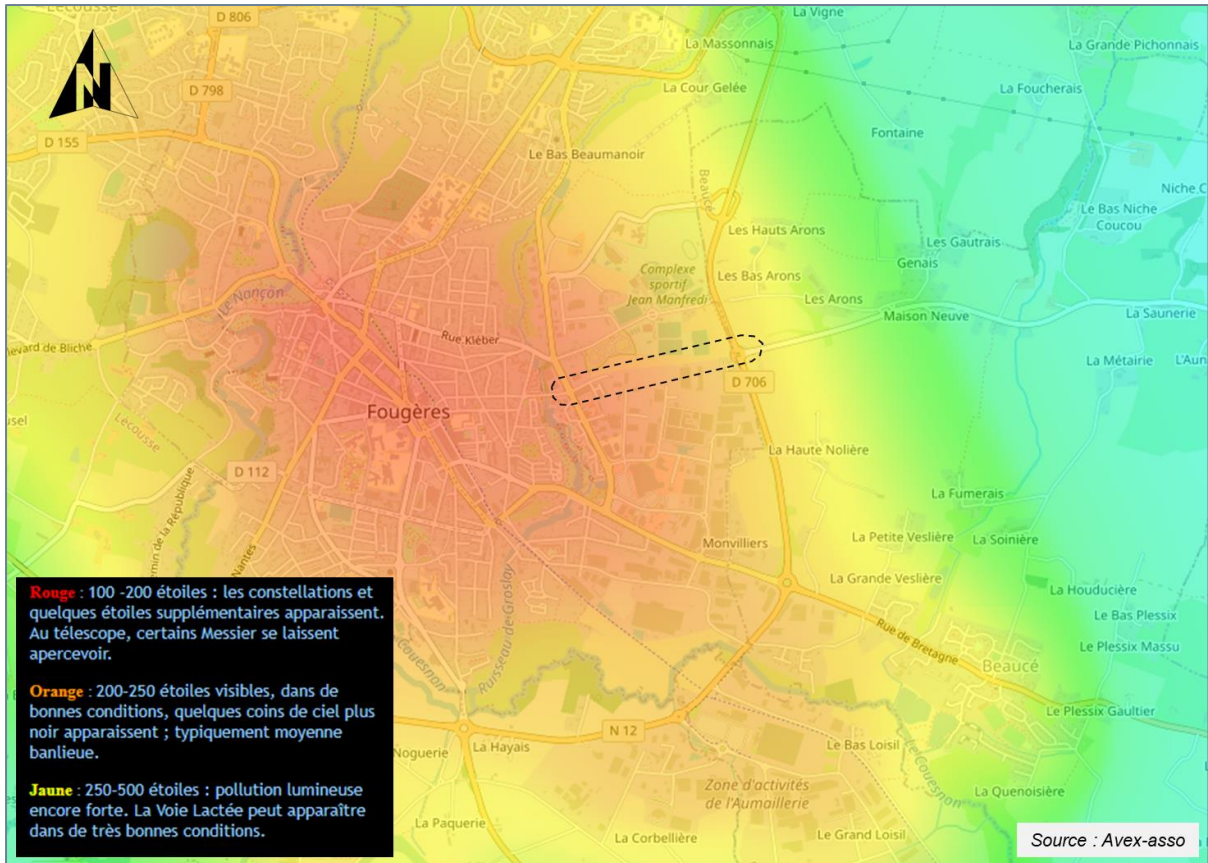
##### **Ambiance lumineuse**

Une ambiance lumineuse, au même titre qu'une ambiance sonore ou une ambiance thermique est un phénomène qui relève de points de vue multiples. Elle renvoie à des phénomènes physiques, socio-économiques (besoins de lumière liés aux usages).

La première ambiance lumineuse est l'ambiance issue de la luminosité naturelle. La deuxième est celle introduite par une lumière dite « artificielle » issue de diverses sources lumineuses.

Les éclairages artificiels accompagnent le tissu urbain et toutes les infrastructures qui sont assimilées à un milieu anthropisé (éclairage des ponts, bordure de routes, etc.).

La figure suivante illustre la pollution lumineuse au droit de l'aire d'étude.



Carte 20 : Ambiance lumineuse au droit de l'aire d'étude

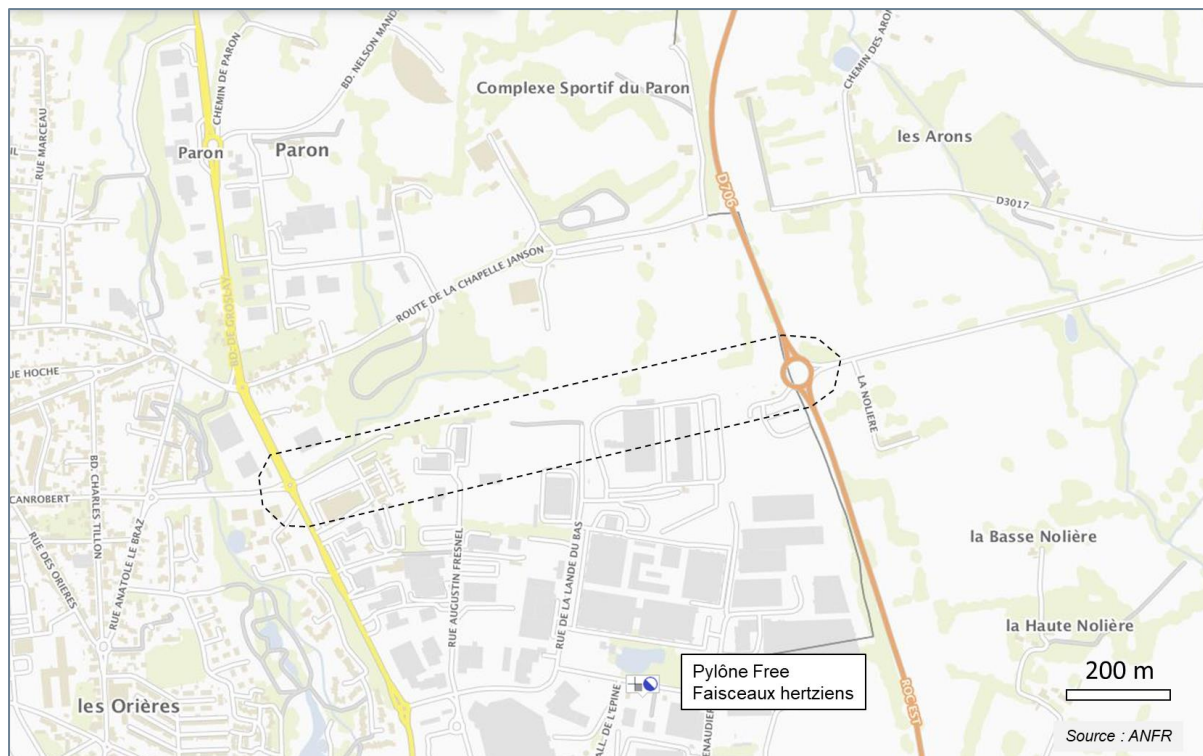
L'aire d'étude se situe en milieu urbain où la lumière artificielle est importante, avec des candélabres éclairant les routes et les phares des véhicules. Le projet est situé dans une zone dont la pollution lumineuse représente un enjeu modéré.

### Les champs électromagnétiques

Conformément à l'article L.43 du code des postes de communications électroniques, l'Agence Nationale des Fréquences (A.N.F.R.) donne son accord pour l'installation ou la modification des stations radioélectriques de toute nature à l'exception de celles de l'Aviation Civile et des ministères de la Défense et de l'Intérieur ainsi que les installations de faibles puissances. Cette procédure vise à assurer une meilleure compatibilité électromagnétique d'ensemble et de s'assurer du respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques.

Trois catégories de stations radioélectriques sont distinguées : la radiotéléphonie, la radiodiffusion et « les autres stations ». Une station est composée d'une ou plusieurs émetteurs ou récepteurs. Par exemple, une station GSM (norme européenne de la téléphonie mobile) peut être juxtaposée avec la station d'un réseau privé d'ambulancier. De ce fait, on peut avoir, pour une même localisation, plusieurs stations qui se superposent puisque correspondant à des équipements exploités par des opérateurs

différents. Toutes les antennes que l'on peut observer sur le terrain ne sont pas forcément des stations d'émission : un bon nombre d'entre elles sont de simples récepteurs.



Carte 21 : Localisation des stations radioélectriques aux alentours du site d'étude

Il n'y a pas de stations radioélectriques au sein du périmètre du projet. On constate qu'une station de téléphonie mobile et qu'un faisceau hertzien se trouvent à environ 500 m au Sud de l'aire d'étude. Aucune mesure du champ électromagnétique n'a été effectuée sur le périmètre d'étude. Au stade de connaissance en matière d'impact sur la santé humaine des champs électromagnétiques, il apparaît que ces stations n'engendreront pas une exposition forte pour les futurs utilisateurs de cet accès routier.

### 3.5.6.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

Sans objet.

## 3.5.7 Le paysage

L'atlas des paysages du département d'Ille-et-Vilaine situe la commune de Fougères dans l'unité paysagère dans le **bassin de Fougères**.

D'après cet atlas, ce paysage est dominé par le rebord du Coglais, site de la ville de Fougères et au pied duquel coule le Couesnon. Le bassin est marqué par un fort remembrement et une maille bocagère très peu dense. C'est un territoire en forte relation avec Fougères, qui prend place à l'horizon et que la ville regarde depuis de beaux belvédères. On observe une articulation à coordonner entre la ville de Fougères et ses contextes agro-naturels. Enfin, la vallée du Couesnon est à valoriser, notamment à l'usage des habitants de l'agglomération.

Dans le périmètre d'étude, nous définissons une unité paysagère : paysage péri-urbain à l'Est de Fougères.

Forme dominante du relief	Relief peu marqué, faible dénivelé vers l'Ouest.
Occupation du sol	Prairie, terrain de football, parcelles d'activités industrielles,
Bâti	Bâtiments d'activités industrielles, SDIS, haies bocagères avec une strate haute
Fonctionnement visuel	Semi-ouvert à fermé. Alternance de secteurs fermés visuellement (écran boisé, clôture) avec quelques secteur ouvert (terrain de football, giratoire à l'Est)
Ambiances	Ambiance urbaine au Sud et plus lâche au Nord, difficile à lire
Sensibilité / Enjeux	Présence de bâtiments d'activités, d'un terrain de sport et d'une aire d'accueil des gens du voyage

### Structures paysagères à préserver

Le PLU de la commune de Fougères définit 4 structures paysagères à préserver : les espaces boisés classés (EBC), les espaces verts à préserver ou à créer, les haies, talus protégés et arbres protégés. Le classement au titre des EBC interdit tout défrichement (suppression de l'état boisé). Les coupes et abatages nécessaires dans le cadre d'une bonne gestion forestière sont subordonnés à l'autorisation du maire et à une replantation dans les 5 ans.

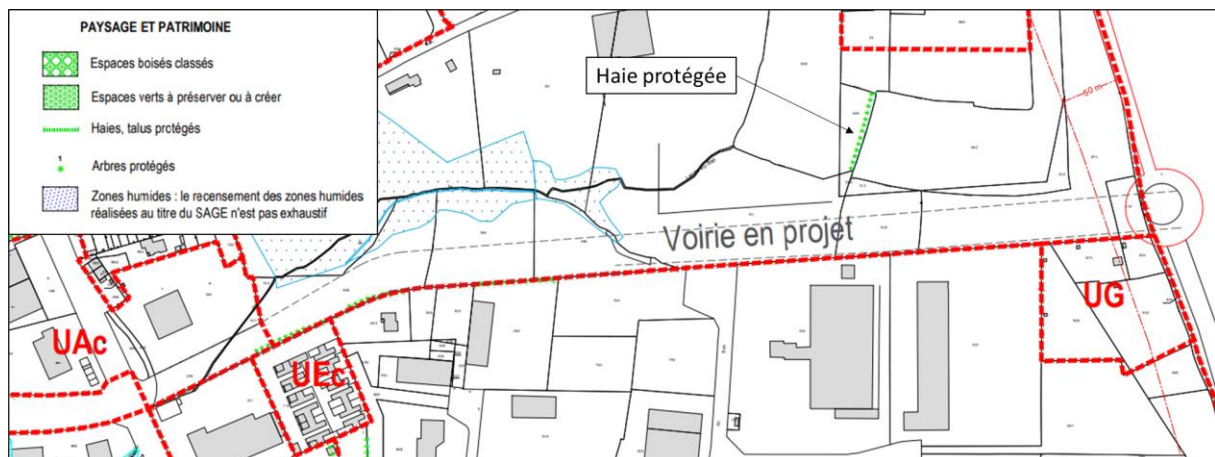


Figure 37 : Extrait (p. 4) du zonage du PLU de Fougères

Une haie est protégée dans l'aire d'étude mais n'est pas dans l'emprise de l'aménagement routier.

3.5.7.1.1 Situation actuelle

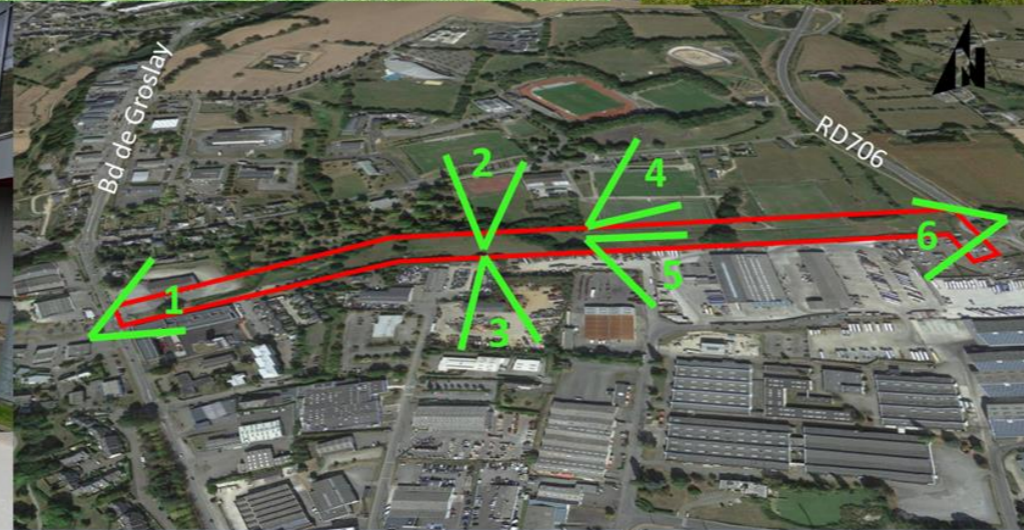


Figure 38 : Perceptions visuelles sur l'aire d'étude

### 3.5.7.1.2 Evolution probable de cette situation en l'absence de projet

La prairie située à l'Ouest serait conservée en l'état, pour pâture, avec la présence de chevaux. Les boisements, déjà vieillissants, pourraient entrer dans la phase de sénescence. La prairie la plus à l'Est, où de nombreux déchets sont présents, continuerait sa dégradation malgré la fauche annuelle tardive des services techniques de la ville.

### 3.5.8 Interaction entre les facteurs

L'intérêt dans ce volet est d'appréhender l'interaction entre l'ensemble des facteurs pouvant émaner du site d'étude. Des effets cumulatifs et l'interaction entre les facteurs pertinents de l'état initial peuvent intervenir.

Plusieurs interrelations entre les facteurs peuvent être appréhendées :

- Les transports, l'activité humaine, le climat et la santé

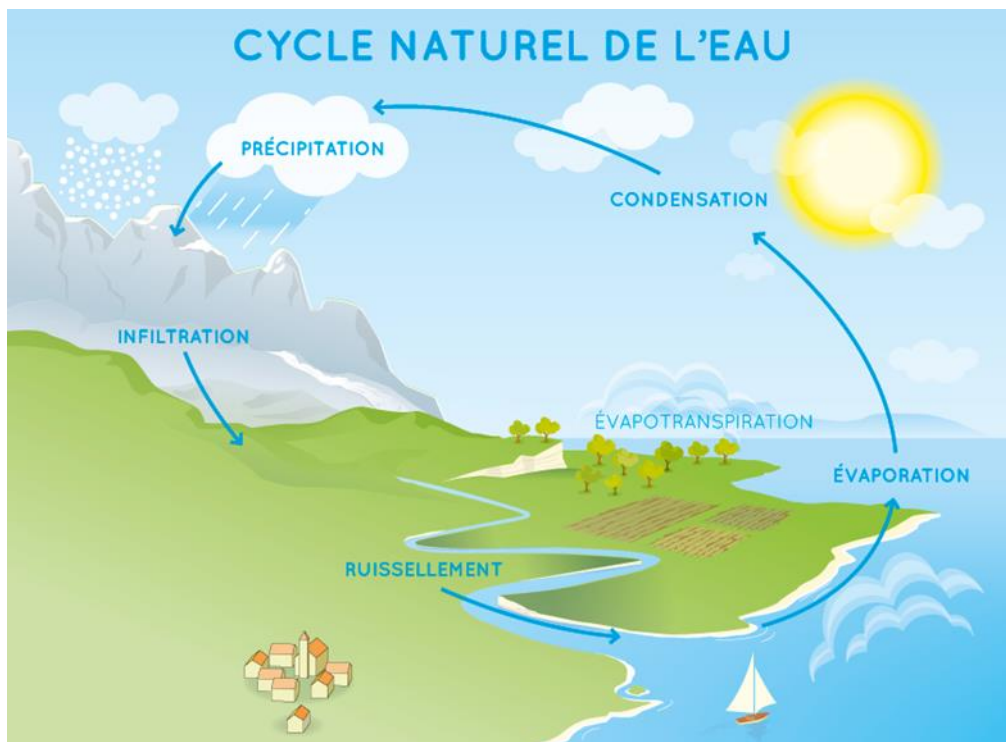
L'organisation territoriale peut induire ou non de nouveaux besoins en termes de déplacements, tout mode confondu, ce qui a nécessairement des répercussions sur la qualité de l'air, les émissions sonores et lumineuses ainsi que les émissions de CO<sub>2</sub>. Cela est principalement dû au trafic motorisé émanant des occupants actuels et futurs, même si les moteurs à hydrocarbures sont de plus en plus performants à ce jour ; ainsi que les différents besoins liés à l'exploitation de la zone (chauffage, éclairage,).

Le climat urbain est la résultante de plusieurs facteurs qui concernent aussi bien les émissions de pollution et de chaleur (déplacement, bétonisation), le type d'occupation sur la zone et les besoins (lumière, chauffage,), la taille et l'emprise de l'aire urbanisée ainsi que la couverture du sol (trame verte et bleue – la végétation a pour effet le rafraîchissement et le stockage de CO<sub>2</sub>).

- L'eau, le milieu naturel et le milieu humain

Le cycle de l'eau permet aux eaux superficielles et souterraines de se renouveler ce qui peut être influencé par l'anthropisation de la zone et donc induire :

- Une modification du phénomène d'évaporation à l'échelle du site (phénomène d'îlot de chaleur).
- Une augmentation du ruissellement liée à l'imperméabilisation des sols avec une augmentation potentielle du risque d'inondabilité à l'aval et donc des biens immobiliers,
- Une diminution de l'alimentation des eaux souterraines liée à l'imperméabilisation des sols.



- La composition du milieu, la trame verte et bleue et le paysage

La biodiversité est étroitement liée aux différents habitats présents sur un site ainsi qu'aux échanges potentiels avec son environnement. La trame verte et bleue, qui conditionne le paysage et la faune présente, fait intervenir l'ensemble des composantes naturelles lié aux milieux aquatiques, semi-aquatiques et végétaux.

Ces ensembles, dont leurs qualités écologiques et paysagères sont étroitement liées à la trame verte et bleue périphérique (notion de connectivité écologique), permettent de créer des milieux favorables à chaque groupe d'espèces rencontrées.

La prise en compte de la trame verte et bleue dans les études environnementales reste donc primordiale pour assurer une bonne prise en compte de la biodiversité mais aussi pour favoriser l'intégration paysagère d'un projet dans son environnement.



## 4 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGEES & JUSTIFICATION DU PROJET RETENU (R.122-5 II 7° c.e.)

### 4.1 Les principaux partis envisagés : analyse comparative

Plusieurs scénarios ont été examinés par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et des caractéristiques du site, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement.

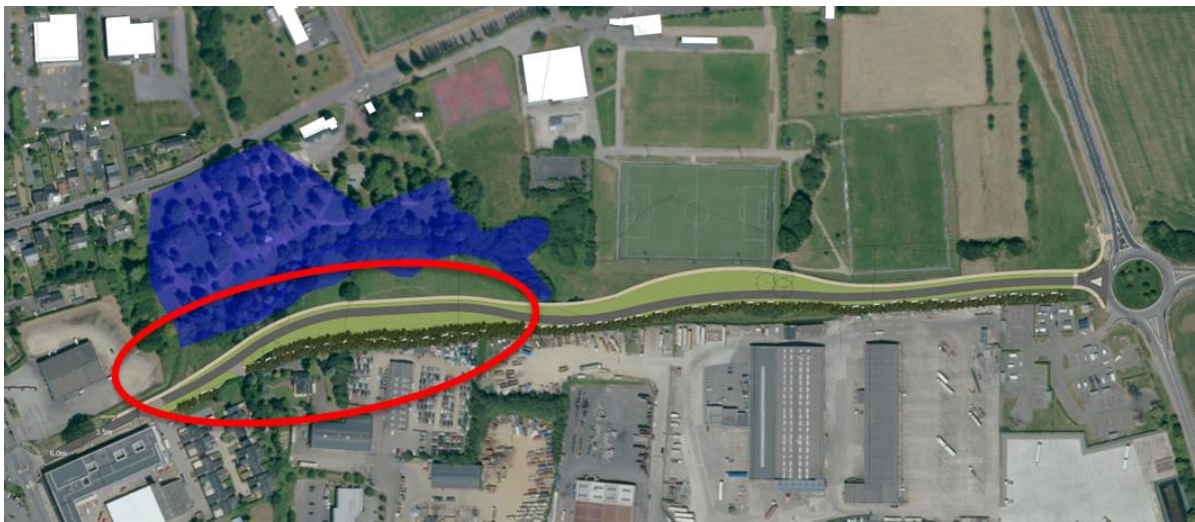


Figure 39 : La variante n°1 du projet routier

Sur le secteur Ouest, la voie est plus au Nord, plus proche de la zone humide indiquée dans PLU de Fougères. A la suite des études environnementales, il a été observé que la zone humide présentait une emprise supérieure à celle indiquée dans le PLU. Le tracé avait donc un impact important.

L'esquisse a donc été adaptée en fonction de la nouvelle emprise de la zone humide. C'est donc la variante n°2 qui a été retenue.

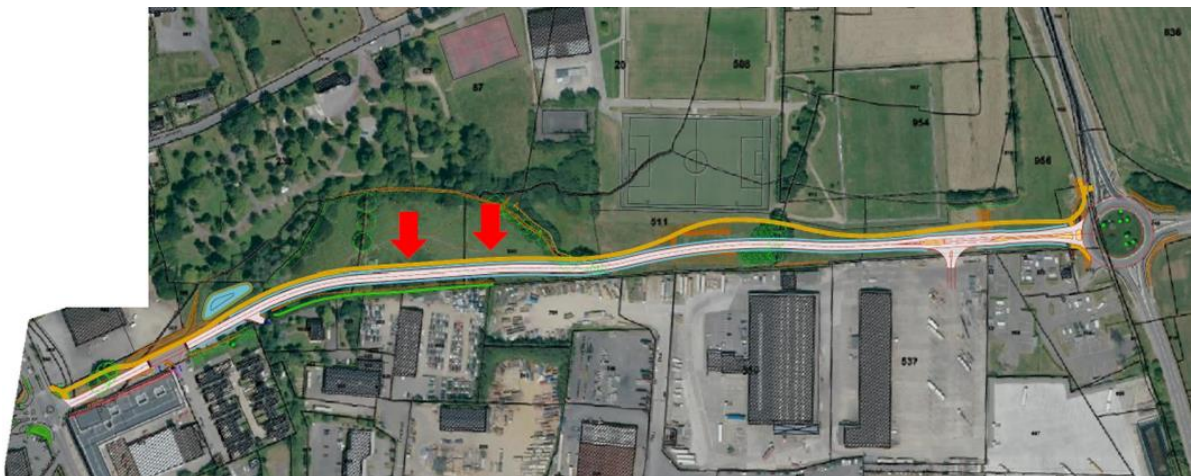


Figure 40 : La variante n°2 du projet routier

## 4.2 Le projet retenu

La ville de Fougères souhaite valoriser et optimiser le flux de circulation générés par l'ouverture en 2018, de la rocade Est. Cette nouvelle voie de contournement Est a coupé l'ancienne route de la Chapelle Janson (RD 17) reportant les flux de circulation plus au Nord, vers Laignelet ou plus au Sud, vers la RN 12.

La création d'une nouvelle voie d'entrée de ville, entre le giratoire de la rocade Est avec la RD 17 et le giratoire du Boulevard de Groslay avec la rue du Commandant Victor Pannier, permettra de générer une liaison directe pour le SDIS, la gendarmerie vers la rocade Est et vers le centre-ville depuis l'Est du département ou depuis la Mayenne (la route de la Chapelle Janson, au Nord du projet, est sans issue).

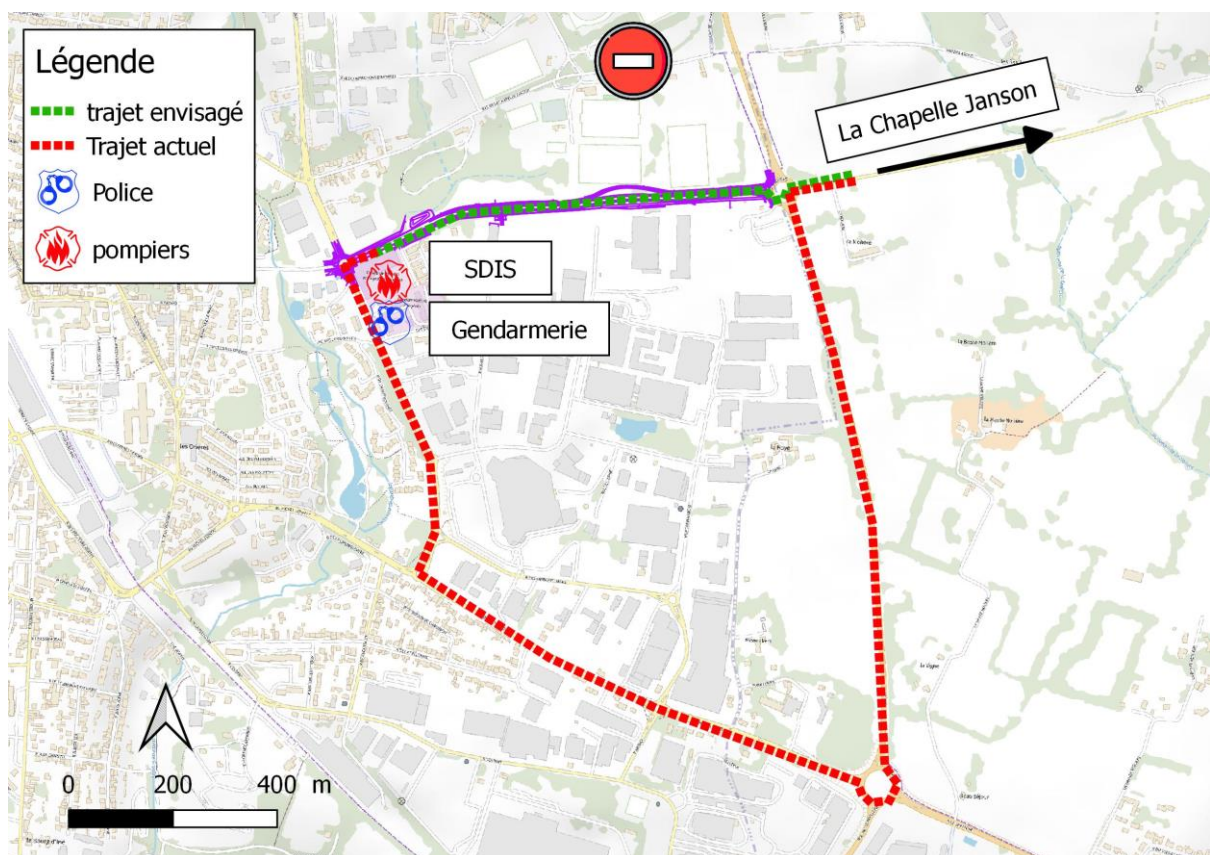


Figure 41 : Diminution du temps de parcours par le SDIS et la gendarmerie en phase exploitation

Les principaux enjeux liés à cette étude peuvent être les suivants :

- Répondre aux attentes en matière de flux de circulation (trafic VL – PL) et d'insertion au niveau des deux giratoires,
- Répondre aux attentes des autres mobilités et des usagers plus vulnérables (cheminements cycles et piétons),
- Créer une ambiance paysagère permettant d'atténuer le caractère routier de l'aménagement par des plantations d'accompagnement qualitatifs,

- Créer des aménagements limitant au maximum les nuisances pour les riverains, le camping et les équipements sportifs de Paron Sud (nuisances visuelles et sonores),
- Créer des aménagements offrant une gestion intégrée des eaux pluviales et dans la mesure du possible en infiltrant les eaux pluviales,
- Accompagner l'aménagement d'un éclairage sobre économe en énergie, et modulable,
- Intégrer l'accessibilité et proposer des aménagements en cohérence avec la réglementation en vigueur,
- Créer des aménagements à coûts maîtrisés (investissement), prenant en compte les contraintes ultérieures d'entretien et de maintenance.

La future voirie aura une longueur d'environ 820 m pour une largeur de 6 m (2 voies de 3 m). Elle sera bordée de noue de collecte des eaux pluviales et d'un cheminement doux de 3 m de large pour les piétons et les cycles.

Notons que le tracé de la piste « piéton – cycle » s'adapte aux contraintes environnementales (présence d'arbres, zone humide ...). Aussi, son tracé s'éloigne parfois de la voirie pour éviter et réduire les impacts du projet sur l'environnement.

## LE PROJET

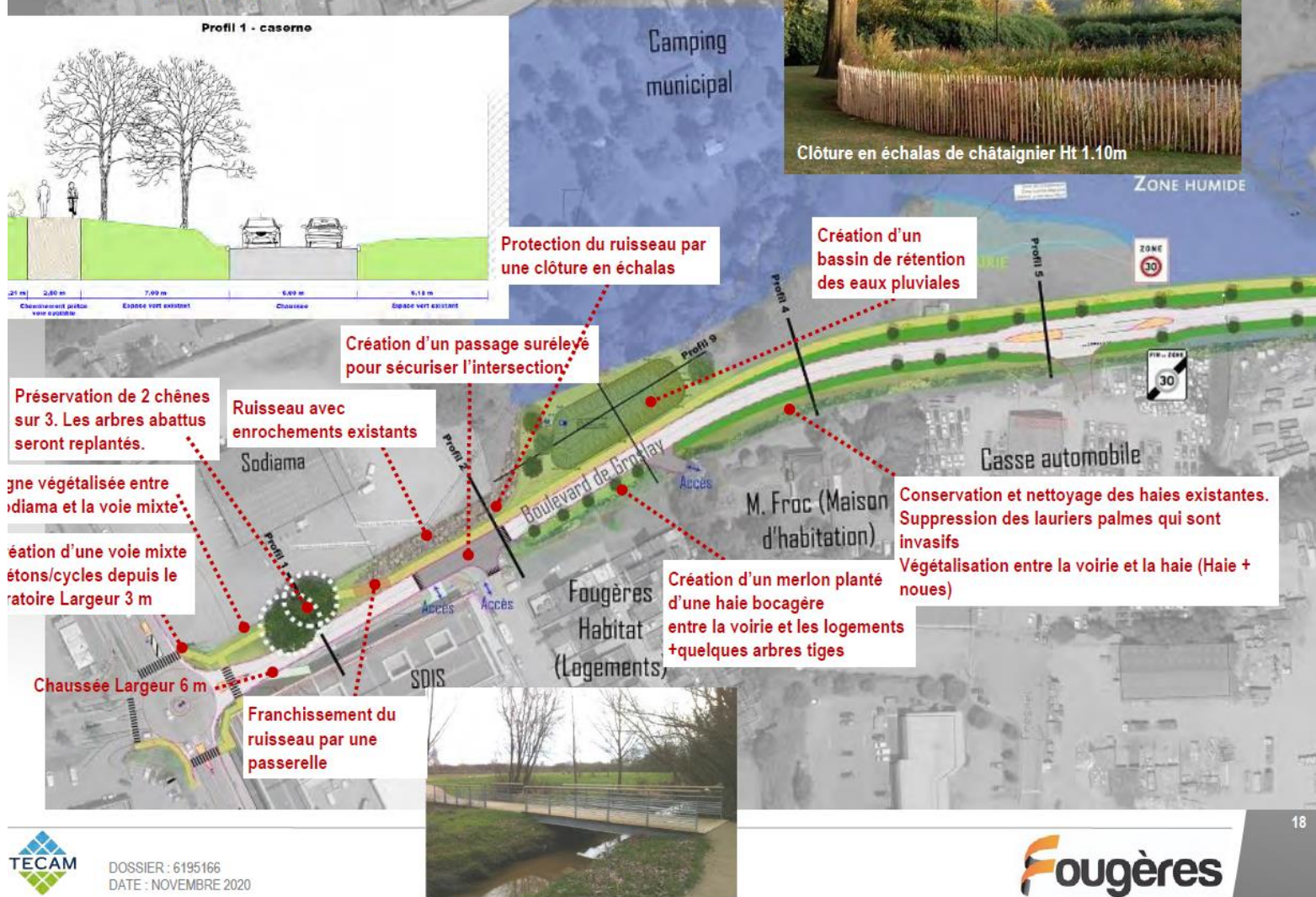


Figure 42 : Le projet retenu – partie 1 (source : Tecam)

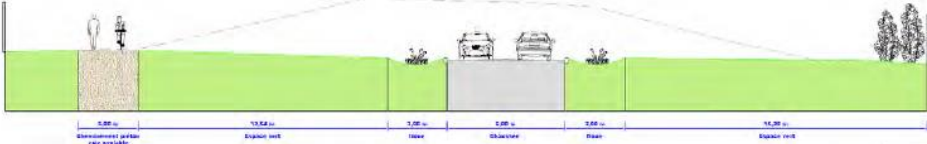
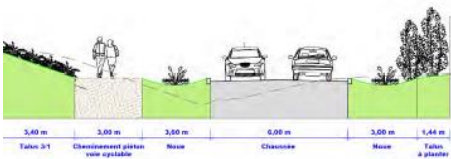
**LE PROJET**

**AVANT-PROJET**



Profil 5 - GESLIN

Profil 8 - Merlon existant



DOSSIER : 6195166  
DATE : NOVEMBRE 2020



Figure 43 : Le projet retenu – partie 2 (source : Tecam)

## LE PROJET

## AVANT-PROJET



DOSSIER : 6195166  
DATE : NOVEMBRE 2020



Figure 44 : Le projet retenu – partie 3 (source : Tecam)

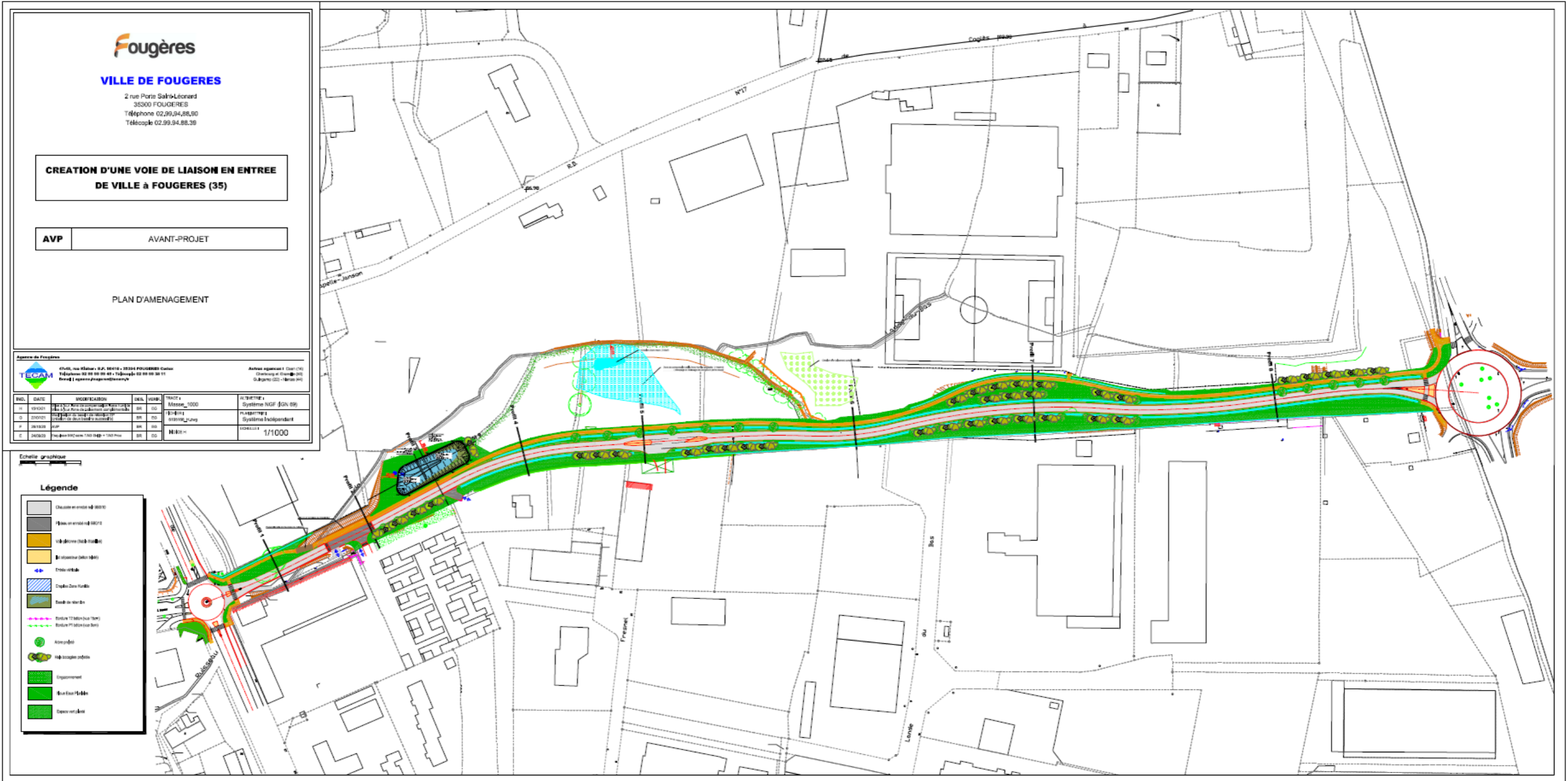


Figure 45 : Le plan masse du projet d'aménagement routier

## 5 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE, ET MESURES ENVISAGEES POUR LES EVITER, LES REDUIRE, OU LES COMPENSER (R.122-5 II 5°, 6°, 8° c.e.)

---

L'analyse porte sur les effets directs et le cas échéant indirects secondaires, cumulatifs, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires (nuisances, gênes, risques de pollution accidentelle, origine des matériaux et devenir des déblais (cf circulaire 93-73), positifs et négatifs

Elle présente successivement, pour chaque thématique (en tenant compte des éventuelles interactions avec d'autres thématiques) :

- **L'impact** du projet sur l'environnement et la santé, **en l'absence de mesures ERC**, y compris impact cumulé du projet avec d'autres projets connus (R.122-5 II 5° e).
- Les mesures définies pour **éviter, réduire ou compenser** ces effets, et les résultats attendus (R.122-5 II 8° c.e.).
- Les principales **modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets** (R.122-5 II 9° c.e.).

### 5.1 Autres projets connus pour lesquels une évaluation des impacts cumulés éventuels avec le projet a été réalisée

#### 5.1.1 Notion sur les effets cumulés

La notion d'incidences cumulées recouvre l'addition, dans le temps et dans l'espace, d'incidences directes ou indirectes issues d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre les effets.

C'est donc une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche par entité / ressource impactée, approche multi-projets.

Les effets cumulés sont le résultat de toute les actions passées, présentes et à venir qui affectent une entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais qui peuvent être globalement importantes :



- Des impacts élémentaires faibles de différents projets mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants, peuvent engendrer des incidences notables ;
- Le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquence qu'une juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (effet décuplé).

### 5.1.2 L'identification des opérations et sites concernés

- Projets prévus par l'article R.122-5

D'après le visualiseur du site GéoBretagne, **aucun projet** n'est recensé sur la commune de Fougères.

- Autres projets

La ville de Fougères a **abonné le projet de la rocade Nord** à la suite à la décision du Président du Conseil Départemental du 30 juin 2021.

## 5.2 Les éléments physiques

### 5.2.1 Topographie

#### 5.2.1.1 Impact sur la topographie en l'absence de mesure E.R.C.

Le projet d'aménagement routier va induire des opérations de décapage et de terrassement avec une légère modification topographique du site. Ponctuellement, des légers reprofilages du terrain pourront être réalisés afin de faciliter l'insertion technique des voiries ou ouvrages de rétention des eaux pluviales.

Quantitativement, cela correspond à :

- Décapage terre végétale : 9600 m<sup>3</sup> dont 5500 m<sup>3</sup> évacués
- Terrassements en déblais : 22500 m<sup>3</sup> dont 21 000 m<sup>3</sup> évacués

**Impacts temporaires négatifs** : Durant le chantier, des dépôts temporaires de matériaux seront réalisés ponctuellement et des exportations de terre seront réalisées.

**Impacts permanents négatifs** : Terrassements et creusement à faible profondeur liés à la réalisation des travaux de viabilisation de la zone.

#### 5.2.1.2 Démarche E.R.C. appliquée à la topographie

##### Éviter

En cas de nécessité de dépôt ou d'extraction de matériaux pendant la phase travaux, ceux-ci s'effectueront sur des sites autorisés. Les éventuels excédents de déblais ne seront pas déversés sur des zones humides.

## **Réduire**

Durant la phase de chantier, l'objectif sera de limiter au maximum les déblais à évacuer en les réutilisant en remblais ou talus autant que possible.

- Reprise et remise en place de terre végétale décapée : 4100 m<sup>3</sup>
- Reprise et réutilisation de déblais pour remblaiements : 1500 m<sup>3</sup>

Si de la terre doit être apportée sur le site, elle devra être de bonne qualité écologique.

Les lieux de stockage de terre végétale seront limités et ponctuels. Ils seront clairement précisés aux entreprises réalisant les terrassements.

### **5.2.1.3 Efficacités attendues**

- Limiter les évacuations de déblais et garantir une traçabilité des déchets induits liés à la viabilisation du projet,
- Garantir une sécurité sanitaire pour l'ensemble des intervenants sur le site, les futurs occupants et les riverains.

### **5.2.1.4 Suivi**

Mesures	Maitre d'ouvrage	Opérateurs
Limitation, gestion, traçabilité et éventuel traitement des déblais. En phase PRO, bilan des volumes nécessaires remblai – déblai.	La ville de Fougères	Maître d'œuvre et entreprises intervenants sur le site et bureau d'étude spécialisé dans la gestion des déchets si présents.

## **5.2.2 Sols**

### **5.2.2.1 Impacts sur le sol en l'absence de mesures E.R.C.**

Les incidences en phase travaux sont liées au risque de pollution accidentelle. L'exécution des différentes tâches sur le chantier nécessitera l'intervention d'engins divers (pelleteuses, compresseurs, camions, etc.), fonctionnant au gazole et utilisant des huiles hydrauliques. La pollution accidentelle en phase chantier peut survenir lors d'une fuite d'huile, de carburant ou toute autre substance nuisible, provenant des engins de chantier en évolution ou à l'arrêt, ou de lieux de stockage. Ces diverses tâches, dont la liste n'est pas exhaustive, voient donc la manipulation ou la réalisation de produits pouvant polluer le milieu environnant, tel le sol et le sous-sol.

On veillera également à respecter un ancrage minimal du projet dans la couche porteuse et un encastrement minimal par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'effet significatif sur le sol et le sous-sol : aucune perturbation n'est à prévoir.

**Impact temporaire négatif** : Le chantier induit un risque potentiel de pollution susceptible de s'infiltrer dans le sol.

### 5.2.2.2 Démarche E.R.C appliquée au Sol

#### Éviter

En phase chantier, les périodes d'interventions seront choisies suivant les conditions météorologiques (hors des périodes pluvieuses). Les substances polluantes utilisées seront stockées dans des récipients étanches et sur des aires de stockage imperméabilisées (bacs de rétention). La procédure d'intervention d'urgence, élaborée par l'entreprise et validée par le maître d'œuvre, sera affichée par le responsable environnement du chantier, afin d'indiquer les mesures à prendre en cas de pollution accidentelle sur le chantier. Aucun rejet de substances non naturelles ne sera autorisé.

Les principes constructifs seront précisés par une étude géotechnique de conception G2 avant-projet.

Les mesures E.R.C. concernant les eaux de surface et les milieux aquatiques permettent également de préserver la qualité du sol et du sous-sol.

### 5.2.2.3 Efficacités attendues

- Éviter les perturbations du sol et du sous-sol liées au projet.
- L'utilisation des matériaux sains extrait sur les sites d'aménagement permettra de limiter leur mise en dépôt et de préserver les sites naturels sensibles.

## 5.2.3 Hydrographie et ruissellements

### 5.2.3.1 Règlementation pluviale

La réglementation pluviale nationale à appliquer dans cette opération d'aménagement routier est la loi sur l'eau, c'est-à-dire l'application de la rubrique 2.1.5.0 de l'article R214-1 du code de l'environnement. Les réglementations locales à prendre en compte seront le SDAGE Loire Bretagne et le SAGE Couesnon.

#### 5.2.3.1.1 SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne a fait l'objet d'une révision qui a été adoptée par le comité de bassin le 4 novembre 2015. Il s'agit d'un programme de mesures pour les années 2016 à 2021. Ce programme, approuvé par le préfet coordinateur de bassin le 18 novembre 2015, est entré en vigueur le 22 décembre 2015. Il prend en compte l'évolution

de l'état des eaux, les évolutions de contexte (réglementaires, économiques...) et les remarques formulées lors de la consultation sur les questions importantes en 2012/2013. Concernant un projet d'urbanisation, outre les thématiques sur la protection des zones humides :

**Disposition 8B-1** : les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent prioritairement une autre implantation à leur projet afin d'éviter de dégrader la zone humide. A défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, la compensation vise le rétablissement des fonctionnalités (sur le plan fonctionnel, de la qualité de la biodiversité, dans le bassin versant de la masse d'eau. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

La révision du SDAGE précise des éléments par rapport à la gestion des eaux pluviales :

Une gestion intégrée de l'eau est incitée en travaillant sur l'ensemble du cycle de l'eau d'un territoire (eaux usées, eaux pluviales, eau potable, eaux naturelles et d'agrément...) et en associant l'ensemble des acteurs au sein d'une collectivité. La gestion intégrée des eaux pluviales est ainsi reconnue comme une alternative à la gestion classique centralisée dite du « tout tuyau ». Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales visent à :

- Intégrer l'eau dans la ville,
- Assumer l'inondabilité d'un territoire en la contrôlant, en raisonnant l'inondabilité à la parcelle sans report d'inondation sur d'autres parcelles,
- Gérer la pluie là où elle tombe et éviter que les eaux pluviales ne se chargent en pollution en macropolluants et micropolluants en ruisselant,
- Réduire les volumes collectés pollués et les débits rejetés au réseau et au milieu naturel,
- Adapter nos territoires au risque d'augmentation de la fréquence des événements extrêmes comme les pluies violentes, en conséquence probable du changement climatique.

**3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements** - Les collectivités peuvent réaliser, en application de l'article L.224-10 du CGCT, un zonage pluvial dans les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce plan de zonage pluvial offre une vision globale des aménagements liés aux eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. 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.

**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 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, il est recommandé que le SCOT limite l'imperméabilisation et fixent un rejet à un débit de fuite limité lors des constructions nouvelles. A défaut d'une étude locale précisant la valeur de ce débit de fuite, **le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.**

**3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales** - Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages 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 à 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.

Lors de la révision du SDAGE, un bilan de la qualité des eaux a été réalisé sur le bassin hydrographique. Aujourd'hui, 26 % des eaux sont en bon état et 20 % s'en approchent. C'est pourquoi l'objectif de 61 % des eaux, déjà énoncé en 2010, est maintenu dans la révision.

Ces dispositions s'imposent au dossier d'autorisation environnemental de la ZAC (I.O.T.A.) dans un rapport de compatibilité.

#### 5.2.3.1.2 SAGE du Couesnon

Les dispositifs du SAGE Couesnon :

Article 2 : Encadrer et limiter l'atteinte portée aux zones humides. La destruction des zones humides (...) est **interdite** localement, **sauf** s'il est démontré l'existence d'enjeux liés à la **sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports.**

#### 5.2.3.1.3 Schéma directeur des eaux pluviales de la commune

Un schéma directeur a été réalisé en avril 2013 (Egis). Ce SDEP n'impose pas de coefficient d'imperméabilisation maximal pour les futures zones urbanisables.

### VII.1. ZONES A URBANISER (ZONES JAUNES SUR LE PLAN DE ZONAGE) :

Le tableau ci-dessous présente le volume de rétention nécessaire pour chaque zone à urbaniser en fonction du coefficient d'imperméabilisation (méthode des pluies de l'Instruction Technique 1977 - Pluie de la station Météo-France Rennes – Saint Jacques) :

Coefficient d'imperméabilisation	Volume de rétention nécessaire/ha
0.10	15 m <sup>3</sup>
0.20	35 m <sup>3</sup>
0.30	65 m <sup>3</sup>
0.40	100 m <sup>3</sup>
0.50	140 m <sup>3</sup>
0.60	180 m <sup>3</sup>
0.70	230 m <sup>3</sup>
0.80	270 m <sup>3</sup>
0.90	310 m <sup>3</sup>

Débit de fuite des ouvrages de rétention : **3 l/s/ha**.

Figure 46 : Extrait du Schéma directeur des eaux pluviales de la ville de Fougères

#### 5.2.3.2 Impacts hydrologiques en l'absence de démarche E.R.C.

L'aménagement routier sera à l'origine d'une diminution des temps de concentration (temps de réponse d'une pluie) et engendrera des débits de pointe supérieurs vers le milieu récepteur par rapport à la situation actuelle.

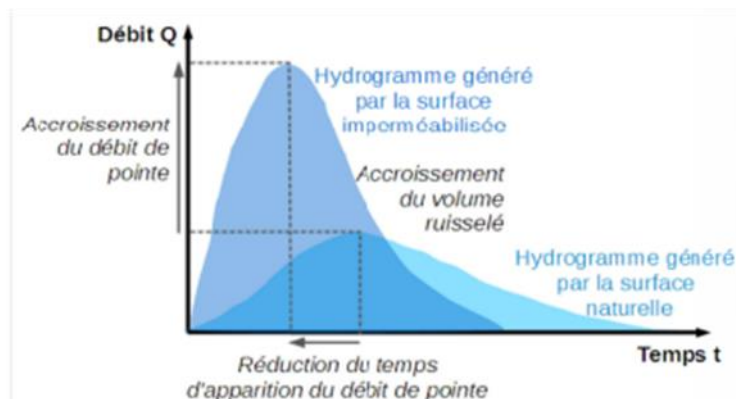


Figure 47 : Incidences de l'imperméabilisation des sols sur les écoulements naturels pour un évènement pluvieux donnée

La viabilisation du projet routier fait l'objet d'un dossier déclaratif « Loi sur l'Eau », selon la rubrique 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, supérieur à 1 ha mais inférieure à 20 ha », selon la rubrique 3.1.2.0. « 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 sur une longueur inférieure à 100 m », selon la rubrique 3.3.1.0. « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la mise en eau étant supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha.

Ce dossier a été mené antérieurement à la présente étude d'impact et les éléments présentés dans ce dossier reprennent les grands principes de gestions des eaux pluviales retenues.

L'exutoire du projet est le ruisseau de la Lande du Bas, qui se jette dans le ruisseau du Groslay, qui lui-même se jette dans la rivière du Couesnon.

**Impact permanent négatif** : Risque d'augmentation du débit de pointe, augmentation de l'imperméabilisation des sols.

### 5.2.3.3 Démarche E.R.C.

#### Réduire

Le maître d'ouvrage a retenu dans son aménagement une surface de 2,2 ha consacrée à la préservation des zones humides.

Dans un souci de limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur et de préservation de l'avenir, le principe général est de maintenir la situation initiale, avant aménagement, voire de l'améliorer, quantitativement et qualitativement. Il s'agit de réduire l'impact résiduel de l'imperméabilisation des sols en tendant à stabiliser les volumes ruisselés et à la régulation des débits.

Les mesures de réduction reposent sur les deux principes suivants :

- La rétention de l'eau pour réguler les débits à l'aval (zone de rétention),
- L'infiltration dans le sol, lorsqu'elle est possible, pour réduire les volumes d'écoulant vers l'aval (zone d'infiltration),

A partir du diagnostic et des aménagements envisagés, il a été choisi de mettre en place un ouvrage de rétention pour réduire l'impact de l'imperméabilisation des sols. Cet ouvrage est enherbé et à ciel ouvert (dimensionné conformément à la réglementation).

Afin de répondre aux exigences du SDAGE Loire Bretagne et du SAGE Couesnon, le projet prévoit donc la mise en place d'une zone de rétention sur l'emprise du projet du d'aménagement routier avec une limitation du débit de rejet à 3 l/s/ha et une protection décennale.

L'ensemble des éléments relatif à la gestion des eaux pluviales fait parallèlement à ce dossier l'objet d'un dossier dit communément « loi sur l'eau ».

La capacité de stockage nécessaire pour la surface collectée (environ 2,06 ha) est alors de de 320 m<sup>3</sup> pour une pluie d'occurrence décennale. Le bassin sera scindé en 2 parties par un mélange de terre pierre sur une tranchée drainante.

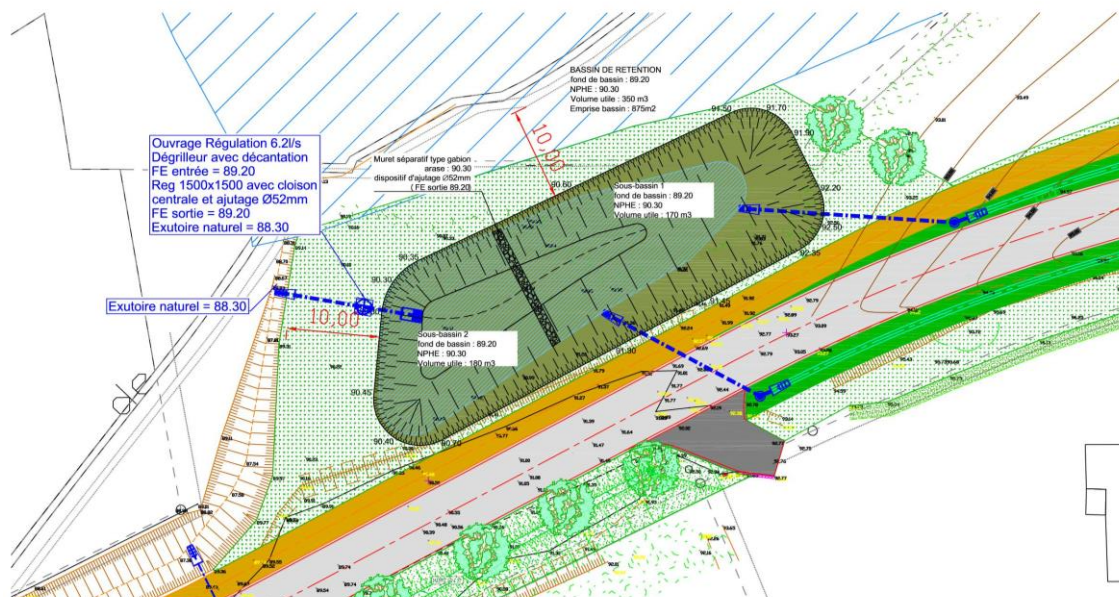


Figure 48 : Proposition de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales dans le cadre de l'aménagement routier

Tableau 19 : récapitulatif des données utilisées dans le dimensionnement du bassin tampon

Surface desservie	Coefficient d'imperméabilisation	Débit de fuite	Volume à stocker	Temps de vidange
2,06 ha	0,41	6,2 l/s	320 m <sup>3</sup>	14,3 heures

#### 5.2.3.4 Efficacités attendues

- Limiter l'imperméabilisation des sols et la vitesse d'écoulements,
- Compenser l'imperméabilisation des sols conformément aux recommandations du SAGE et du SDAGE.

#### 5.2.3.5 Suivi

La commune de Fougères assurera la maîtrise d'œuvre de la gestion et l'entretien des ouvrages destinés au recueil et la régulation des eaux pluviales.

L'entretien des bassins et des noues consistera à :

- Tondre le gazon de manière régulière,
- Ramasser régulièrement les flottants (feuilles et détritux),
- Entretien des berges (stabilité, étanchéité),
- Nettoyer les ouvrages de prétraitement et grilles,
- Curer la fosse de décantation (surprofondeur près de l'exutoire),
- Arroser le gazon et la végétation en période sèche,
- Tailler les végétaux plantés.

L'entretien curatif consistera, quant à lui :



- Faucardage avec enlèvement des végétaux,
- Élimination de la vase et autres déchets par curage lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention. **Le bassin sera vidé tous les 10 ans environ** pour entretenir les ouvrages habituellement noyés pour curer le bassin.

## 5.2.4 Qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques

### 5.2.4.1 Impacts sur les eaux de surface et des milieux aquatiques en l'absence de mesures E.R.C.

Dans cette partie, il s'agit d'évaluer les risques de pollutions éventuels que l'on pourrait rencontrer lors d'un épisode pluvieux. Il faut d'abord définir la nature des polluants engendrés par les eaux pluviales. Elles se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variables selon l'occupation du sol et selon la nature du réseau hydrographique. Cette pollution est essentiellement constituée de matières minérales, donc des Matières En Suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur lesquelles se fixent les métaux lourds ou encore la pollution atmosphérique même si elle prend une part minoritaire. La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur le milieu récepteur par temps de pluie.

Sur la zone étudiée, les risques principaux de pollution seront :

1. Les matières organiques et oxydables
  - Origine : pollution urbaine (excréments, matières végétales ...)
  - Paramètres : DCO, DBO<sub>5</sub>, NKJ
  - Impacts principaux : consommation d'oxygène pour la biodégradation en éléments simples – désoxygénation du milieu récepteur.
2. Les nutriments (azote et phosphore)
  - Origine : matières organiques et apports spécifiques (détergents, lessives, engrais)
  - Paramètres : différentes formes de l'azote (NKJ, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>) et du phosphore (PO<sub>4</sub>, P total)
  - Impacts principaux : facteur d'eutrophisation
3. Les substances indésirables
  - Origine : ruissellement des eaux de pluies sur les surfaces imperméabilisées
  - Paramètres : métaux lourds, hydrocarbures, solvants, pesticides, particules de pneus...
  - Impacts principaux : effets cumulatifs sur les plantes et les organismes vivants (maladies, perturbation de la reproduction, mort)
4. La matière en suspension
  - Origine : érosion et lessivage des surfaces – remise en suspension des dépôts en réseau

- Paramètres : MES
- Impacts principaux : colmatage des fonds, - transport de substances indésirables.

La zone peut aussi être concernée par une pollution accidentelle, liée au déversement de matières dangereuses à la suite à un accident ou à une mauvaise manipulation de produits polluants. Cette pollution est constatée à la suite d'accidents de la circulation, notamment ceux impliquant des poids lourds transportant des matières dangereuses ou en cas de mauvaises manipulations de produits nocifs ou d'actes mal intentionnés. Les conséquences de ces pollutions sont variables. Elles dépendent de la nature et de la quantité des produits déversés, mais également de la ressource susceptible d'être contaminé.

**Impact permanent négatif** : Risque de pollution générée par la nouvelle voirie.

**Impact temporaire négatif** : Risque de pollution des eaux liés aux terrassements, aux engins de travaux, etc.

## **Réduire**

### *En phase exploitation*

Toutes les eaux pluviales issues du projet sont collectées, tamponnées et rejetées dans le milieu naturel après traitement par le sol et décantation. Le tamponnement intervient principalement au niveau du bassin d'orage (rôle épuratoire important). Cet ouvrage aérien enherbé présente l'avantage d'augmenter les surfaces de contact entre les eaux pluviales et la végétation.

Les ouvrages de collecte, préférentiellement à ciel ouvert de type noues/fossés et les ouvrages de stockages (dépressions ou bassin de type enherbé) permettront la décantation des MES, la rétention de matière grossière et éléments flottants. Les bassins seront équipés d'un ouvrage de sortie permettant le :

- Dégrillage des eaux ;
- Le contrôle du débit de fuite (orifice de 5 cm) jusqu'à une pluie décennale ;
- L'évacuation des débits exceptionnels par une surverse intégrée à l'ouvrage de sortie de bassin avant de rejoindre le ruisseau de « La Lande du Bas », à 10 m du ruisseau ;
- Le confinement des pollutions d'obstruction.

### **Dégrillage**

Il a pour but d'éliminer les matières grossières et de piéger les flottants.

### **Contrôle du débit de fuite**

Le régulateur sera composé d'une cloison siphonide bétonnée, percée par un orifice de vidange de diamètre calibré, placé au fond du bassin, permettant de vidanger avec un débit inférieur ou égale au débit de fuite autorisé.

### **Surverse (trop plein)**

Le bassin sera équipé d'une surverse de sécurité, placée en position haute, pour l'évacuation des débits exceptionnels vers l'exutoire.

### **Cloison siphonide**

Placée en sortie de bassin, elle permet de retenir les hydrocarbures déposés sur les zones imperméables du projet.

### **Une vanne d'obturation**

Elle servira à contenir une éventuelle pollution accidentelle en provenance des surfaces imperméables au sein du projet.

Une clôture en échalas permettra également de protéger le ruisseau des déchets macroscopiques.



*Figure 49 : Clôture en échalas de châtaigner autour du ruisseau (Tecam)*

De plus, l'ensemble du réseau de collecte des eaux pluviales se fera par des noues. Ces noues permettront une première épuration des eaux pluviales de la voirie. En ralentissant les eaux de ruissellement de la voirie, les noues permettront la décantation et le dépôt d'une partie des matières en suspension.

Compte tenu de cette épuration par les noues et par le bassin tampon, **il n'est pas prévu de mettre en place un séparateur à hydrocarbures en sortie du bassin.**

### *En phase travaux*

Lors des travaux, les entreprises du chantier ont l'obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidanges des engins conformément au décret du 8 mars 1977, relatif au déversement des huiles et lubrifiant des eaux superficielles et souterraines.

Avant la phase travaux, une notice de précautions auprès des entreprises sera élaborée en précisant :

- Les aires de stockage, les moyens de protection contre le ruissellement des particules fines,
- Les mesures de protection pour l'aire de garage/entretien des engins,
- Les personnes responsables à prévenir en cas d'incidents,

- Un réseau primaire de collecte des eaux pluviales sera mis en place en début de chantier, Un dispositif d'assainissement provisoire à l'aval des terrassements sera le premier aménagement mis en place avec un filtre à paille (ou géotextile) en sortie des fossés. L'objectif est d'intercepter les eaux chargées issues du chantier. Un curage de ces zones (avec évacuation des boues en décharges autorisée) devra être réalisé avant le comblement.

Les engins seront équipés d'un kit-antipollution avec des boudins, des bacs de récupération, des buvards ou de la poudre de diatomées. La terre végétale décapée sur l'emprise des parcelles revêtues et les matériaux extraits sera réutilisés en remblais sur le site autant que possible.

#### **5.2.4.2 Efficacités attendues**

- Garantir un niveau de qualité des eaux de ruissellement en adéquation avec le milieu récepteur.

#### **5.2.4.3 Suivi**

Les ouvrages de rétention seront entretenus régulièrement et soumis au minimum, à 2 visites par an : avant l'hiver et à la fin du printemps. Les hydrocarbures contenus au niveau de la cloison siphonée seront régulièrement (2 à 3 fois par an) récupérés et traités par une entreprise spécialisée.

## 5.2.5 Zones humides

### 5.2.5.1 Impacts sur les zones humides en l'absence de mesures E.R.C.

Le projet impacte une humide sur une superficie de 2 000 m<sup>2</sup>.

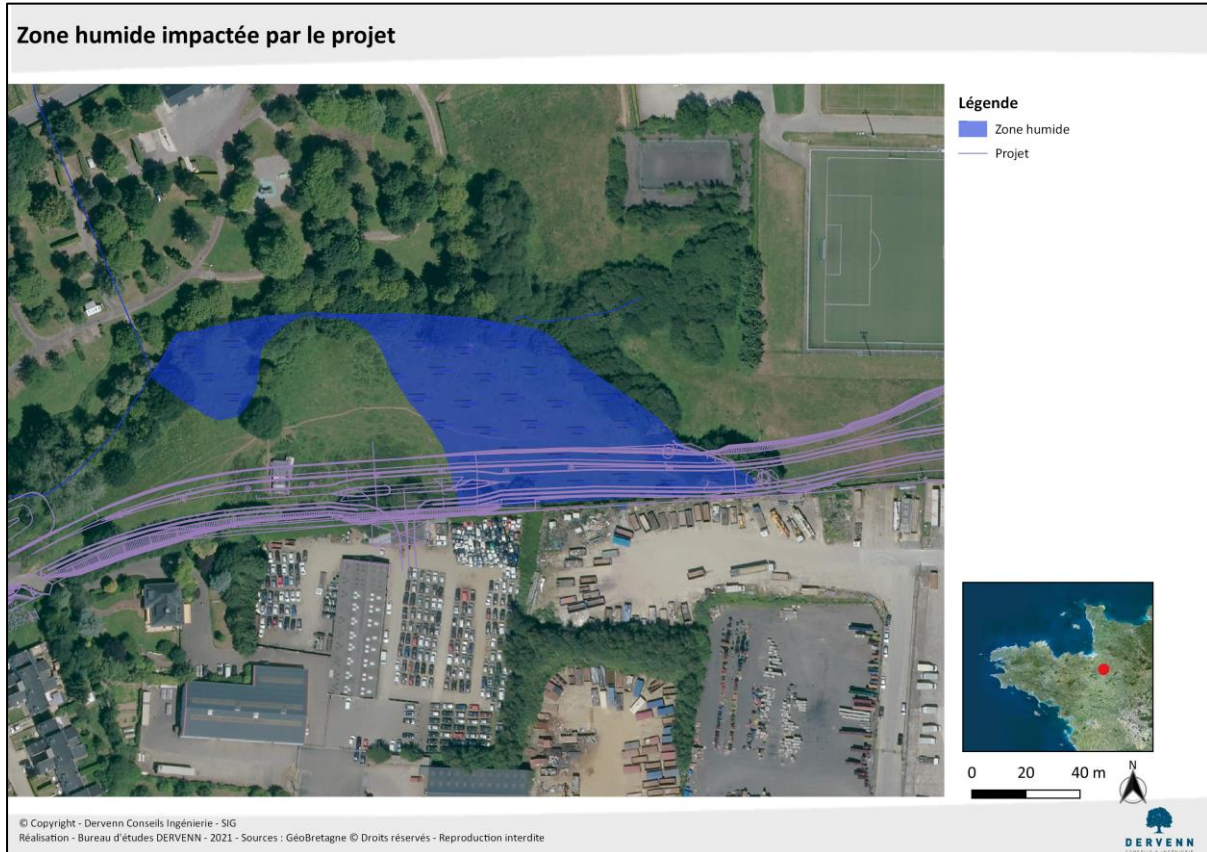


Figure 50 : Surface humide impacté par le projet routier

Le projet est donc concerné par la rubrique 3.3.1.0. : « l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau sur une surface supérieure à 0,1 ha et inférieure à 1 ha (déclaration) ». Pour cette zone humide impactée, on parle d'effet direct par substitution d'emprise. Les travaux sont aussi susceptibles d'impacter les milieux écologiquement sensibles (par le stationnement d'engins, le stockage de matériaux, une zone de vie et d'atelier, etc).

**Impact permanent négatif** : Destruction d'une partie de la zone humide (2000 m<sup>2</sup>).

**Impact temporaire négatif** : Risque de dégrader/détruire les zones humides environnantes pendant les travaux.

### 5.2.5.2 Démarche E.R.C. appliquée aux zones humides

#### **Réduire**

Concernant la phase chantier, une campagne de sensibilisation sur les milieux naturels sera conduite auprès des entreprises afin de limiter les impacts des travaux et opérations annexes (stockage, manœuvres...).

Les zones humides situées dans le périmètre projeté pour l'aménagement routier feront l'objet d'une mise en défens durant les travaux. Des mesures de protections physiques seront implantées **avant le démarrage des travaux en limite du périmètre aménageable** (mise en place de clôtures temporaires de type filet orange polypropylène extrudé). De même qu'actuellement, les zones humides seront alimentées par les précipitations.



*Figure 51 : Clôture temporaire pour protéger la zone humide*

#### **Compenser**

Le projet entraînant un impact résiduel après Évitement et Réduction sur 2 000 m<sup>2</sup> de zones humides, des mesures de compensation prévoient la restauration d'au moins 3 759 m<sup>2</sup> de zones humides et la création de 1 677 m<sup>2</sup> de zones humides (5 436 m<sup>2</sup> au total), soit au moins égale à 200 % aux surfaces impactées, en conformité avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Couesnon et à la suite aux échanges avec les services instructeurs.

#### **→Recherche de sites de compensation potentiels**

Trois sites de compensations ont été identifiés :

- Deux sites de restauration de zones humides (site 1 et site 2), ciblés par la CLE du SAGE, situés sur la même masse d'eau que le site impacté, au Nord-Ouest de l'aire d'étude, le long du ruisseau de Groslay.
- Un site pour la création de zones humides sur l'aire d'étude, situé sur la même masse d'eau que le site impacté (site 3).

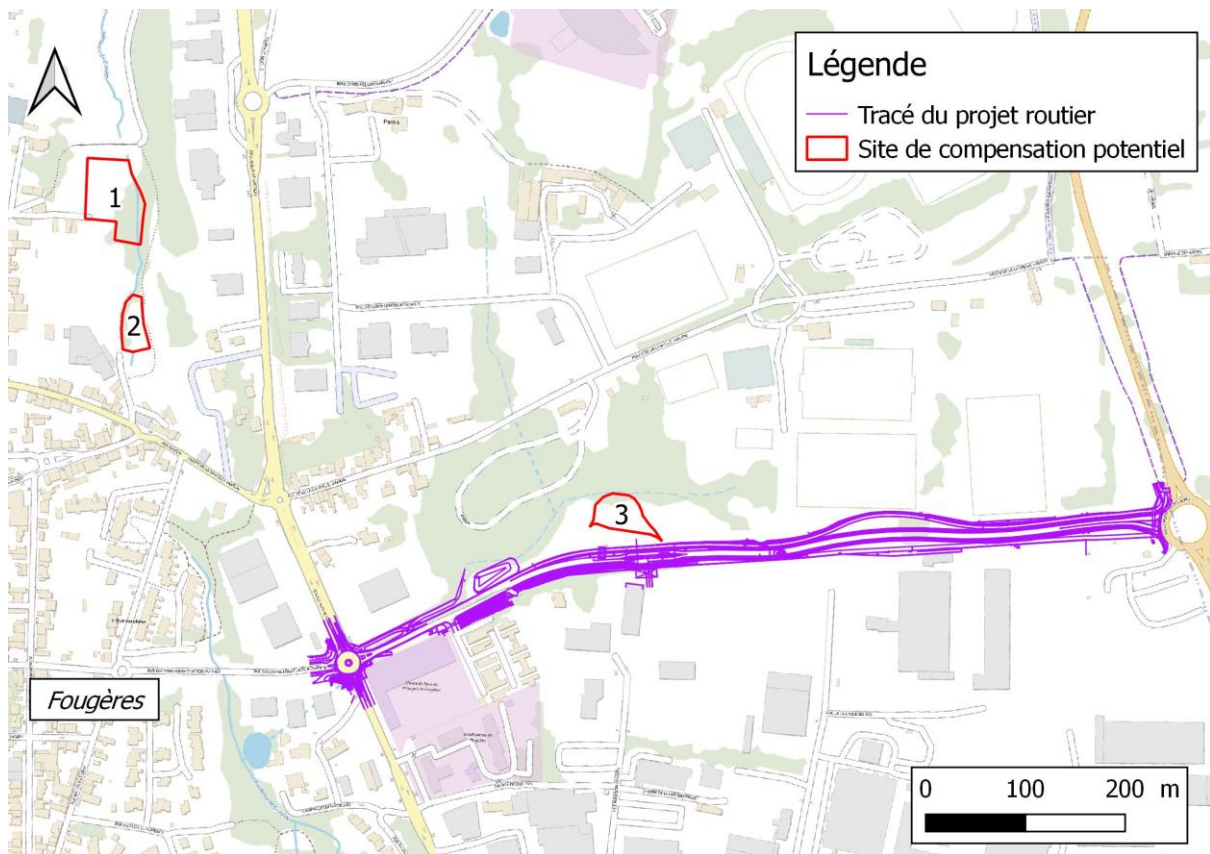


Figure 52 : Sites potentiels de compensation des zones humides

Un diagnostic de chacun de ces sites a abouti à **la conservation des sites 1 et 3** pour la réalisation des mesures compensatoires. **Le site n°2 n'est pas retenu en raison des faibles gains fonctionnels** qu'apporterait la restauration de la zone humide.

#### →Description du site 1

Le site 1, d'une superficie de 3 760 m<sup>2</sup> a été retenu pour ces caractéristiques permettant la réalisation d'un projet de valorisation écologique et des fonctionnalités des zones humides existantes :

- Des fonctionnalités de zones humides valorisables (rôle de stockage et fonctionnalités biologiques),
- Des mesures de gestion d'espèces invasives favorables à l'amélioration de la qualité du site (présence de la Renouée du Japon),

Cet espace apparaît alors favorable à la réalisation d'un projet de valorisation des fonctionnalités des zones humides et de compensation des impacts du projet.

Ce site présente également des caractéristiques intéressantes à plusieurs niveaux :

- Une potentialité biologique locale (extra-site) : Le site se situe sur un des axes de la trame verte et bleue locale, il se caractérise par la présence d'espaces non aménagés agricoles. Il se situe en bordure du ruisseau de Groslay qui traverse la ville de Fougères du Nord au Sud.

- Un site écologiquement dégradé : le site est actuellement composé d'une prairie de fauche et possède une végétation relativement pauvre et homogène pouvant résulter de l'usage en cours (fauche annuelle). Il n'est pas exclu que ces parcelles soient ou aient été fertilisées ou réensemencées en raison de l'usage ancien de la parcelle (anciens jardins familiaux). Nous avons également noté une espèce exotique lors de la visite du site : la Renouée du Japon (plusieurs foyers en bordure de cours d'eau).
- Zones humides : Le caractère humide des parcelles est confirmé sur la quasi-totalité de la surface des parcelles prospectées par la présence de sols hydromorphes dans les 25 premiers centimètres du sol. La topographie du site se caractérise par un relief doux et des pentes faibles en direction du cours d'eau. Un cours d'eau borde le site (à l'Est) et deux fossés peu profonds parcourent le site. La végétation caractéristique de zones humides apparaît assez marquée au niveau du centre de la parcelle (formant une légère dépression) : Joncs sp, Saules sp,...

**L'objectif est de valoriser cette zone humide en améliorant ses fonctionnalités hydrauliques et biologiques**

Toutefois, d'après le relevé topographique réalisé par le bureau d'études GEOMAT en septembre 2021 sur ce site, un réseau « eau usée » est présent à proximité du ruisseau, entre 1,45 m et 1,67 m de profondeur.

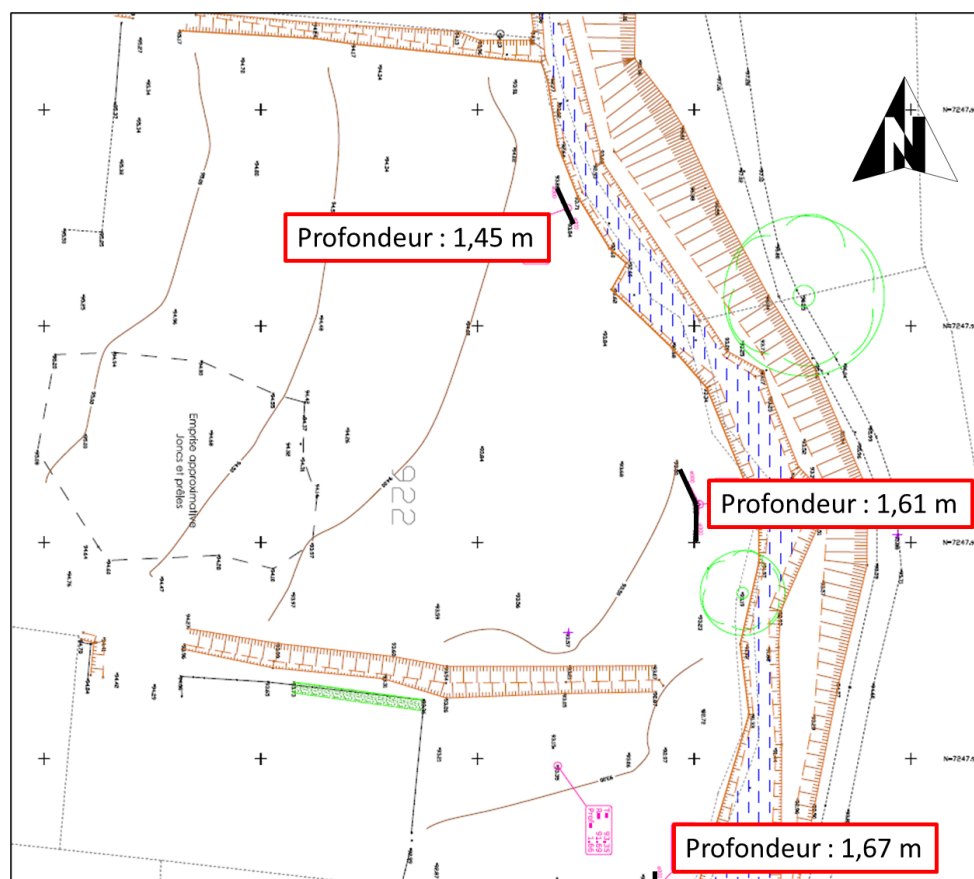


Figure 53 : Profondeur du réseau des eaux usées aux abords du ruisseau (GEOMAT)



Les travaux envisagés consistent à :

- Supprimer les tas de déchets inertes présents sur le site ;
- Réaliser un décapage de 80 cm sur la franche Est du site et **retaluter les berges du cours d'eau afin d'abaisser le niveau du sol et diminuer le rôle drainant du cours d'eau** (cours d'eau fortement encaissé). La procédure à exécuter lors de travaux à proximité des réseaux est explicitée dans le paragraphe 6.4.5.2 (autres usages).

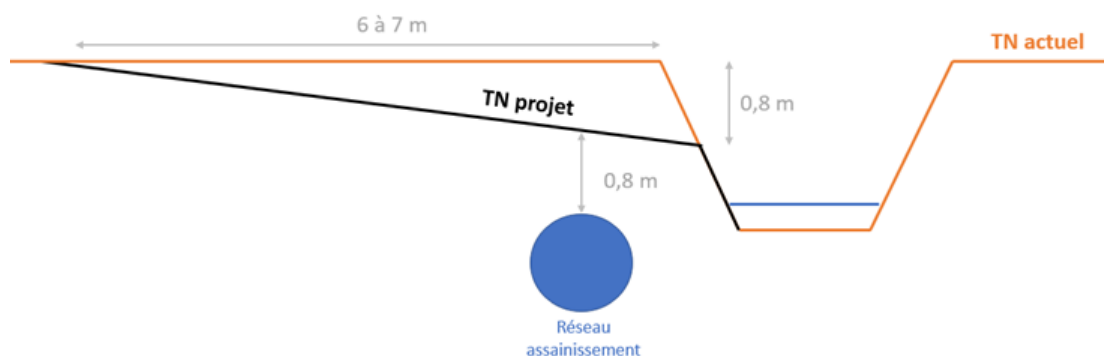


Figure 54 : Coupe transversale du décapage à réaliser à Gué Pailloux au regard du réseau d'assainissement

La surface à décapage est d'environ 700 m<sup>2</sup> et sera délimitée par des jalons. Les sondages sur ce secteur présentent déjà des traces d'hydromorphie avant 25 cm de profondeur mais les travaux permettront d'améliorer les fonctions hydrauliques de la zone et les fonctions biologiques. En raison de la présence de renouée du Japon sur le site, l'ensemble de la terre excavée sera évacuée et envoyée en filière de traitement spécialisée.

- **Supprimer des foyers de Renouée du Japon** (jeunes plants) par déblaiement des zones contaminées (profondeur de 80 cm) et la terre déposée sur une bâche avant l'export vers un centre spécialisé. La Renouée étant principalement présente sur le bord du cours d'eau, ces travaux devront s'accompagner d'une remise en état des berges (par exemple par des techniques de génie végétale comme la pose de fascines). La surface de zone envahie par la renouée du Japon est d'environ 100 m<sup>2</sup>. Le matériel des travaux sera soigneusement décapé pour ne pas contaminer d'autres sites.
- **Comblir les deux fossés** présents sur le site pour orienter l'eau vers le centre de la parcelle. Cette mesure devra être accompagnée de la création d'un talus en bord du jardin pour éviter l'évacuation des eaux dans le jardin.
- **Réaliser des plantations sur la moitié de la surface du site** (soit 1 880 m<sup>2</sup>) et ensemencement de la zone terrassée avec un mélange pour prairie humide pour recréer un milieu le plus similaire à celui impacté.

### Projet de compensation - site 1



Figure 55 : Travaux sur le site de compensation 1

Avant le début des travaux d'étrépage, la zone humide existante sera balisée par des protections physiques (clôtures temporaires de type filet orange polypropylène extrudé et bâche lisse de 80 cm de haut) et seront maintenues pendant toute la durée de cet aménagement. Une campagne de sensibilisation sera conduite auprès des entreprises en charge du chantier.

#### →Description du site 3

Le site 3, d'une superficie de 4 920 m<sup>2</sup> a été retenu pour ces caractéristiques permettant la réalisation d'un projet d'agrandissement de la zone humide impactée par le projet.

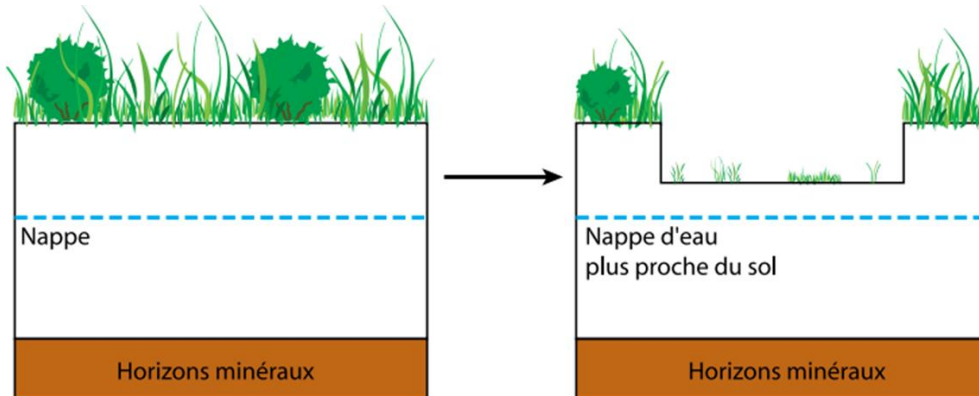
- Zones humides : Le caractère humide de la parcelle est confirmé ainsi que la potentialité d'agrandir la surface de cette zone humide par décapage. La topographie du site se caractérise par un relief légèrement marqué et des pentes faibles en direction du cours d'eau. Un cours d'eau borde le site.

**L'objectif est d'agrandir cette zone humide pour augmenter ses fonctionnalités hydrauliques et biologiques.**

Les travaux envisagés consistent à réaliser un décapage sur une partie du site La surface est de 1 700 m<sup>2</sup> et sera délimitée par des jalons. Les travaux permettront d'améliorer les fonctions hydrauliques de la zone et les fonctions biologiques. Le décapage se fera en deux étapes : décapage

de la terre végétale sur 5-10 cm, stockage hors zone humide puis décapage de la terre minérale. Un régalage de la terre végétale sur la zone de travaux sera ensuite réalisé.

L'étrépage a pour objectif d'abaisser le niveau du sol et d'entraîner une augmentation relative de la hauteur de la nappe d'eau. La limite d'étrépage sera basée à partir du point bas du site, avec un prélèvement maximum de 35 cm de profondeur (les sondages non humides présentant des traces d'hydromorphie à - 55 cm sur cette zone).



Par la suite le site sera ensemencé avec un mélange pour prairie humide pour recréer un milieu le plus similaire à celui impacté.



Figure 56 : Travaux sur le site de compensation 3

Avant le début des travaux d'étrépage, la zone humide existante sera balisée par des protections physiques (clôtures temporaires de type filet orange polypropylène extrudé et bâche lisse de 80 cm de haut) et seront maintenues pendant toute la durée de cet aménagement. Une campagne de sensibilisation sera conduite auprès des entreprises en charge du chantier.

→ Application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Méthode Onema, 2016) :

Cette méthode va permettre de vérifier que certains principes de compensation sont bien respectés.

Cette méthode distingue :

- Le site avant impact qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre du projet ;
- Le site avec impact envisagé qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur après la mise en œuvre du projet ;
- Le site après impact qui correspond à l'état observé du site après la mise en œuvre du projet et après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction ;
- Le site de compensation avant action écologique qui correspond à l'état observé du site avant la mise en œuvre des actions écologiques ;
- Le site de compensation avec action écologique envisagée qui correspond à l'état du site simulé par l'observateur après la mise en œuvre des actions écologiques envisagées.

Les trois grandes fonctions évaluées par la méthode sont : la fonction hydrologique (ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments), la fonction biogéochimique (dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote, adsorption du phosphore, assimilation végétale des ortho phosphates et séquestration du carbone) et la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces (support des habitats, connexion des habitats).

Remarque importante sur l'interprétation des indicateurs et précautions élémentaires (source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, Onema, 2016)

*« Sur un site, la fluctuation de la valeur d'un indicateur au cours du temps indique l'évolution du paramètre associé et donc vraisemblablement de la sous-fonction associée. Lorsque la valeur de l'indicateur augmente, la sous-fonction associée est vraisemblablement plus importante et inversement lorsque la valeur de l'indicateur diminue. **Une précaution majeure à prendre est de toujours interpréter la réalisation d'une sous fonction au regard de l'ensemble des indicateurs la renseignant et non pas au regard d'un seul indicateur.** Il convient dans ce cas à veiller à ne pas considérer les indicateurs associés à une sous fonction comme ayant une influence égale. (...) Par ailleurs, il convient de souligner que l'intensité d'une sous-fonction est généralement corrélée à la valeur d'un indicateur associé. (...) En effet, des relations multiples sont possibles entre la valeur d'un indicateur et l'intensité de la sous-fonction associée et ne sont pas forcément linéaires. ».*

De plus, d'après la foire aux questions sur la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (04/01/2017), la réponse à la question 15 indique : « *Dans le cadre d'un projet*

d'aménagement, les gains fonctionnels issus des actions écologiques déployées dans le cadre de la séquence ERC ne peuvent pas être obtenus simultanément sur tous les indicateurs. En effet, la nature des interactions entre les fonctions dans les zones humides est complexe. Certaines fonctions peuvent être maximisées simultanément, alors que d'autres fonctions peuvent être maximisées au détriment d'autres. De plus, par nature, tous les sites, même les plus proches géographiquement sont différents. Le site de compensation avant action écologique a déjà son propre fonctionnement et il est donc impossible de créer une copie du site impacté via l'action écologique. Observer une équivalence fonctionnelle au regard de l'ensemble des indicateurs est donc impossible pour un même projet d'aménagement. Il s'agit donc pour les parties prenantes intervenant dans la mise en œuvre de la séquence ERC (1) d'identifier les fonctions associées à de forts enjeux sur le territoire et (2) de vérifier que l'équivalence fonctionnelle est bien atteinte à l'issue de la mise en œuvre de la séquence ERC sur des indicateurs pertinents associés à ces fonctions. La validité des actions écologiques reste dans tous les cas à l'appréciation des parties prenantes intervenant dans la mise en œuvre de la séquence ERC ».

#### Analyse des résultats

- Au niveau du **couvert végétal** entre le site impacté et les sites de compensation, il y a un gain fonctionnel pour le couvert arboré et la rugosité du couvert végétal en raison des plantations sur le site 1. Pour la même raison, les autres indicateurs montrent une légère perte liée au couvert herbacé. L'analyse conjointe de ces indicateurs tend à montrer une légère augmentation de la capacité de séquestration du carbone et de rétention des nutriments.

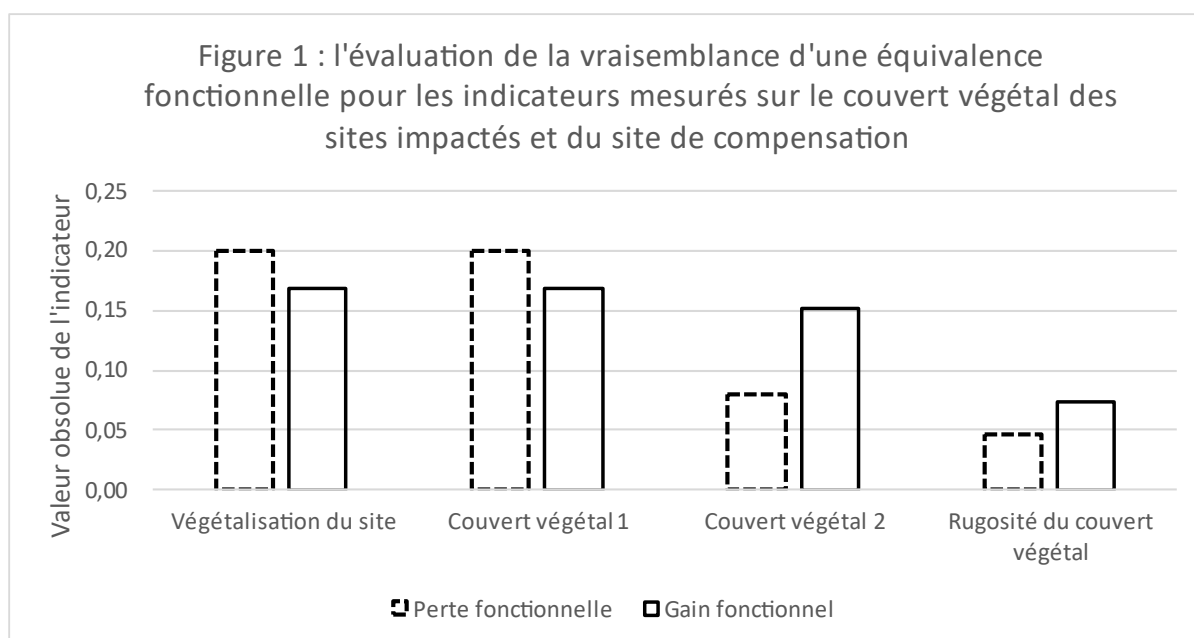


Figure 57 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le couvert végétal du site impacté et du site de compensation

- Au niveau du **système de drainage et de l'érosion**, du fait de la présence de fossés dans le site de compensation 1 qui seront comblés, un gain fonctionnel est visible. Concernant les autres indicateurs, ceux-ci prenant en compte la superficie du site détruit vs la superficie des sites créés, une légère diminution est observée (2 000m<sup>2</sup> impacté contre 1 700 m<sup>2</sup> créé). Ces indicateurs ne prennent pas en compte la superficie de zone humide restaurée.

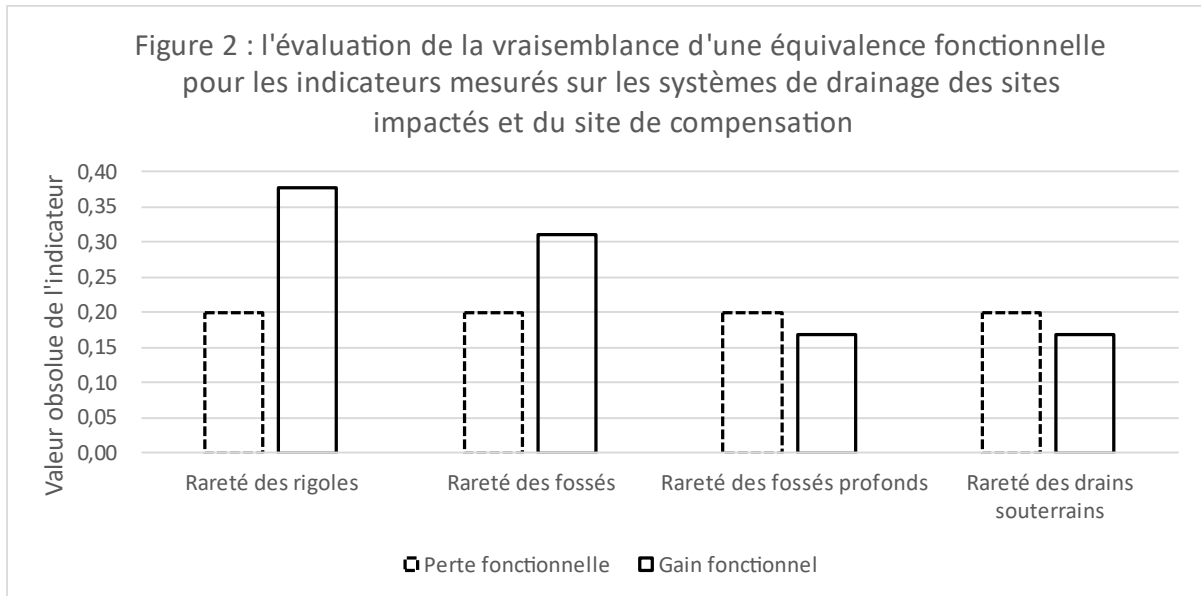


Figure 58 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les systèmes de drainage du site drainage du site impactés et du site de compensation

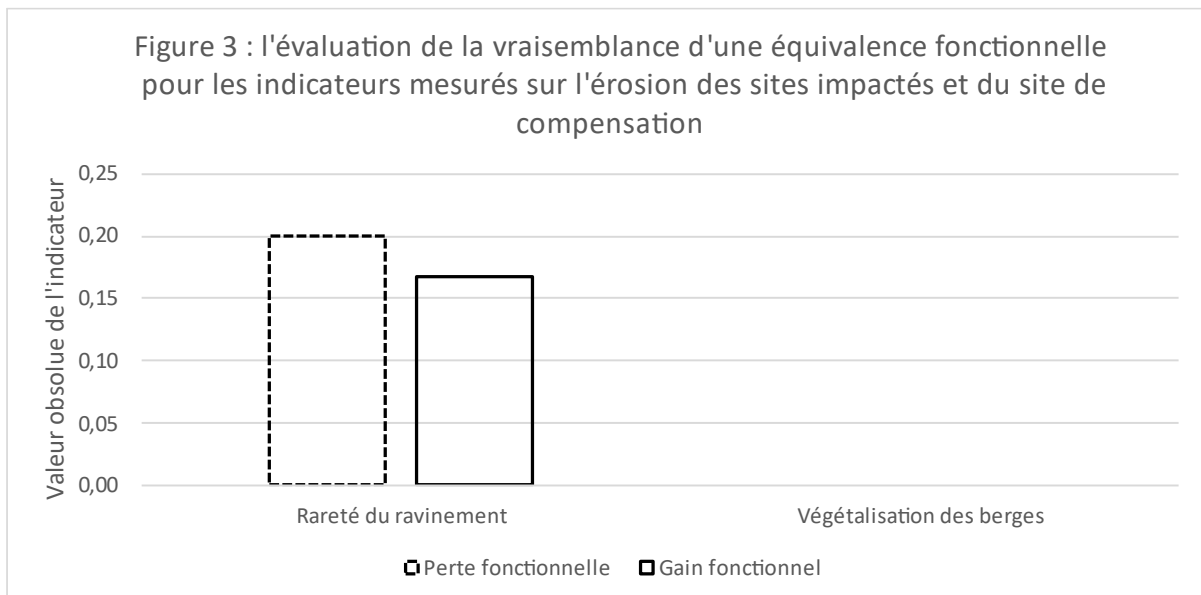


Figure 59 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur l'érosion dans le site impacté et le site de compensation

- Au niveau du **sol**, le même constat est fait : légère diminution en raison de la superficie des sites.

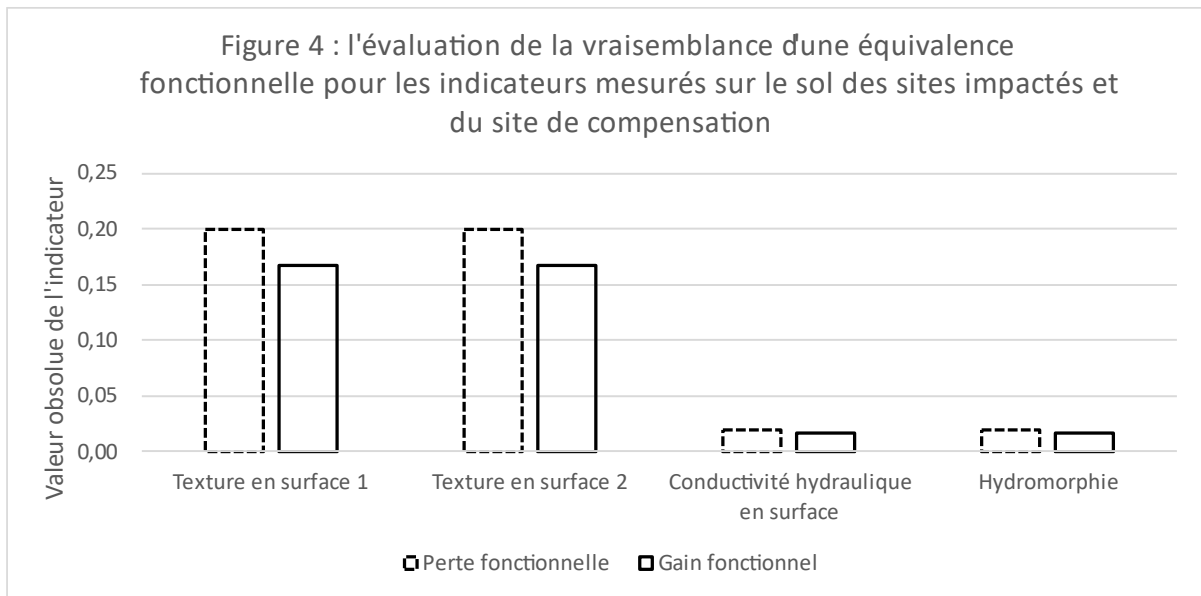


Figure 60 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur le sol dans le site impacté et le site de compensation (1/2)

- Au niveau des **habitats**, un gain fonctionnel est observé pour l'équipartition des grands habitats, la richesse des habitats et la rareté des lisières. La suppression de la renouée du Japon sur le site 1 permettra une capacité d'accueil supérieure pour la faune et la flore autochtone. Le paramètre rareté des invasions biologiques végétales présente un gain fonctionnel.

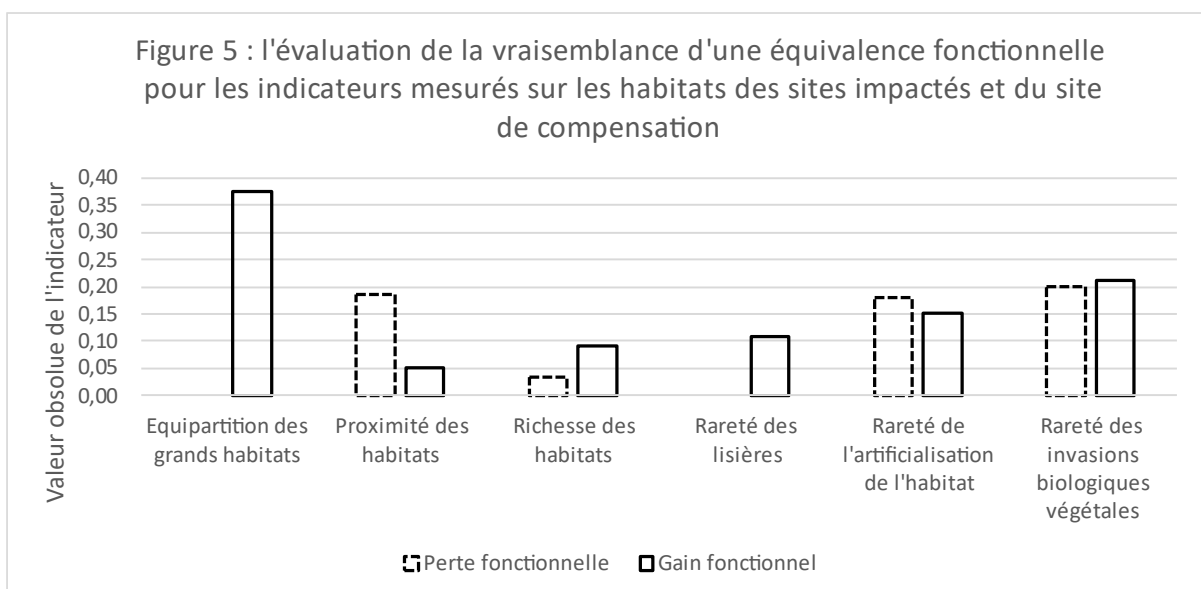


Figure 61 : L'évaluation de la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs mesurés sur les habitats dans le site impacté et le site de compensation

Résultats de méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides

Figure 62 : Synthèse des indicateurs entre le site impacté (tranche Ouest) et les sites de compensation (site de la Haie Durand et du secteur Nord)

			Site impacté		Site de compensation 1			Site de compensation 2			
			Etat initial	Perte Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	Gain Total des sites de comp.
Surface site ZH (ha)			0,2	-0,2	0,376	0,376	0	0,49	0,66	0,17	0,17
Zone évaluée	Paramètre associé à l'indicateur	Nom de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Variation	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Somme
Zone contributive	Cultures de maïs, soja, vignes...	Surfaces cultivées	0,96	-0,96	25,87	25,868	0,00	0,96	0,955	0,00	0,00
	Prairies permanentes, jachères...	Surfaces enherbées	6,25	-6,25	9,44	9,437	0,00	6,25	6,250	0,00	0,00
	Constructions	Surfaces construites	31,15	-31,15	243,89	243,885	0,00	33,27	33,266	0,00	0,00
	Autoroutes, routes, voies ferrées...	Infrastructures de transport	31,15	-31,15	243,89	243,885	0,00	33,27	33,266	0,00	0,00
Zone tampon	Couvert végétal permanent	Dévégétalisation de la zone tampon	0,56	-0,56	0,35	0,347	0,00	0,46	0,429	-0,03	-0,03
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau		0,00			0,00			0,00	0,00
	Distance au lit mineur	Proximité au lit mineur		0,00			0,00			0,00	0,00
	Incision du lit mineur	Incision du lit mineur		0,00			0,00			0,00	0,00



			Site impacté		Site de compensation 1			Site de compensation 2			
			Etat initial	Perte Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	Gain Total des sites de comp.
Surface site ZH (ha)			0,2	-0,2	0,376	0,376	0	0,49	0,66	0,17	0,17
Zone évaluée	Paramètre associé à l'indicateur	Nom de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Variation	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Somme
Paysage	Habitats EUNIS niveau 1	Richesse des grands habitats du paysage	251,10	-251,10	251,27	251,273	0,00	251,10	251,099	0,00	0,00
		Equipartition des grands habitats du paysage	215,50	-215,50	115,82	115,820	0,00	215,50	215,502	0,00	0,00
	Haies	Corridors boisés	280,69	-280,69	215,87	215,868	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Cours d'eau permanents	Corridors aquatiques permanents	334,80	-334,80	335,03	335,030	0,00	334,80	334,799	0,00	0,00
	Cours d'eau temporaires	Corridors aquatiques temporaires	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Autoroutes, routes nationales et voies ferrées...	Rareté des grandes infrastructures de transport	0,00	0,00	287,59	287,593	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Routes départementales, voies communales...	Rareté des petites infrastructures de transport	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
Site	Couvert végétal permanent	Végétalisation du site	0,20	-0,20	0,38	0,376	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
	Type de couvert végétal	Couvert végétal 1	0,20	-0,20	0,38	0,376	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
		Couvert végétal 2	0,08	-0,08	0,15	0,235	0,08	0,20	0,264	0,07	0,15

			Site impacté		Site de compensation 1			Site de compensation 2			
			Etat initial	Perte Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	Gain Total des sites de comp.
Surface site ZH (ha)			0,2	-0,2	0,376	0,376	0	0,49	0,66	0,17	0,17
Zone évaluée	Paramètre associé à l'indicateur	Nom de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Variation	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Somme
		Rugosité du couvert végétal	0,05	-0,05	0,09	0,122	0,03	0,11	0,154	0,04	0,07
	Rigoles	Rareté des rigoles	0,20	-0,20	0,04	0,245	0,21	0,49	0,660	0,17	0,38
	Fossés	Rareté des fossés	0,20	-0,20	0,15	0,294	0,14	0,49	0,660	0,17	0,31
	Fossés profonds	Rareté des fossés profonds	0,20	-0,20	0,38	0,376	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	Végétalisation des fossés et fossés profonds			0,38	0,376	0,00				0,00
	Drains souterrains	Rareté des drains souterrains	0,20	-0,20	0,38	0,376	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
	Ravines sans couvert végétal permanent	Rareté du ravinement	0,20	-0,20	0,38	0,376	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
	Berges sans couvert végétal permanent	Végétalisation des berges			0,09	0,09	0,00	0,16	0,16	0,00	0,00
	pH	Acidité du sol 1									0,00
		Acidité du sol 2									0,00
	Episolum humifère	Matière organique incorporée en surface	0,02	-0,02	0,04	0,05	0,01	0,02	0,06	0,03	0,04

			Site impacté		Site de compensation 1			Site de compensation 2			
			Etat initial	Perte Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	Gain Total des sites de comp.
<b>Surface site ZH (ha)</b>			<b>0,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,376</b>	<b>0,376</b>	<b>0</b>	<b>0,49</b>	<b>0,66</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
Zone évaluée	Paramètre associé à l'indicateur	Nom de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Variation	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Somme
	Horizon humifère enfoui	Matière organique enfouie	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Horizons histiques	Tourbe en surface	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Horizons histiques enfouis	Tourbe enfouie	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00
	Texture entre 0 et 30 cm	Texture en surface 1	0,20	-0,20	0,26	0,263	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
		Texture en surface 2	0,20	-0,20	0,32	0,320	0,00	0,49	0,660	0,17	0,17
	Texture entre 30 et 120 cm	Texture en profondeur	0,20	-0,20	0,32	0,320	0,00	0,49	0,660	0,00	0,00
	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	Conductivité hydraulique en surface	0,02	-0,02	0,04	0,038	0,00	0,05	0,066	0,02	0,02
	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	Conductivité hydraulique en profondeur	0,02	-0,02	0,04	0,038	0,00	0,05	0,066	0,02	0,02
	Traits d'hydromorphie	Hydromorphie	0,02	-0,02	0,04	0,038	0,00	0,05	0,066	0,02	0,02
	Habitats EUNIS niveau 1	Richesse des grands habitats	0,04	-0,04	0,08	0,150	0,08	0,10	0,132	0,03	0,11
		Equipartition des grands habitats	0,00	0,00	0,00	0,376	0,38	0,00	0,000	0,00	0,38
		Proximité des habitats	0,19	-0,19	0,27	0,227	-0,04	0,27	0,359	0,09	0,05

			Site impacté		Site de compensation 1			Site de compensation 2			
			Etat initial	Perte Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	ZH avant action écologique	ZH avec action écologique envisagée	Gain Total	Gain Total des sites de comp.
<b>Surface site ZH (ha)</b>			<b>0,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,376</b>	<b>0,376</b>	<b>0</b>	<b>0,49</b>	<b>0,66</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
Zone évaluée	Paramètre associé à l'indicateur	Nom de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Variation	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Valeur absolue de l'indicateur	Valeur absolue de l'indicateur	Somme	Somme
	Habitats EUNIS niveau 3	Similarité avec le paysage	0,02	-0,02	0,01	0,018	0,01	0,05	0,065	0,02	0,02
		Richesse des habitats	0,03	-0,03	0,06	0,125	0,06	0,08	0,110	0,03	0,09
		Equipartition des habitats	0,00	0,00	0,00	0,376	0,38	0,00	0,000	0,00	0,38
		Rareté des lisières	0,00	0,00	0,07	0,013	-0,06	0,00	0,169	0,17	0,11
		Rareté de l'artificialisation de l'habitat	0,18	-0,18	0,34	0,338	0,00	0,44	0,594	0,15	0,15
	Espèces végétales invasives	Rareté des invasions biologiques végétales	0,20	-0,20	0,33	0,376	0,04	0,49	0,660	0,17	0,21

<b>TOTAL</b>	<b>2,87</b>	<b>Perte : -2,87</b>	<b>4,98</b>	<b>6,30</b>	<b>1,32</b>	<b>6,99</b>	<b>9,52</b>	<b>2,36</b>	<b>Gain : 3,68</b>
--------------	-------------	--------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------------------

### Conclusion sur l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides

Pour respecter le règlement du SAGE, la surface de compensation doit être 2 fois supérieure à la surface impactée. Pour rappel, le site impacté représente une surface de 2 000 m<sup>2</sup>. La surface de compensation du site 1 est de 3 760 m<sup>2</sup> et sur le site 3 de 1 700 m<sup>2</sup> soit une surface cumulée de 5 460 m<sup>2</sup>.

La destruction de la zone humide implique une perte de fonctionnalité (en valeur absolue) de l'ordre de 2,87 points. Les projets de mesures compensatoires proposés sur les deux sites, permettent un gain fonctionnel de l'ordre de 3,68 points. Les projets permettent donc de dépasser l'équivalence, conformément à la réglementation du SAGE.

Remarques : Au regard de cette méthode et des résultats, il apparaît que l'évaluation des fonctionnalités ne se base que sur les indicateurs à l'intérieur du site à l'heure actuelle (c'est-à-dire que les valeurs de ses indicateurs dans les « compartiments » zone contributive, zone tampon, cours d'eau et paysage ne sont pas impliqués dans le calcul du gain ou de perte fonctionnelle).

### Risque d'échec des actions écologiques

Malgré toutes les précautions et analyses réalisées au préalable, la restauration de milieux humides possède une part d'incertitude liée à la variabilité du vivant et des écosystèmes. Le suivi des premiers travaux réalisés permet d'apporter un éclairage sur les suivants. L'amélioration continue des techniques, des adaptations en cours d'exécution sont des modalités à intégrer pour le maître d'ouvrage comme les entreprises travaux pour l'atteinte des objectifs.

En cas d'échec des actions écologiques, un ajustement de la réponse de compensation sera mis en œuvre.

#### **5.2.5.1 Efficacités attendues**

- Compenser à 200 % l'impact sur les zones humides, avec une équivalence fonctionnelle.

#### **5.2.5.2 Suivi**

Un suivi écologique des mesures compensatoires des zones humides **pendant 30 ans** (état de référence, n+1 à n+5, n+10, n+20 et n+30) sera assuré. L'état de référence des sites ont été réalisés en 2020 et 2021.

Un suivi annuel sur le site de compensation n°1 sera réalisé par les services techniques de la commune afin de vérifier l'absence de reprise de la Renouée du Japon.

## 5.2.6 Ressources en eau

### 5.2.6.1 Impacts sur la ressource en eau en l'absence de mesures E.R.C

Les incidences résident dans les éventuels rejets de substances polluantes en surface, susceptibles d'atteindre les eaux souterraines. Toutefois, les nappes du secteur d'étude apparaissent peu sensibles du fait de l'absence d'usage pour l'alimentation en eau potable.

**Impact permanent négatif** : Risque de pollution des eaux souterraines en phase de viabilisation.

**Impact temporaire négatif** : Risque de pollution des eaux souterraine lors des travaux.

### 5.2.6.2 Démarche E.R.C. appliquée à la ressource en eau

#### Éviter

Les mesures relatives à la protection des eaux souterraines pendant la période de chantier sont liées à la prévention d'éventuelles pollutions par rejet de surface ou infiltration. Elles concernent la réduction des flux de matières en suspension (MES) et des risques de pollution accidentelle. Les mesures associées à la thématique des eaux superficielles permettront également de préserver les eaux souterraines.

#### Réduire

En phase travaux, si des venues d'eau apparaissent en cours de terrassement, elles devront être collectées en périphérie. Un procédé de drainage pourra alors être mis en place dès le démarrage des travaux.

En phase exploitation, le bassin de rétention permettra de collecter et de stocker les eaux potentiellement chargées en polluant.

### 5.2.6.3 Efficacités attendues

- Garantir une ressource en eau de qualité.

### 5.2.6.4 Suivi

Le bassin sera vidé tous les 10 ans environ pour entretenir les ouvrages habituellement noyés pour curer le bassin. Les ouvrages de rétention seront entretenus régulièrement et soumis au minimum, à 2 visites par an : avant l'hiver et à la fin du printemps. Les hydrocarbures contenus au niveau de la cloison siphonée seront régulièrement (2 à 3 fois par an) récupérés et traités par une entreprise spécialisée.

## 5.2.7 Risques naturels : inondation

### 5.2.7.1 Impacts sur le risque inondation en l'absence de mesures E.R.C.

Le projet d'aménagement routier se situe en dehors du périmètre d'application de zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'Inondation. Il n'est pas considéré comme inondable.

### 5.2.7.2 Démarche E.R.C. appliquée au risque inondation

#### Réduire

La gestion des eaux pluviales prévoit des bassins dont le dimensionnement permet le stockage de pluie de retour de 10 ans.

## 5.2.8 Risques naturels : retrait-gonflement des argiles

### 5.2.8.1 Impact sur le risque retrait-gonflement des argiles

Le projet routier se trouve en aléa faible à nul.

**Impact permanent négatif** : potentiels mouvements de terrain auxquels est soumis le bâti.

### 5.2.8.2 Démarche E.R.C. appliquée au risque retrait-gonflement des argiles

#### Réduire

Le phénomène retrait-gonflement des argiles implique de prendre certaines dispositions constructives pour prévenir les désordres. Ainsi, les recommandations relatives aux constructions neuves consistent à effectuer une étude géotechnique en phase « projet » pour vérifier la présence de sols sensibles au phénomène retrait-gonflement. Cette étude permettra de définir les mesures à mettre en œuvre pour sécuriser le chantier sur ce secteur et de dimensionner les fondations des futurs bâtiments.

## 5.2.9 Facteurs climatiques locaux

### 5.2.9.1 Impacts sur les facteurs climatiques locaux en l'absence de mesures E.R.C.

L'influence d'un projet routier sur le climat est difficile à quantifier. Les effets prévisibles peuvent être de plusieurs types :

- Modification des conditions climatiques locales par modification de l'activité humaine (déplacement) et des éléments naturels influençant le climat (boisements, haies) qui accroît l'effet de serre ce qui contribue à l'augmentation de la température sur la surface du globe au risque de changements climatiques à l'échelle planétaire,
- Modification du microclimat local du fait de l'albedo de la route,

Dans le cas présent, le projet n'induit pas de modifications importantes du relief local pouvant induire des impacts significatifs sur le climat.

A l'échelle du projet, les impacts sur le climat restent à relativiser et peuvent être considérés comme non significatifs. Il n'est pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou régionale.

Concernant la vulnérabilité du projet au changement climatique, il concerne principalement l'augmentation de l'exposition du territoire, et donc du projet, aux risques naturels (tempêtes, inondations, mouvement de terrain). Le périmètre du projet n'est pas concerné par le risque d'inondation et celui-ci reste distant de la zone inondable. Le réchauffement climatique influe aussi sur les phénomènes climatiques exceptionnels tels que des épisodes de canicules, des températures élevées et de sécheresse, mais aussi des tempêtes et/ou de pluies exceptionnelles ainsi que des risques de gel/dégel et d'enneigement. Vis-à-vis des phénomènes de canicules ou au contraire des périodes de grand froid, les constructions restent toutefois peu vulnérables puisqu'elles sont conçues afin de résister aux phénomènes climatiques.

Enfin, en cas de tempête, la chute d'arbres ou l'arrachement de toitures, mobiliers, candélabres, ... pourraient également constituer un risque pour la population mais cela reste difficilement prévisible à ce stade, excepté par une information à la population qui est réalisée à l'échelle départementale (arrêtés préfectoraux) ou communale et donc, qui n'est pas uniquement ciblée sur le périmètre du projet.

**Impact permanent négatif** : augmentation de la consommation d'énergie liée à l'urbanisation d'une voie nouvelle et donc des émissions en CO<sub>2</sub> (gaz à effet de serre).

**Impact temporaire négatif** : augmentation de la consommation d'énergie liée à la période de travaux et donc des émissions de CO<sub>2</sub> (gaz à effet de serre).

### 5.2.9.2 Démarche E.R.C appliquée aux facteurs climatiques locaux

#### Réduire

Le projet évite 2.2 hectares de zones humides au sein de l'aire d'étude (qui ne seront pas urbanisés) et préserve une grande partie de haies, limitant les impacts négatifs le captage du CO<sub>2</sub>. La photosynthèse permet aux plantes de capter du CO<sub>2</sub> le jour pour leur croissance. Cette action présente de nombreux avantages puisqu'elle combine la préservation de la biodiversité sur la zone, le stockage de carbone même s'il reste difficilement quantifiable ainsi que la production de biomasse pour l'énergie bois. Le plan de gestion des espaces verts sera établi en prenant en compte l'objectif de stockage de carbone et la limitation des émissions de CO<sub>2</sub>.

### 5.2.9.3 Efficacités attendues

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre en préservant 2,2 ha de zones humides de la zone, 98 de la ripisylve.



#### 5.2.9.4 Suivi

Néant.

### 5.3 Les éléments biologiques

#### 5.3.1 Le milieu naturel

##### 5.3.1.1 Impacts bruts sur le milieu naturel en l'absence de mesure E.R.C.

Les inventaires flore réalisés sur les zones d'étude n'ont permis d'identifier que des espèces communes sans enjeu. L'impact du projet est donc globalement faible.

Impact brut permanent : perte définitive d'habitats en phase exploitation

Sur l'aire du projet d'aménagement, les habitats naturels impactés représentant un enjeu écologique concerne une partie de la ripisylve et son ourlet associé (247 m<sup>2</sup> soit 2 % de la surface totale de cette habitat), une partie des petits bois et bosquets feuillus (1077 m<sup>2</sup> soit 19 % de la surface totale de cet habitat), une partie de la haie arboré (269 ml soit 25 % de la surface totale de cet habitat) et une partie du talus enherbé (79 ml soit 86 % de la surface totale de cet habitat).

Tableau 20 : Définition des surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet d'aménagement routier

Habitat	Espèces ou groupe d'espèces protégées utilisatrices du site	Niveau d'enjeu des populations d'espèces protégées sur le site	Niveau d'enjeu de l'habitat	Surface impactée par le projet	Part relative d'habitats d'espèces protégées impactée
Bâti et voiries	/	/	/	5 400 m <sup>2</sup>	9 %
Terrain des Gens du voyage	/	/	/	0 m <sup>2</sup>	0 %
Terrain des sports	/	/	/	0 m <sup>2</sup>	0 %
Camping	/	/	/	0 m <sup>2</sup>	0 %
Ripisylve et ourlet associé	Ecureuil roux	Non menacée	Modéré	247 m <sup>2</sup>	2 %
	Verdier d'Europe	Quasi-menacée			
	Avifaune non menacée	Non menacée			
Petit bois et bosquet feuillus	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité	1077 m <sup>2</sup>	19 %
Haie arborée	Ecureuil roux	Non menacée	Limité à modéré	269 ml de haie à enjeu limité (avifaune protégée non menacée)	25 %
	Hérisson d'Europe	Non menacée			
	Avifaune non menacée	Non menacée			

Habitat	Espèces ou groupe d'espèces protégées utilisatrices du site	Niveau d'enjeu des populations d'espèces protégées sur le site	Niveau d'enjeu de l'habitat	Surface impactée par le projet	Part relative d'habitats d'espèces protégées impactée
Haie discontinue	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité	0 ml	0 %
Talus enherbé	Lézard des murailles	Non menacée	Limité	79 ml	86 %
Culture	/	/	/	0 m <sup>2</sup>	0 %
Prairie mésophile	/	/	/	8 900 m <sup>2</sup>	35 %
Prairie mésophile pâturée	/	/	/	3 900 m <sup>2</sup>	35 %
Fourré pionnier	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité	0 m <sup>2</sup>	0 %
Haie paysagère	Avifaune non menacée	Non menacée	Limité	0 m <sup>2</sup>	0 %
Pelouse urbaine	/	/	/	1 230 m <sup>2</sup>	22 %

Les effets sont jugés **non significatifs** par rapport aux espèces utilisatrices de la **ripisylve** car l'impact sur cet habitat ne représente que 2 % de la surface totale de cet habitat.

Les effets sont jugés **significatifs** par rapport aux espèces utilisatrices **du petit bois** et bosquet de feuillus du fait de la destruction partielle (19 %) de cet habitat - pour l'avifaune protégé non menacée. La création de nouveaux habitats de reproduction (à l'image de ceux impactés) aura un effet positif sur ce groupe.

Les effets sont jugés **significatifs** pour l'espèce utilisatrice du **talus** enherbé du fait de la destruction importante de cet habitat (86 %) - pour le lézard des murailles. La création de nouveaux habitats de reproduction (à l'image de ceux impactés) aura un effet positif sur cette espèce.

#### Impact brut permanent : Dérangeant des espèces par les nuisances lumineuses

Au niveau du projet d'aménagement routier, le site sera éclairé en soirée avec des dispositifs de variation horaire afin de réduire les éclairages durant la période de « nuit close ». Or, les éclairages publics émettent généralement des rayons ultraviolets. Ces rayons ont la propriété d'attirer les insectes et affectent le cycle biologique de nombreuses espèces (dont les chiroptères). Du fait de l'intolérance à la lumière de certaines espèces de chauves-souris, le développement des éclairages nocturnes semble être responsable d'une modification de la structure des peuplements de chiroptères.

#### Impact brut permanent : Destruction d'individus

Les espèces protégées suivantes ont été recensées sur les sites :

- Amphibiens : 1 espèce protégée (Salamandre tachetée, protection de l'individu)
- Reptiles : 1 espèce protégée (Lézard des murailles)
- Avifaune : 13 espèces protégées dont une avec un statut de vulnérabilité particulier : le Verdier d'Europe
- Mammifères terrestres : 2 espèces protégées (Ecureuil roux et Hérisson d'Europe)
- Chiroptères : 5 espèces protégées en transit

Ces espèces étant très mobiles, la probabilité de destruction d'individus en phase d'existence du projet est peu probable.

Concernant les **amphibiens**, le projet en phase exploitation maintien les habitats favorables au sein desquels ils ont été identifiés (ripisylve conservée à 98 %). Le projet prévoit le maintien de 2,2 ha de zones humides (soit un impact de 8 % de la zone humide par rapport à la surface totale de la zone humide – 2 000 m<sup>2</sup> impacté).

Pour les **reptiles** (le Lézard des murailles) et les **mammifères terrestres**, le projet en phase exploitation restera favorable au maintien de la population locale. La création de haies permettra de limiter l'impact sur ces groupes d'espèces.

Concernant les **oiseaux**, le projet impact des zones de reproductions et de repos (boisement, haies). Néanmoins, les espèces présentes sont communes à assez communes, et pourront sans aucun doute trouver d'autres espaces favorables à proximité, notamment au sein des zones conservées (au Nord de l'aménagement routier).

Les **chiroptères** seront impactés par la disparition de zones de chasse, non conservée. Toutefois, les espèces concernées sont communes et leur rayon d'action leur permet de se reporter sur d'autre secteurs. De plus, la nature des habitats présents ne présente qu'un intérêt limité comme zone de chasse.

#### Impact brut temporaire : Destruction des habitats proches par la création du projet

Les travaux d'aménagement d'un milieu occupé par les espèces animales et végétales peuvent remettre en cause le bon accomplissement de leur cycle biologique. Les travaux préparatoires (débroussaillage, abattage, etc.) puis l'aménagement lui-même peut notamment conduire à la régression du domaine vitale des espèces présentes dans l'aire d'étude. Les emprises des travaux associés aux plateformes de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier et la mise en place de réseaux peuvent avoir des influences négatives sur les habitats utilisés par les espèces à faible domaine vital.

Cette incidence concerne la destruction potentielle des milieux naturels afin de faciliter les travaux ou mettre en place des zones de stockage des matériaux.

En phase travaux, la base chantier et des dépôts sera localisé hors des zones humides, hors des habitats représentant des enjeux écologiques.

#### Impact brut temporaire : Destruction et dérangement d'espèces

**Amphibiens** : Risque de dérangement et de destruction d'individus pendant les opérations de chantier.

**Reptiles et mammifères terrestres** : Risque de dérangement et de destructions d'individus divagant dans les emprises chantiers par écrasement (passage d'engins notamment).

**Avifaune** : Risque de destruction d'individus présents dans les nids (œufs, poussins, oisillons) et étant encore incapables de voler au niveau des zones boisées. Dérangement des individus en nidification lors des travaux.

**Chiroptères** : Risque de dérangement des individus pendant les opérations de chantier. Étant donné qu'aucun gîte n'est avéré, malgré les prospections, aucun risque de destruction d'individus n'est à noter.

### **Synthèse de l'évaluation des impacts bruts sur les populations d'espèces protégées**

5 catégories d'impact sont évaluées groupe par groupe selon leur portée sur les populations d'espèces protégées, d'un impact estimé comme très faible s'il influence significativement les populations à une échelle locale, jusqu'à majeur s'il affecte significativement les populations à une échelle nationale.

L'évaluation des impacts est réalisée pour les impacts bruts, puis réévalués pour les impacts résiduels après définition des mesures d'atténuation.

*Tableau 21 : Les 5 catégories d'impact évalués*

<b>Impact MAJEUR</b> : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée nationale à supra-nationale
<b>Impact FORT</b> : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée régionale
<b>Impact MOYEN</b> : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée départementale
<b>Impact FAIBLE</b> : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier...)
<b>Impact TRES FAIBLE</b> : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude

Tableau 22 : Évaluation des impacts bruts sur les populations d'espèces protégées

Espèces	Cible réglementaire	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Impact brut évalué en l'absence de mesures
Amphibiens				
Salamandre tachetée	Protection nationale <b>Individus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruction / dégradation d'habitat : destruction de 2 % de la ripisylve (98 % conservée), l'impact sur cet habitat est considéré comme non significatif ; Destruction de 8 % de la zone humide.</li> <li>- Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de chantier en période de reproduction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce non vulnérable à l'échelle régionale et nationale, largement rependue</li> <li>- Impact nul sur l'habitat de repos et reproduction préservé (ripisylves, très faible par rapport à son espace potentiel de déplacement (zones humides), le projet routier étant relativement éloigné par rapport à sa capacité de dispersion</li> <li>- Espèce peu mobile</li> </ul>	Très faible
Reptiles				
Lézard des murailles	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruction / dégradation d'habitat : destruction de 86 % du talus enherbé</li> <li>- Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de travaux et lors de la phase exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce non vulnérable à l'échelle régionale et nationale, largement répandues</li> <li>- Nombreux habitats équivalents dans un périmètre proche</li> <li>- Surface impactée importante</li> <li>- Espèce peu mobile</li> </ul>	Faible
Avifaune non menacée à l'échelle régionale				
12 espèces nicheuses non menacées	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruction / dégradation d'habitat : destruction d'un boisement (19 %) et de haies (25 %) lors du dégagement d'emprise.</li> <li>- Perturbation lors de de la phase chantier et lors de la phase exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèces non vulnérables à l'échelle régionale et nationale, largement répandues</li> <li>- Impact nul sur les habitats préservés</li> <li>- Nombreux habitats équivalents dans un périmètre proche</li> <li>- Surface impactée faible</li> <li>- Espèces mobiles</li> </ul>	Faible
Avifaune vulnérable à l'échelle nationale et non menacée à l'échelle régionale				
Verdier d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruction / dégradation d'habitat : destruction de 2 % de la ripisylve (98 % conservée), l'impact sur cet habitat est considéré comme non significatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce vulnérable à l'échelle nationale mais non vulnérable à l'échelle régionale, largement présente sur le territoire</li> <li>- Impact nul sur l'habitat de repos et reproduction préservé (ripisylve)</li> <li>- Espèce mobile</li> </ul>	Nul
Mammifères				
Chiroptères (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kulh, Noctule de Leisler, Petit rhinolophe, Oreillard gris)	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation lors de la chasse et des déplacements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence gîtes avérés</li> <li>- Conservation du ruisseau et de la ripisylve</li> <li>- Espèces mobiles</li> </ul>	Très faible
Mammifères terrestres Ecureuil roux Hérisson d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruction / dégradation d'habitat : destruction de haies (25 %) lors du dégagement d'emprise</li> <li>- Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de chantier en phase chantier de reproduction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce non vulnérable à l'échelle régionale et nationale</li> <li>- Nombreux habitats de reproduction attenants</li> <li>- Surface impactée faible</li> </ul>	Très faible

**Impacts brut permanents négatifs** : Perte définitive d'habitats : une partie de la ripisylve et son ourlet associé (247 m<sup>2</sup> soit 2 % de la surface totale de cette habitat), une partie des petits bois et bosquets feuillus (1077 m<sup>2</sup> soit 19 % de la surface totale de cet habitat), une partie de la haie arboré (269 ml soit 25 % de la surface totale de cet habitat) et une partie du talus enherbé (79 ml soit 86 % de la surface totale de cet habitat). Dérangement et destructions de la faune lors de la phase d'exploitation :

- Mammifères terrestres : 2 espèces protégées (Ecureuil roux, Hérisson d'Europe)
- Reptiles : 1 espèce protégée (Lézard des murailles)
- Avifaune : 13 espèces protégées dont une avec un statut de vulnérabilité particulier (le Verdier d'Europe)

**Impacts brut temporaires négatifs** : Perturbation et destruction de la faune lors des travaux en période de reproduction.

### 5.3.1.2 Démarche E.R.C. appliquée au milieu naturel

#### Réduire

MR1 : Réduction de l'impact sur le boisement

Suite aux études environnementales sur l'aire d'étude du projet d'aménagement, le tracé a évolué pour réduire au maximum le boisement, habitat de l'avifaune protégée non menacée. **430 m<sup>2</sup>** de boisement ont donc ainsi évité.

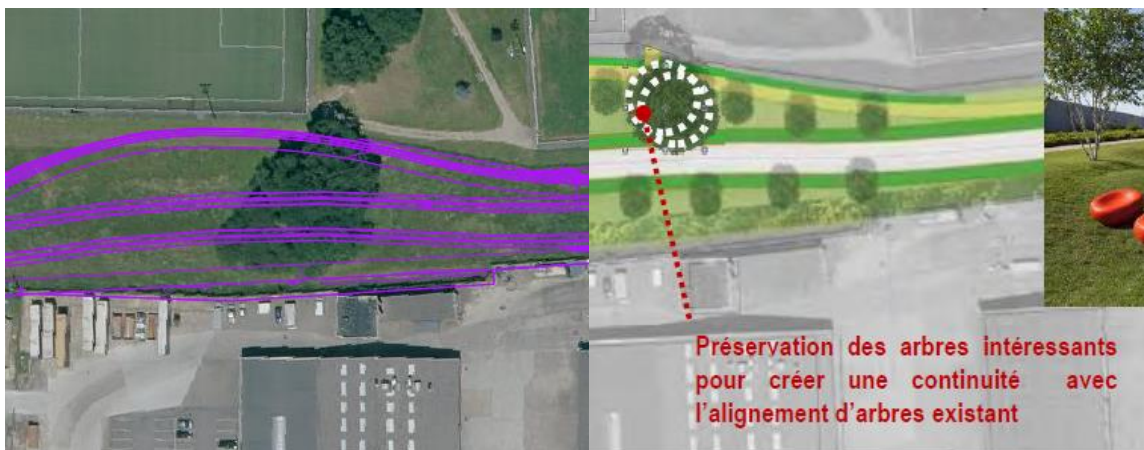


Tableau 23 : Réduction de l'impact sur le boisement

Au niveau de l'étranglement, la voirie s'approche au plus près de la limite foncière afin de limiter l'impact du projet sur les arbres.



Figure 63 : Réduction de l'impact sur la haie

#### MR2 : Equipement d'un bassin de traitement des eaux

Dans un souci de limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur et de préservation de l'avenir, le principe général est de maintenir la situation initiale, avant aménagement, voire de l'améliorer, quantitativement et qualitativement. Il s'agit de réduire l'impact résiduel de l'imperméabilisation des sols en tendant à stabiliser les volumes ruisselés et à la régulation des débits.

#### MR3 : Mise en défens des espaces à préserver en phase chantier

L'emprise des travaux sera limitée à l'emprise permanente du projet d'aménagement routier. Elle permettra de ne pas créer d'emprise supplémentaire à l'implantation du projet. Des clôtures de type filet orange seront mis en œuvre afin de constituer une barrière physique limitant la zone d'évolution des engins entre sur les sites. Des bâches lisses de 80 cm de haut le long de l'emprise du chantier seront également posées pour empêcher l'intrusion d'amphibiens et/ou de reptiles.

#### MR4 : Choix de la période d'intervention sur les milieux naturels

Les travaux d'abattages seront réalisés en dehors des périodes sensibles. Le planning des travaux sera adapté au cycle biologique et prendra en compte les périodes de reproduction, de repos, d'hivernage, et plus largement des périodes sensibles des espèces animales. Le dégagement de l'emprise sera réalisé en automne : hors de la période de reproduction des oiseaux, hors période de thermorégulation et de reproduction des reptiles, hors période de migration pré et postnuptiales et de reproduction des amphibiens.

## Bilan des adaptations de planning

Travaux envisagés	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Débroussaillage de friches boisées et abattage de la haie traversante	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Yellow

Période à proscrire



Période à éviter



Période conseillée



Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser les travaux entre le mois d'août et le mois de février inclus. La programmation de défrichage et de l'abattage des arbres en dehors des périodes sensibles permettra de limiter fortement le risque de dérangement de la faune mais aussi le risque de destruction d'individus.

### MR5 : Restauration et création de haies et de boisement

- **Création d'un linéaire de haies**

Ces linéaires de haies permettront, outre la création d'habitats pour les espèces protégées, de marquer une nouvelle continuité écologique locale selon un axe est-ouest afin de connecter la continuité écologique du ruisseau de Groslay à la trame écologique agricole extérieure.

#### Pour l'avifaune

L'aménagement routier va conduire à la destruction de 269 ml de haies. Le projet prévoit la **création de haie** sur **727 ml** (soit un ratio de à **2,7 / 1** par rapport à ce qui a été détruit) sur le site. Les haies, disposées en quinconce, seront composées de chêne pédonculé, de chêne des marais, de frêne commun, d'aulne glutineux, de cornouiller sanguin, de noisetier commun, de fusain d'Europe, de viorne obier, de troène d'Europe, de charme commun et d'arbres fruitier. Les bâches seront interdites. Cette mesure permettra de recréer un habitat favorable à la vie, à la reproduction des oiseaux impactés par le projet.

#### Pour les lézard des murailles

L'aménagement routier va conduire à la destruction de 79 ml de talus. Le projet prévoit la **création d'une haie basse** de **120 ml** (soit un ratio de **1,5 / 1** par rapport à ce qui a été détruit) sur le site. Cette mesure permettra de recréer un habitat favorable à la vie et à la reproduction des reptiles impactés à proximité immédiate des impacts.



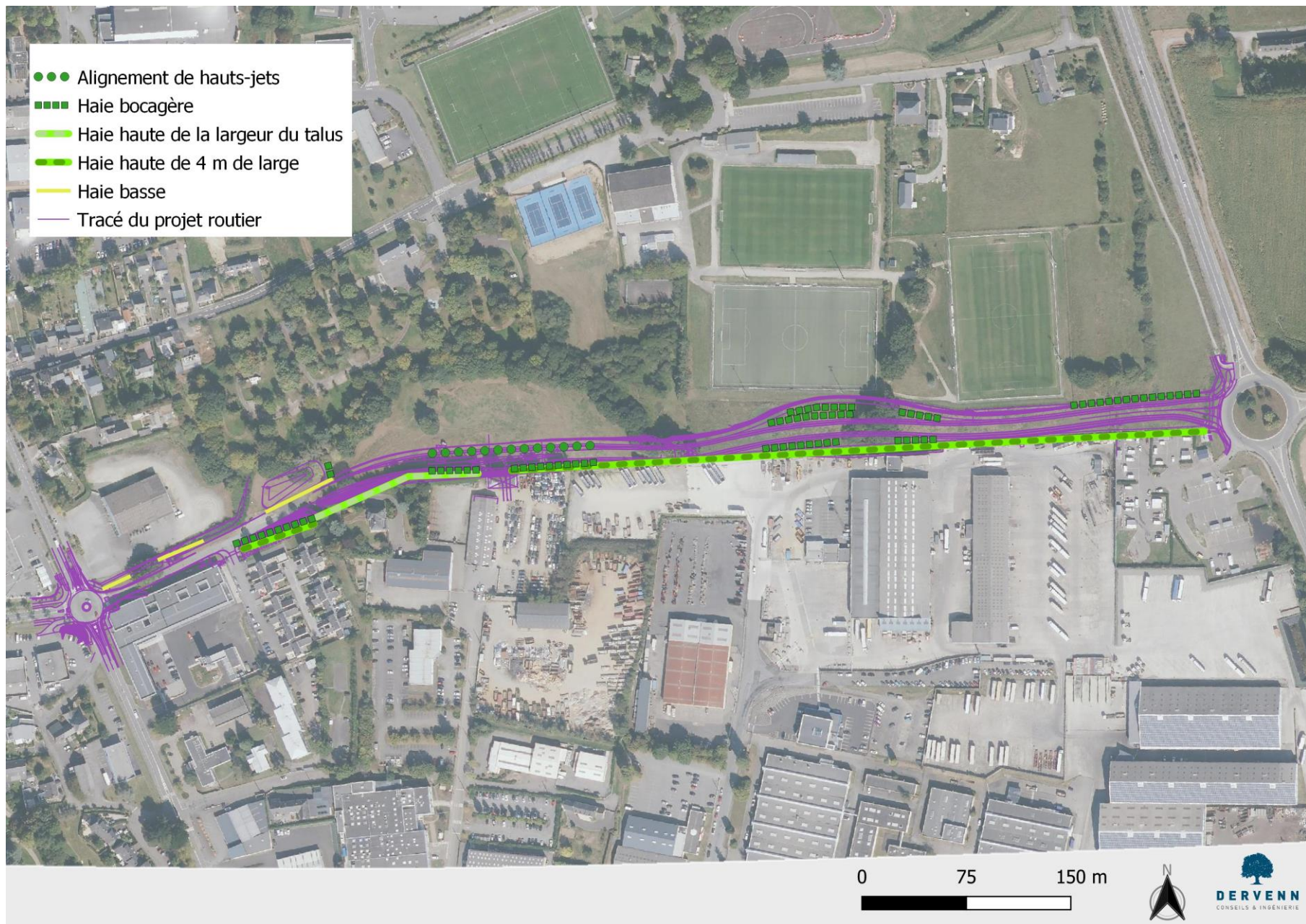


Figure 64 : Proposition de création de haies sur le site

- **Création d'un boisement**

L'aménagement routier va induire la destruction de 660 m<sup>2</sup> de boisement à enjeu limité. Le projet prévoit la création d'un boisement de 838 m<sup>2</sup> (soit un ratio de **1,25 / 1** par rapport à celui qui a été détruit), en continuité du boisement de la ripisylve existant. Les espèces préconisées sont : chêne pédonculé, fusain, cornouiller, merisier, sureau, prunelier et noisetier, labélisé « Végétal local ». Cet aménagement permettra d'offrir des habitats favorables à la vie et à la reproduction de l'avifaune.

A noter que le site de compensation à Gué Pailloux en faveur de la restauration des zones humides prévoit également la plantation de **1 880 m<sup>2</sup> de boisement**.



Figure 65 : Proposition de création de boisement sur le site

**MR6 : Adaptation des éclairages en faveur des chiroptères en phase exploitation**

Conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018, modifié par l'arrêté du 29 mai 2019, une mesure de réduction est envisagée vis-à-vis de la faune inventoriée afin de limiter les nuisances lumineuses sur leurs déplacements (chiroptères notamment). Il s'agit de mettre en place une gestion de l'éclairage public adaptée sur le site, respectant au mieux la faune locale tout en assurant une sécurisation des sites. L'éclairage extérieur reste indispensable pour la sécurité et le confort des activités humaines. Il ne s'agit pas d'éclairer moins mais d'éclairer mieux. Un principe est envisagé pour répondre à cet objectif. Il s'agit d'éviter toute diffusion de lumière vers le ciel en la dirigeant uniquement là où elle est nécessaire (les candélabres publics auront un angle de projection de la lumière de 70° maximum à partir du sol, de couleur orangée, avec une source lumineuse munie de capots réflecteurs et à LED, un verre lumineux plat et une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation).

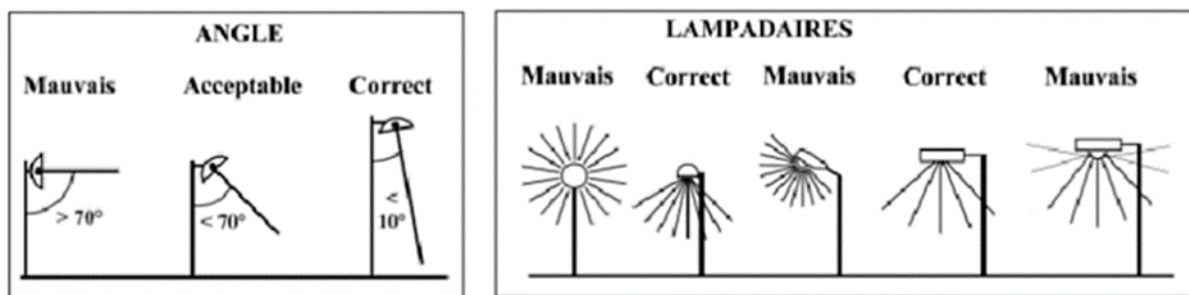


Figure 66 : Schéma de principes des types d'éclairage adaptés aux chiroptères

**MR7 : Retrait d'espèce invasive sur l'aire d'étude : le Laurier palme**

L'objectif est de supprimer l'espèce invasive identifiée. Les premiers 50 cm de sol ainsi que les touffes seront extraits, et une attention particulière sera portée à leur transport vers un centre spécialisé, de préférence en camion bâché pour éviter toute dissémination.

**MR8 : Utilisation des 7 arbres remarquables impactés pour créer des habitats faunistiques**

Les 7 arbres remarquables impactés ne présentent pas de trace de colonisation par des insectes saproxylophages protégés. Ainsi, il est prévu que les fûts et charpentières des arbres remarquables impactés seront débités en tronçons de 2 mètres et mis en dépôt à proximité immédiate du tracé du projet en continuité avec les linéaires de haies créés afin de créer des habitats pour la faune notamment.

**⇒ Avec les différentes mesures mises en place, il est estimé que le projet n'aura pas d'impact résiduel sur les différentes populations d'espèces protégées relevées et ne remettra pas en cause le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.**

## Accompagner

### **MA1 : Accompagnement du chantier par un écologue et un coordinateur environnement**

Afin de s'assurer que l'ensemble des enjeux écologiques ont bien été pris en compte, les chantiers travaux des différentes phases de l'opération seront accompagnés par un expert écologue et un coordinateur environnement. Ces derniers seront présents au moment des réunions de lancement chantier, afin de présenter aux équipes travaux les enjeux sur le site et les mesures associées.

Afin de suivre au plus près la bonne mise en œuvre des mesures, un programme de suivi sera mis au point en coordination avec la maîtrise d'ouvrage. Ce suivi permettra :

- Pour le maître d'ouvrage, d'avoir une visualisation rapide de la qualité de la prise en compte des écosystèmes par les entreprises et permet de voir rapidement les problèmes relevés.
- Pour les entreprises, de visualiser rapidement les enjeux relatifs à la biodiversité et permet de mettre en œuvre un ensemble de procédures qualités en matière de prise en compte des écosystèmes.

Ce programme inclura les étapes suivantes :

- Définition des points d'audits et de contrôle, du registre de suivi,
- Définition des critères d'évaluation et de conformité,
- Définition de l'organisation et des procédures d'audits et contrôles,
- Mise en place des outils et matériels de préservation des milieux sur site.

A minima, deux audits inopinés seront réalisés au cours de chaque chantier afin de s'assurer de la bonne préservation des espaces mis en défens présentés aux mesures d'atténuation. Un rapport final viendra conclure cet accompagnement, synthétisant l'ensemble des observations conformités et mesures correctives éventuellement réalisées.

Afin de garantir, d'une part une conception et un suivi de réalisation des travaux performants et conformes aux objectifs détaillés précédemment, d'autre par la sélection d'entreprises expérimentées, compétentes et disposant de moyens humains et matériels adaptés, le pétitionnaire va s'adjoindre les services d'un « maître d'œuvre environnement ». Une formation spécifique et obligatoire sera également délivrée par la maîtrise d'œuvre environnement au personnel du chantier. A cette occasion, un synoptique localisant les zones sensibles leur sera transmis. Celui-ci permettra d'avoir une vision globale des aspects environnementaux à prendre en compte et des zones à préserver.

### **MA2 : Création de mare au nord du projet**

A l'occasion d'une réunion avec la DDTM et afin de participer à l'optimisation de l'accueil de la biodiversité, il est proposé de créer une mare aux abords de la ripisylve bordant le projet au nord en point bas. Cette mare fera environ 100 m<sup>2</sup> et aura un profil avec pente douce. Les déblais seront localisés en dehors de la zone humide préservée.

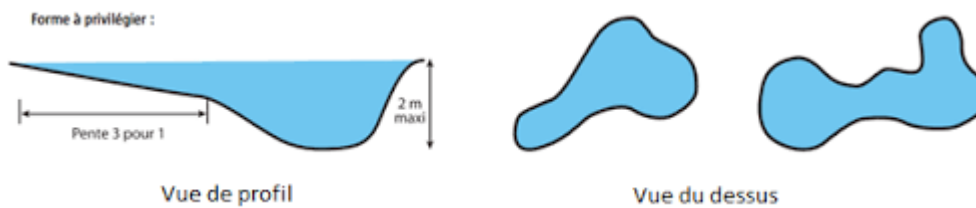


Figure 67 : Schéma de principe de la mare à créer

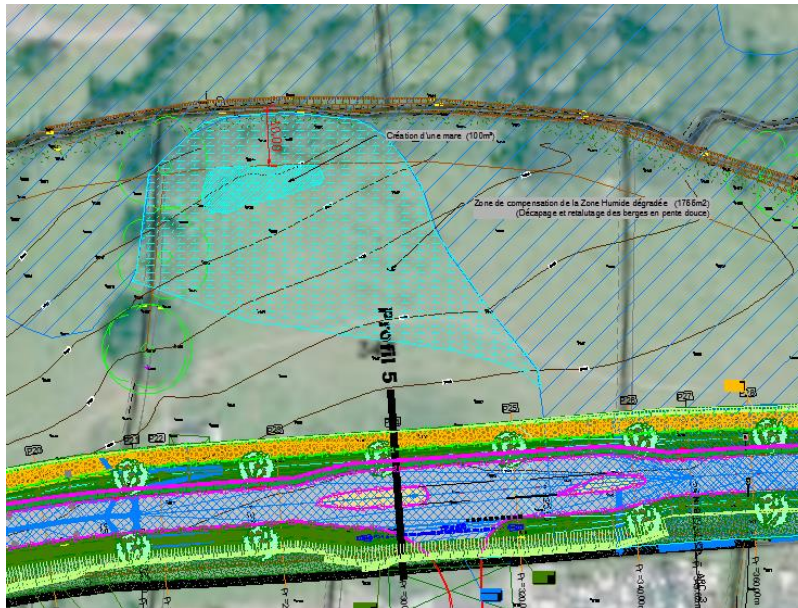


Figure 68 : Localisation de la mare à créer au sein de la zone humide compensatoire au nord du projet

### 5.3.1.3 Efficacités attendues

- Préserver la biodiversité sur le site et protéger les espèces
- Garder une cohérence globale à l'échelle du projet en lien avec son environnement.

### 5.3.1.4 Suivi

Avant le démarrage des travaux, des mesures environnementales doivent être mises en place (barrière de protection, barrière anti-intrusion, destruction de l'espèce invasive).

Lors du terrassement sur le périmètre du projet routier, un écologue assurera le suivi du décaissement sur la zone correspondant à l'habitat favorable aux amphibiens.

Les entreprises seront sensibilisées aux enjeux du démarrage jusqu'à la réception des travaux.

Un suivi écologique des mesures compensatoires sera réalisé **pendant 5 ans (n+1, n+3, n+5)**.

Une partie de ce suivi concernera l'évaluation de la présence d'**espèces floristiques caractéristiques et la pédologie des zones humides compensatoires** selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008 et déterminera le taux de recouvrement de ces espèces hydrophiles. L'état de référence a été réalisé en 2020. Des mesures correctives pourront être apportées en fonction des résultats de ce suivi.

Un suivi écologique **d'accompagnement** concernera l'évaluation des espèces **avifaunistiques**. Ce suivi pourra être couplé avec le suivi des zones humides. L'état de référence a été réalisé en 2021.

Un suivi des prestations des plantations sera réalisé au moins les 2 premières années. Idéalement par l'entreprise qui a conçu les aménagements paysagers.

L'entretien du massif arbustif sera réalisé uniquement à partir de la 3<sup>ème</sup> année, avec un contrôle tous les 2-3 ans pour s'assurer de l'absence de végétaux invasifs et supprimer les morts.

L'entretien des haies, hors période de reproduction des oiseaux, avant la montée de sève (entre décembre et février) sera réalisé un fois par an.

Tableau 24 : Synthèse des mesures d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel et besoin compensatoire

Espèces	Cible réglementaire	Impact brut évalué en l'absence de mesures	Mesures d'atténuation	Impact résiduel après mesures	Justification
Amphibiens					
Salamandre tachetée	Protection nationale <b>Individus</b>	Très faible	MR2, MR3, MR4, MR7, MR8 (MA1, MA2)	Nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats : la ripisylve est préservée, recréation d'une zone humide sur l'aire d'étude. Le bassin tampon permettra de limiter le risque de pollution ; création d'habitat au moyen des arbres remarquables débités et entreposés ; création d'une mare d'accompagnement</li> <li>Individus : travaux réalisés hors de la période de reproduction, mise en place d'une bâche imperméable pour limiter l'accès sur la zone de chantier</li> </ul>
Reptiles					
Lézard des murailles	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Faible	MR2, MR3, MR4, MR5, MR7, MR8 (MA1)	Nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats : recréation d'une haie basse, création d'habitat au moyen des arbres remarquables débités et entreposés.</li> <li>Individus : travaux réalisés hors de la période de reproduction, mise en place d'une bâche imperméable pour limiter l'accès sur la zone de chantier.</li> </ul>
Avifaune non menacée à l'échelle régionale					
12 espèces nicheuses non menacées	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Faible	MR1, MR2, MR4, MR5, MR7, (MA1)	Nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats : Réduction de l'impact sur un boisement, recréation de haies et de boisement, retrait de l'espèce invasive.</li> <li>Individus : travaux réalisés hors de la période de reproduction</li> <li>Perturbation : travaux réalisés hors de la période de reproduction, espèces peu sensibles, activités non modifiées significativement à proximité de leurs habitats.</li> </ul>
Avifaune vulnérable à l'échelle nationale et non menacée à l'échelle régionale					
Verdier d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Nul	/	Nul	/
Mammifères					
Chiroptères (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kulh, Noctule de Leisler, Petit rhinolophe, Oreillard gris)	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Très faible	MR2, MR4, MR5, MR6, MR7, (MA1)	Nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbation : en phase exploitation, l'éclairage sera adapté en faveur des chiroptères. Les haies créées seront favorables aux déplacements et à l'activité de chasse</li> </ul>
Mammifères terrestres Ecureuil roux Hérisson d'Europe	Protection nationale <b>Individus et habitats</b>	Très faible	MR2, MR3, MR4, MR5, MR7, MR8 (MA1)	Nul	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats : recréation de haies ; création d'habitat au moyen des arbres remarquables débités et entreposés.</li> <li>Individus : travaux réalisés hors de la période de reproduction, mise en place d'une bâche imperméable pour limiter l'accès à la zone de chantier.</li> </ul>

⇒ Au vu des mesures d'évitement et de réduction proposées, le projet ne génère pas d'impact résiduel sur les populations d'espèces relevées. Aucune demande de dérogation à la protection des espèces protégées au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement n'est donc nécessaire.



## **5.3.2 Continuités écologiques**

### **5.3.2.1 Impacts sur les continuités écologiques en l'absence de mesures E.R.C.**

Le projet n'impacte pas de continuités écologiques, même locales du fait de la position très urbaine.

### **5.3.2.2 Démarche E.R.C appliquée aux continuités écologiques**

La mesure (MR5) qui a pour vocation la création de haies et de boisement permet de créer une continuité écologique entre l'Est et l'Ouest du site, et participera de la trame verte locale. Cette continuité pourra être incluse au Plan Local d'urbanisme comme corridor écologique à préserver ou comme haies inscrite à la Loi paysage n° 93-24 du 8 janvier 1993.

## **5.4 Eléments socio-économiques et équipements**

### **5.4.1 Démographie**

Le projet n'aura pas d'impact sur la démographie.

### **5.4.2 Habitat**

Le projet n'aura pas d'impact direct sur le bâti. L'impact indirect concernant le bruit est traité dans le paragraphe 6.5.2.

### 5.4.3 Activités économiques (agriculture, industrie, commerces, services)

La phase chantier ne devrait pas engendrer de perturbation pour les accès aux zones d'activités, ces accès étant situés sur d'autres voies.

En phase exploitation, les sociétés Sodiam, Euromaster, la Grange à pain, la Biocoop et l'Eléphant Bleu pourraient bénéficier de nouveaux clients avec un accès plus rapide à leurs agences des habitants de la Chapelle Janson notamment.

### 5.4.4 Usages de loisirs

#### 5.4.4.1 Impacts sur les usages de loisirs en l'absence de mesures E.R.C.

La phase chantier générera des nuisances pour le complexe sportif du Paron Sud et au camping, situé à proximité du projet routier.

En phase exploitation, le trafic généré par la nouvelle voirie pourrait générer un impact visuel sur ce complexe sportif et le camping.

D'après l'étude acoustique, le camping n'est pas concerné par la réglementation liée au bruit.

**Impact temporaire négatif** : perturbations temporaires du complexe sportif et au camping liées aux travaux.

**Impact permanent négatif** : perturbations visuelles permanentes du complexe sportif et au camping liées aux trafics.

#### 5.4.4.2 Démarche E.R.C. appliquée aux usages de loisirs

##### Réduire

Les mesures générales liées au fonctionnement du chantier permettront de limiter les nuisances sur le Paron Sud.

En phase exploitation, la conservation de la ripisylve permettra de masquer le trafic routier pour le camping. La mise en place d'un espace vert modelé entre la voirie et le terrain de sports limitera l'impact visuel des usagers.

### 5.4.5 Autres usages

#### 5.4.5.1 Impacts sur les autres usages en l'absence de mesures E.R.C.

La phase de travaux peut occasionner des perturbations temporaires des réseaux de distribution qu'elle rencontre (électricité, gaz, eau potable, télécommunication).

La phase exploitation ne devrait pas générer d'impact particulier.

**Impact temporaire négatif** : perturbations temporaires des réseaux de distribution.

#### 5.4.5.2 Démarche E.R.C. appliquée aux autres usages

##### Réduction

En phase travaux, les modifications éventuelles de réseaux devront être anticipées et ne pas provoquer de coupure durable ou de dysfonctionnement.

Conformément aux décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011 et n°2012-970 du 20 août 2012, relatifs à l'exécution des travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre adressera, lors de la phase d'élaboration du projet, une demande de renseignements à chacun des exploitants d'ouvrages ; préalablement à l'exécution des travaux, les entreprises adresseront une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) à chaque exploitant d'ouvrage concerné par les travaux, afin de déterminer les précautions nécessaires et les mesures transitoires à mettre en œuvre.

#### 5.4.5.3 Efficacités attendues

Le fonctionnement des réseaux devra s'effectuer normalement et sans perturbation après la fin des travaux. Les différents réseaux concernés seront rétablis ou déplacés dans le cadre du projet conformément à la réglementation en vigueur.

#### 5.4.5.4 Suivi

Les mesures n'appellent pas de suivi particulier.

### 5.4.6 Foncier

#### 5.4.6.1 Impacts sur le foncier en l'absence de mesures E.R.C.

La commune de Fougères est propriétaire des parcelles du projet d'aménagement et du site de compensation.

#### 5.4.6.2 Démarche E.R.C. appliquée au foncier

##### Réduire

La mise en place de mesures écologiques directement sur l'aire d'étude du projet a permis de limiter la mobilisation de foncier.

## 5.5 Le cadre de vie

### 5.5.1 Conditions de déplacement

#### 5.5.1.1 Impacts sur les conditions de déplacement en l'absence de mesures E.R.C.

Au cours des travaux, les allées et venues des engins de chantier pourront momentanément occasionner des perturbations, en particulier les camions de gravats et de terre à envoyer en centre de traitement. A ce stade de l'étude du projet, il n'est pas possible d'estimer le nombre de camions journaliers pendant la phase travaux et de quantifier l'impact de la circulation des engins nécessaires au chantier. Des coupures totales de la circulation seront exceptionnelles et de courte durée. Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussière sur la chaussée du fait des travaux viendra momentanément dégrader les conditions de circulation.

En phase exploitation, la nouvelle voirie permettra de gagner du temps lors des intervention du SDIS et de la gendarmerie, notamment en direction de la Chapelle Janson (la route de la Chapelle Janson, au Nord du projet, est sans issue). De plus, le projet routier permettra de réduire la circulation sur le Boulevard Groslay et la saturation aux heures de pointes, ce qui facilitera les interventions du SDIS et de la gendarmerie vers le centre-ville à ces horaires-là.



Figure 69 : La route fermée de la Chapelle Janson, au Nord du projet

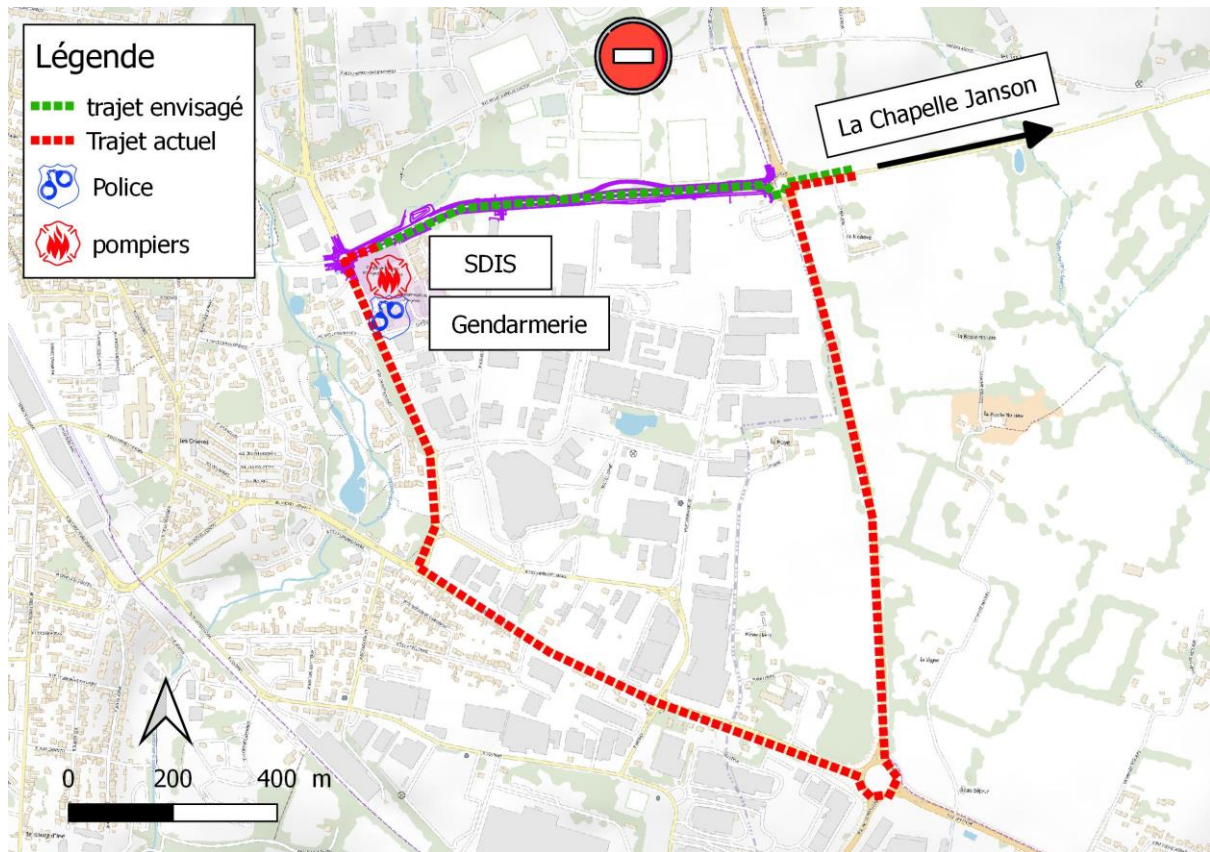


Figure 70 : Diminution du temps de parcours pour le SDIS et de la gendarmerie en phase exploitation

**Impact temporaire négatif :** augmentation du trafic routier liée à la période de travaux et risque d'accidents.

### 5.5.1.2 Démarche E.R.C. appliquée aux conditions de déplacement

#### Éviter

En phase chantier, toutes les dispositions visant à assurer la sécurité des personnes présentes et des riverains seront prises, en particulier :

- Clôture du chantier,
- Interdiction du chantier à toute personne étrangère,
- Signalisation des sorties de chantier et des zones de travaux,
- Définition en concertation avec le maître d'ouvrage, d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, les moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie.

#### Réduire

En phase chantier, les travaux seront organisés de façon à maintenir en permanence les accès aux riverains (piétons et véhicules). Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route, sur la progression du chantier et les contraintes imposées par les travaux, sera effectuée. Une signalisation sur le terrain renseignera sur les déviations ou restrictions de circulations. La presse

locale sera également destinataire des avis d'information sur le déroulement des travaux et leur répercussion sur la circulation locale.

En phase exploitation, la vitesse sera limitée à 30 km/h entre le Boulevard de Groslay jusqu'au camping puis à 50 km/h jusqu'à la rocade Est. Cette limitation de la vitesse permettra de limiter le risque routier sur ce tronçon. Un accès sera créé au niveau de la casse automobile, de la maison d'habitation (Mr Froc) et des logements de Fougères Habitats. Sur ce dernier accès, le passage sera surélevé pour sécuriser l'intersection.

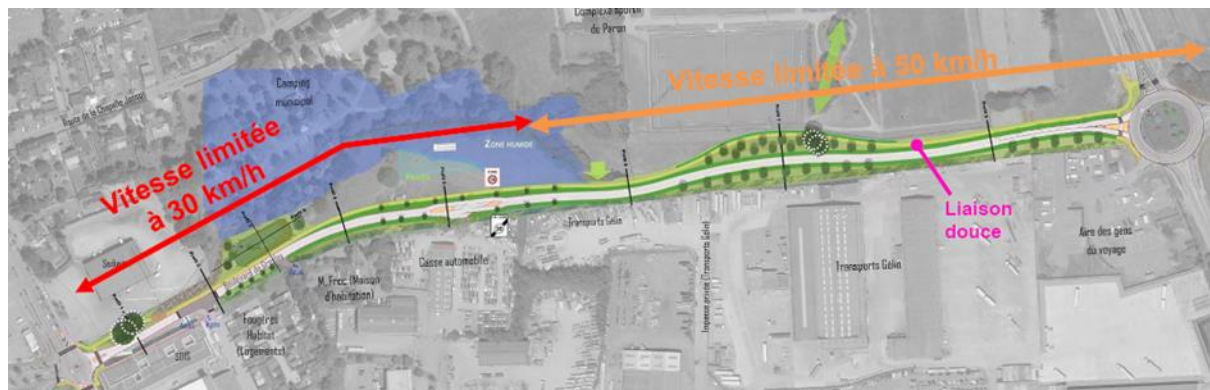


Figure 71 : Limitation de la vitesse de circulation sur le projet routier (Tecam)

Le projet prévoit également de créer une liaison douce (de 2,4 m de large) à côté du projet routier qui permettra une continuité de la liaison douce et de relier le Boulevard de Groslay au giratoire de la rocade Est et de se rendre vers la Chapelle Janson. Le ruisseau sera franchi par la liaison douce grâce à une passerelle.



Figure 72 : Proposition de passerelle pour le franchissement du ruisseau (Tecam)

### 5.5.1.3 Efficacités attendues

- Éviter les accidents liés à la présence du chantier.
- Maintien des accès aux riverains ainsi que l'information au public.
- Favoriser l'usage des déplacements doux
- Vitesse réduite pour sécuriser la route

### 5.5.1.4 Suivi

Suivi des besoins et de la fréquentation des modes alternatifs.

## 5.5.2 Environnement sonore

### 5.5.2.1 Impact sur l'environnement sonore en l'absence de mesures E.R.C.

Pendant la durée des travaux, les habitants des quartiers voisins pourront temporairement se trouver incommodés par le bruit provenant de la présence d'engins de travaux (camions utilisés pour les terrassements, lors des chargements/déchargements, des manœuvres avec l'avertisseur sonore de recul, par les groupes électrogènes, les compresseurs, les systèmes de pompage). Toutefois, compte-tenu du trafic existant sur le Bd de Groslay et sur la rocade Est, situés à proximité, l'impact restera négligeable sur ce secteur.

Pendant la phase exploitation, la création d'une nouvelle voie peut entraîner une gêne sonore liée à l'augmentation de la circulation automobile. Une étude acoustique permet d'estimer les nuisances sonores à la mise en service et en 2041.

A partir des hypothèses suivantes : trafic de 2 500 véhicules par jour à la mise en service (prévision de 3 300 véh./jour en 2024), dont 7 % de poids-lourds, sur une chaussée en 2x1 (largeur de 6 m), une vitesse à 30 km/h entre le giratoire du Bd de Groslay jusqu'au camping, puis à 50 km/h jusqu'à la rocade Est, avec un enrobés classique.

Conformément à l'arrêté du 5 mai 1995, dans le cas d'une création de voie nouvelle, l'objectif consiste, dans le cas de logements initialement situés dans une zone d'ambiance sonore modérée ( $LA_{eq6H-22H} < 65$  dB(A) et  $LA_{eq22H-6H} < 60$  dB(A) à respecter, pour la contribution sonore de la voie nouvelle, une valeur maximum de 60 dB(A) pour  $LA_{eq6H-22H}$  et 55 dB(A) pour  $LA_{eq22H-6H}$ .

Tableau 25 : LAeq6H-22H à la mise en service en 2021 et à +20 ans en 2041 (source : Acoustibel)

POINT	Localisation	LAeq6H-22H 2021 dB(A)	LAeq6H-22H 2041 dB(A)	Niveau sonore à ne pas dépasser
1	Immeuble Fougères habitat RDC	55	56	<b>60 dB(A)</b>
2	Immeuble Fougères habitat R+1	56	57	<b>60 dB(A)</b>
3	Maison de M. Froc RDC	53	54	<b>60 dB(A)</b>
4	Maison de M. Froc R+1	55	56	<b>60 dB(A)</b>

On constate que les niveaux sonores sont assez homogènes et inférieurs au plafond réglementaire de 60 dB(A). **La réglementation est respectée.**

### 5.5.2.2 Démarche E.R.C. appliquée à la qualité de l'air

#### **Réduire**

En phase chantier, la réglementation prévoit une limitation des niveaux de bruit émis par les engins. Il est également possible de prévenir les risques de nuisances acoustiques pendant la phase travaux en prenant quelques précautions : interdiction de réaliser les installations de chantier à proximité des zones bâties au Sud, vérifier la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur, adaptation des horaires de chantier (le travail de nuit, dimanche et jours fériés est interdit, sans accord préalable du maître d'ouvrage), définition d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie, l'information des riverains.

En phase exploitation, un merlon planté de 3 m de haut (par rapport à la chaussée) au niveau du talus et une haie bocagère (avec quelques arbres à tiges) seront créés entre la voirie et les logements de Fougères Habitat, sur une longueur de 70 ml. Le gain acoustique est de 6 dB(A) au RDC, 2 dB(A) aux étages, sauf au droit des premiers logements à l'Ouest, qui ne seront pas protégés par l'écran. L'écran ne peut se prolonger plus à l'Ouest du fait de la voie d'accès à la résidence.



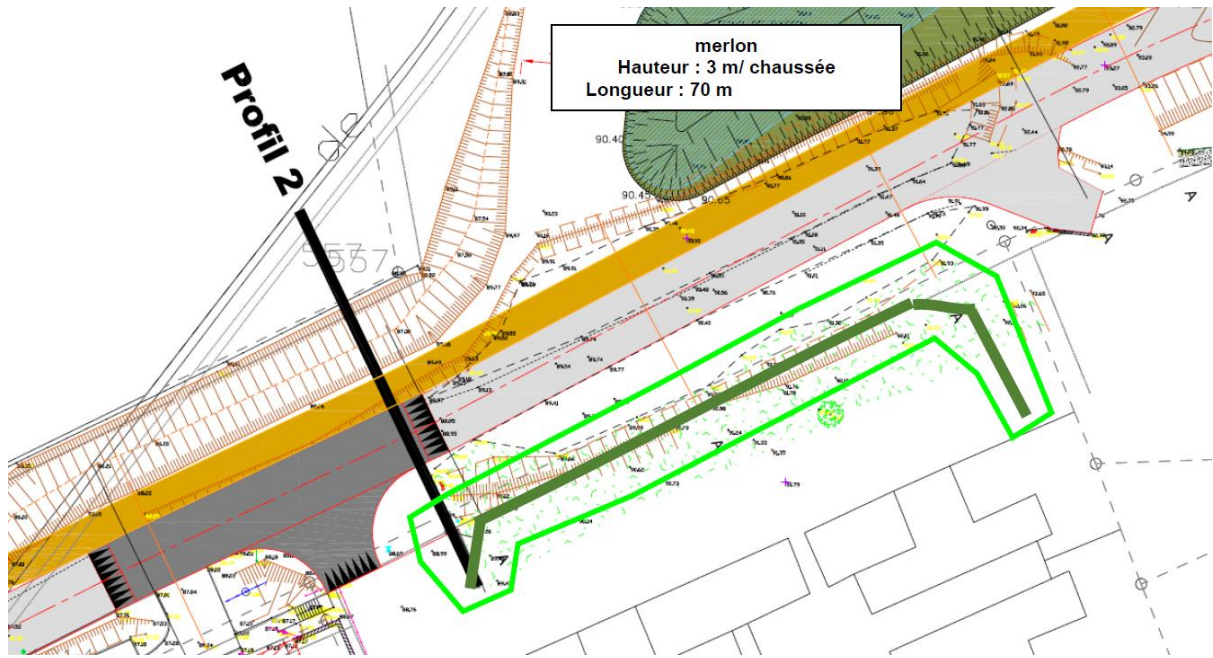


Figure 73 : Réalisation d'un merlon planté entre la voirie et l'immeuble Fougères Habitat (Acoustibel)

Un petit merlon en haut de talus d'1 m de haut sera créé entre la voirie et la haie de M. FROC, sur une longueur de 90 ml. Côté Ouest, le gain acoustique est de 3 dB(A) au RDC et R+1. Côté Est, le gain acoustique est de 4 dB(A) au RDC et 3 dB(A) au R+1 (davantage si les emprises permettent une hauteur de merlon supérieure).

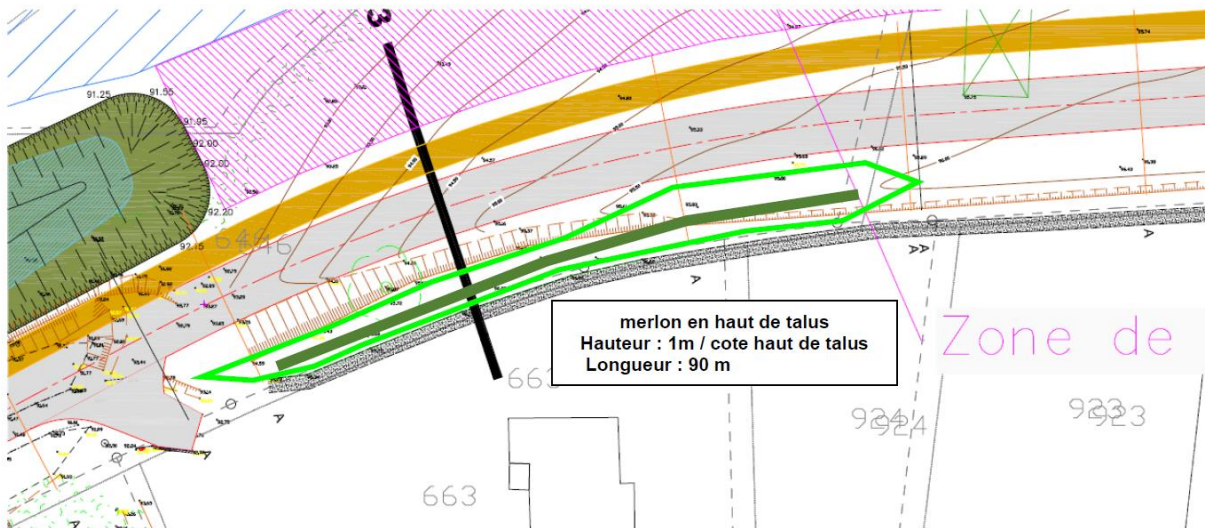


Figure 74 : Réalisation d'un merlon entre la voirie et la haie de M. FROC (Acoustibel)

Un merlon en bordure de voirie de 2 m de haut sera créé entre la voirie et le TAGV, sur une longueur de 70 ml. Le gain acoustique est de 6 dB(A).

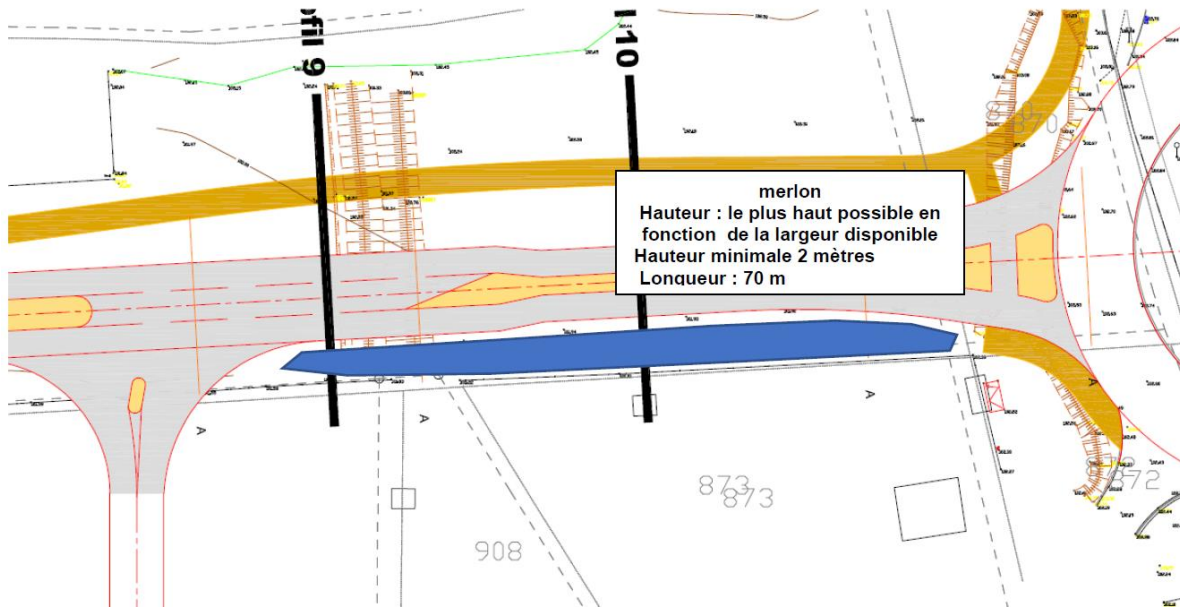


Figure 75 : Réalisation d'un merlon entre la voirie et le TAGV (Acoustibel)

### 5.5.2.3 Efficacités attendues

- Les impacts du chantier sur les habitants liés au bruit seront limités.
- Garantir un confort de vie pour le voisinage et les occupants lors de la future occupation du site.

### 5.5.2.4 Suivi

Les risques de génération des nuisances sonores seront réduits par le strict respect des mesures de prévention par les entreprises de travaux (utilisation de matériel conforme aux normes d'émissions sonores) et par la mise en place de 3 merlons.

## 5.5.3 Qualité de l'air

### 5.5.3.1 Impact sur la qualité de l'air en l'absence de mesures E.R.C

En phase travaux, les nuages de poussières constituent également une forme de pollution, en lien avec les travaux de terrassement, d'aménagement et de construction. Cette nuisance, qui reste localisée, pourra cependant affecter les zones les plus proches des chantiers. L'envoi de poussières peut occasionner des dommages aux bâtiments, être à l'origine d'un risque pour les usagers de la route, avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier, être à l'origine d'intoxication humaine par inhalation.

En phase exploitation, le trafic prévisionnel fourni par le maître d'ouvrage de 2 500 véh./jour, liée à l'aménagement routier sera à l'origine d'une augmentation des émissions polluantes dues aux gaz d'échappement, ce qui entrainera une dégradation de la qualité de l'air principalement lors des trajets

domicile/travail ou lors des interventions du SDIS. Ces émissions constituent la première source de pollution de l'atmosphère, principalement pour les zones urbaines. Par leur nature, ces gaz constituent un risque potentiel pour la santé humaine.

**Impact temporaire négatif** : Le chantier induit un risque de nuage de poussière.

**Impact permanent négatif** : Augmentation des émissions polluantes en phase exploitation.

### 5.5.3.2 Démarche E.R.C. appliquée à la qualité de l'air

#### Réduire

En phase chantier, l'emploi d'engins et d'équipement conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement permettra de limiter cette charge polluante supplémentaire à l'atmosphère. En cas de terrassement par temps sec, l'aspersion d'eau sur les sols sera effectuée afin de limiter les envois de poussière. Le brûlage à l'air libre de déchets de chantier sera interdit.

En phase exploitation, le site offrira une voie douce permettant de rejoindre le centre-ville et connecté aux transports en commun afin d'encourager leur utilisation.

### 5.5.3.3 Efficacités attendues

Les impacts du chantier sur les riverains liés à la qualité de l'air seront limités.

### 5.5.3.4 Suivi

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pourront réaliser fortuitement des mesures de pollution de l'air durant toute la phase du chantier.

## 5.5.4 Patrimoine culturel

### 5.5.4.1 Impact sur le patrimoine culturel en l'absence de mesures E.R.C.

Vis-à-vis du volet archéologique, la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Bretagne est saisie par la ville de Fougères. D'après l'arrêté n°2021-152 du 31 mars 2021, le diagnostic archéologique est en cours sur l'aire d'étude.

**Cahier des charges  
annexé à l'arrêté n° 2021-152  
portant prescription de diagnostic archéologique**

**La Préfète de la région Bretagne  
Préfète d'Ille-et-Vilaine**

Région :	Bretagne		
Département :	Ille-et-Vilaine		
Commune :	Fougères		
Lieu-dit :	Boulevard de Groslay – liaison routière		
Cadastre :	section : BD	parcelles : 344p, 346p, 511p, 513p, 575p, 646p, 870p, 956p	
pétitionnaire: Ville de Fougères			

**Emprise du diagnostic archéologique : 20 600 m<sup>2</sup> environ**

**Objectifs :**

Le diagnostic doit permettre de détecter et caractériser les vestiges en documentant notamment leur emprise, leur nature, leur état de conservation, leur profondeur d'enfouissement, leur attribution chronologique et leur contexte environnemental. Ceci doit être précisé pour chaque phase d'occupation repérée.

Les travaux projetés sont situés dans le faubourg Est de la ville de Fougères et pourraient livrer des traces d'occupation liés à l'agrandissement de la ville dès le haut Moyen Âge. Par ailleurs ils sont situés sur l'emprise d'un important chemin gaulois devenu la voie antique Angers – Avranches.

**Principes méthodologiques :**

La détection des vestiges nécessitera la réalisation de tranchées organisées de façon pertinente à la pelle mécanique munie d'un godet lisse. Les tranchées seront réalisées par passes successives y compris dans les recouvrements quaternaires.

Si des vestiges organisés sont détectés durant cette phase, des fenêtres élargies devront être réalisées afin de contribuer à caractériser et dater les structures et ensembles de structures mis au jour. Des sondages manuels pourront être effectués en fonction des besoins afin de préciser la complexité stratigraphique des structures, sur la base d'un échantillonnage raisonné et discuté avec le service régional de l'archéologie. Les strates et structures mises au jour devront être relevées et localisées sur plan.

Le rapport de diagnostic comportera une version en format pdf destinée à un versement dans la bibliothèque numérique de la D.R.A.C. Bretagne et consultable en ligne, ainsi qu'un plan d'emprise de l'opération de diagnostic, sur fond de courbes de niveau, figurant les zones ouvertes (sondages, fenêtres, zones éventuellement décapées), les localisations des stratigraphies observées et les structures mises au jour, en format shape.

Fait à Rennes, le 31 mars 2021

Pour le Préfet de la région Bretagne  
et par subdélégation,  
l'adjoint du Conservateur régional de l'archéologie



Olivier KAYSER

Figure 76 : Arrêté de prescription

**Impact temporaire négatif** : fonction des recommandations de la DRAC – non connues à ce stade

#### 5.5.4.2 Démarche E.R.C. appliquée au patrimoine culturel

##### Compenser

Néant à ce stade d'information cependant les éléments restent à préciser lorsque les expertises archéologiques auront été réalisées.

En cas de découverte fortuite de vestige archéologique, le chantier sera arrêté de façon à préserver le patrimoine archéologique susceptible d'être impacté par le projet. La DRAC en sera informée, conformément aux dispositions de la Loi du 27 septembre 1941. Des mesures correctrices pourraient être nécessaires par rapport au volet archéologique si le diagnostic repère des vestiges sur la zone. Ces éléments seront précisés au stade du projet.

#### 5.5.4.3 Efficacités attendues

Néant à ce stade.

## 5.5.5 Risque technologique

### 5.5.5.1 Impacts sur les risques technologiques

Les sites d'étude ne sont pas concernés par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ou le Transport de Matière Dangereuse.

### 5.5.5.2 Démarche E.R.C. appliquée aux risques technologiques

Aucune mesure n'est envisagée.

## 5.5.6 Autres sources de pollution et nuisances

### 5.5.6.1 Impacts des autres sources de pollutions et nuisances en l'absence de mesures E.R.C.

Pendant la durée des travaux, les habitants des quartiers voisins pourront temporairement se trouver incommodés par les vibrations éventuelles lors du compactage des matériaux de chaussée, des dépôts de terre sur les voiries empruntées par les camions, desservant le chantier.

**Impact temporaire négatif** : le voisinage pourrait être incommodé par d'éventuelles vibrations

### 5.5.6.2 Démarche E.R.C. appliquée aux autres sources de pollution et nuisance

#### **Réduire**

En phase travaux, afin d'éviter les problèmes de vibrations, des opérations de compactage seront réalisées de préférence avec un compacteur à pneus, en évitant dans la mesure du possible le compactage dynamique.

### 5.5.6.3 Efficacités attendues

- Limiter les émissions vibratoires sur les périmètres à aménager.

### 5.5.6.4 Suivi

Les risques de génération des vibrations seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux.

## 5.5.7 Le paysage

### 5.5.7.1 Impacts sur le paysage en l'absence de mesures E.R.C.

En phase chantier, les impacts paysagers sont liés principalement :

- A l'artificialisation progressive du site liée à l'avancement des travaux (surfaces mises à nues, zone de remblayées).
- A la circulation de camions et à la présence sur le site d'engins et des différents équipements de chantier (cabane de chantier, grillage, panneaux).
- Aux déchets entreposés et au stockage de matériaux de chantier sur le site (déblais, graves).

En phase exploitation, le diagnostic a mis en évidence les caractéristiques et sensibilités du paysage de l'aire d'étude avec la présence de boisements et de haies. D'un point de vue général, les impacts sur le paysage sont limités par la réduction au maximum des déblais et remblais ainsi que la réutilisation des matériaux sur place.

**Impact permanent négatif** : artificialisation du site

**Impact temporaire négatif** : circulation de camions

### 5.5.7.2 Démarche E.R.C appliquée au paysage

#### Réduction

L'impact du chantier sur le paysage et l'environnement visuel des populations riveraines pourra être notablement atténué par une organisation rigoureuse du chantier :

- Gestion des matériaux et stationnement des engins de chantier à distance suffisante des habitations les plus proches.
- Stockage soigné des matériaux utilisés pendant le chantier et évacuation rapide des matériaux excédentaires et des déchets.

En phase exploitation, la création de haies hautes (727 ml), de haies basses (120 ml) et d'un boisement (838 m<sup>2</sup>), composés d'essences locales. Les dispositifs paysagers sont les suivants :

- Face aux logements de Fougères Habitats, un merlon planté d'une haie bocagère et d'arbres tiges permettra de réduire l'impact visuel.
- Entre la voie verte et la voirie, une noue d'infiltration permettra de réduire la perception minérale du site. Une noue sera également disposée de l'autre côté de la voirie.
- Proche du bassin de rétention, le talus sera végétalisé afin de créer un écran visuel.
- La palissade en béton sera dissimulée par un écran végétal (haie et noues)

### 5.5.7.3 Efficacités attendues

- Réduire les impacts visuels des travaux auxquels seront exposées les populations résidant dans l'environnement immédiat du chantier
- Faciliter l'intégration visuelle du projet routier dans son environnement

#### 5.5.7.4 Suivi

- Information et sensibilisation des entreprises intervenant du démarrage à la réception des travaux.
- Suivi des prestations des plantations réalisées au moins les 2 premières années. Idéalement par l'entreprise qui a conçu les aménagements paysagers.
- Entretien des noues 1 à 2 fois par an.
- Entretien des massifs arbustifs (uniquement à partir de la 3<sup>ème</sup> année) : contrôle tous les 2-3 ans pour s'assurer de l'absence de végétaux invasifs et supprimer les morts.
- Entretien des haies, hors période de reproduction des oiseaux, avant la montée de sève, entre décembre et février) un fois par an.

### 5.5.8 La santé

#### 5.5.8.1 Impacts sur la santé en l'absence de mesures E.R.C.

Toutes les mesures pour limiter les différentes nuisances (sonore et qualité de l'air) ont été présentées dans la paragraphes précédents.

Compte tenu de l'augmentation de la population, la part modale de la voiture aura tendance à augmenter au moins dans un premier temps. Cela se traduira par une augmentation du trafic routier et donc de la pollution atmosphérique.

#### 5.5.8.2 Démarche E.R.C. appliquée à la santé

##### Réduire

Des changements importants de comportement sont susceptibles d'intervenir dans les deux prochaines décennies mais ne peuvent être quantifiés (augmentation du prix du carburant, développement des déplacements à vélo électrique, progression des déplacements en bus).



## 6 EVALUATION DU COUT DES MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE, OU COMPENSER LES IMPACTS DU PROJET (R.122-5 II 8° c.e.)

Mesure	Coût
Bassin de rétention et ouvrage	Compris dans le projet
Suivi des mesures mises en place en faveur de la faune sur 10 ans et des zones humides sur 30 ans	27 000 euros HT
Suivi des travaux par un coordinateur environnement	3 000 euros HT
Inspection par écologue	3 000 euros HT
Travaux des mesures compensatoires	21 700 euros HT
<b>TOTAL</b>	<b>54 700 euros HT</b>

L'estimation sommaire des dépenses des mesures en faveur de l'environnement s'élève à environ 54 700 euros HT.

## 7 ANALYSE DES METHODES UTILISEES (R.122-5 II 10° c.e.)

### 7.1 Inventaire de la faune et de la flore

#### Flore et habitats

La totalité du site a été parcourue à pied pour identifier, caractériser et décrire l'ensemble des unités de végétation au travers des groupements végétaux qui les composent. L'inventaire a été réalisé aux périodes les plus propices pour observer les espèces en période de développement optimal. Une attention particulière a été portée aux espèces à statuts. L'ensemble des unités a été cartographié.

#### Faune

Chaque groupe faunistique a été étudié en fonction de ses unités fonctionnelles.

→ Avifaune

Les inventaires ornithologiques se sont basés sur la méthode semi-quantitative de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Une sortie dédiée à l'avifaune nocturne a été réalisée.

#### →Amphibiens

Le suivi des amphibiens a été réalisé à partir de la combinaison de plusieurs méthodes d'inventaires : la détection visuelle des pontes, la détection visuelle et auditive des anoures (crapauds et grenouilles). 2 passages consécutifs en période crépusculaire ont été nécessaires : en avril et en mai.

#### →Insectes

L'inventaire des insectes a porté sur les rhopalocères (papillons de jour), odonates (libellules et demoiselles), orthoptères (grillons, sauterelles) et les coléoptères xylophages et saproxylophages. 2 passages ont été effectués en mai et en juin.

#### → Reptiles

Compte-tenu du démarrage tardif (avril et mai) des inventaires et de l'absence de mise en place d'insolairiums artificiels, les seules observations concernent des individus observés en thermorégulation.

#### →Mammifères (hors chiroptères)

Les prospections se sont focalisées sur les empreintes et les fèces car les mammifères sont difficilement visibles en journée, notamment les micromammifères. Une attention particulière a été portée aux abords de ruisseau temporaire pour détecter des traces de mammifères semi-aquatiques.

#### →Chiroptères

La prospection s'est focalisée sur la recherche de gîtes et les axes de déplacements à l'aide d'un enregistreur actif de type Peterson au travers de 2 passages.

## 7.2 Zones humides

















L'investigation a été réalisée en période de nappe haute, favorable à la détermination des zones humides. Cet inventaire a été réalisé selon la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019. Cette définition rétablit les critères alternatifs permettant de définir ces zones. Une analyse des fonctions de chaque zone humide a été recensée.


















## 7.3 Dispositif de gestion des eaux pluviales

Le diagnostic hydrologique et hydraulique du site a été réalisé grâce à la compilation de données bibliographiques et de données relevées directement sur le terrain. L'étude terrain consiste à analyser *in situ* les pentes, les fossés, les capacités des exutoires. Elle permet de déterminer les bassins versant du site, les surfaces amont interceptées.

## 8 ANNEXES

### 8.1 ANNEXE 1 : Sondages pédologiques sur l'aire d'étude du projet d'aménagement routier

n° du sondage	Description		Hydromorphie				Prof. Redox	Typologie GEPPA	Zone humide ?	Illustration
	Prof. (cm)	Observation	traces rédoxiques <5%	>5%	Réductiq.	Histique				
1	0-25	argileux		x			15	Hors classe	Non	
	25-50	argileux greveleux	x							
	50-80	redox qui disparaît et								
	80 et +	refus tarière (cailloux) à 50								
2	0-25	argileux limoneux		x				Hors classe	Non	
	25-50	argileux limoneux								
	50-80	argileux limoneux								
	80 et +									
3	0-25	argileux					70	IIIb	Non	
	25-50	argileux								
	50-80	argileux		x						
	80 et +									
4	0-25	argileux					70	IIIa	Non	
	25-50	argileux								
	50-80	argileux lessivé	x							
	80 et +									
5	0-25	argileux					55	IIIb	Non	
	25-50	argileux								
	50-80	argileux		x						
	80 et +	argileux lessivé		x						
6	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
7	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
8	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
9	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
10	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
11	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
12	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
13	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
14	0-25	argileux					55	IIIb	Non	
	25-50	argileux								
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									
15	0-25	argileux		x				Hors classe	Non	
	25-50	argileux								
	50-80	argileux, refus cailloux à 60								
	80 et +									
16	0-25	argileux		x			5	Vb	Oui	
	25-50	argileux		x						
	50-80	argileux lessivé		x						
	80 et +									

17	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux lessivé 80 et +		x x x			5	Vb	Oui	
18	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux 80 et +		x x x			5	Vb	Oui	
19	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux 80 et +		x x x			5	Vb	Oui	
20	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux lessivé 80 et +		x			50	IIIb	Non	
21	0-25 argileux limoneux 25-50 argileux limoneux 50-80 argileux limoneux 80 et +					/	/	Non	
22	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux lessivé 80 et + cailloux à 95		x x x			30	Ivc	Non	
23	0-25 argileux graveleux 25-50 remblai 50-80 80 et +	x				/	/	Non	
24	0-25 argileux limoneux 25-50 argileux limoneux 50-80 argileux limoneux 80 et +					/	/	Non	
25	0-25 argileux limoneux 25-50 argileux limoneux 50-80 argileux limoneux 80 et +					/	/	Non	
26	0-25 argileux graveleux sableux 25-50 argileux graveleux 50-80 Refus à 35 cm cailloux 80 et +	x				/	/	Non	
27	0-25 argileux graveleux sableux 25-50 argileux graveleux 50-80 Refus à 35 cm cailloux 80 et +	x				/	/	Non	
28	0-25 argileux graveleux 25-50 argileux graveleux 50-80 Refus à 35 cm cailloux 80 et +					/	Hors classe	Non	
29	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 argileux 80 et +					/	/	Non	
30	0-25 argileux caillouteux sableux 25-50 argileux caillouteux sableux 50-80 refus à 40 cm 80 et +					/	/	Non	
31	0-25 argileux 25-50 argileux 50-80 80 et +					/	/	Non	
32	0-25 argileux graveleux 25-50 argileux graveleux 50-80 80 et +		x				Hors classe	Non	
33	0-25 argileux limoneux 25-50 argileux limoneux 50-80 argileux limoneux 80 et +					30	IIIb	Non	

## 8.2 ANNEXE 2 : la flore inventoriée

Nom scientifique Taxref 12	Nom vernaculaire	Protections	LR_bret._UICN_215
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	/	/
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Grande Oseille	/	/
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	/	/
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	/	/
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée	/	/
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	/	/
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	/	/
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	/	/
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	/	/
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray, 1821	Vesce hérissée	/	/
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	/	/
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	/	/
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	/	/
<i>Rubus fruticosus</i> aggr.	Ronce à fruits aggrégat	/	/
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	/	/
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel	/	/
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	/	/
<i>Sagina procumbens</i> L., 1753	Sagine couchée	/	/
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	/	/
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de Thalius	/	/
<i>Spergula rubra</i> (L.) D.Dietr., 1840	Spergulaire rouge	/	/
<i>Taraxacum</i> section <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllg. et Stepanek	Pissenlits rudéraux	/	/
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux	/	/
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun	/	/
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain à grandes feuilles	/	/
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	/	/
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Oseille à feuilles obtuses	/	/
<i>Ulex europaeus</i> L., 1753	Ajonc d'Europe	/	/
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	/	/
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier tremble	/	/
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	/	/
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	/	/
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette	/	/
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Oseille crépue	/	/
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne commun	/	/
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin	/	/
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886	Grand Conopode	/	/
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx	/	/
<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée	/	/

<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	/	/
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier	/	/
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune	/	/
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	/	/
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	/	/
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs	/	/
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Renoncule âcre	/	/
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge	/	/
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre	/	/
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	/	/
<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC., 1838	Marguerite	/	/
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	Crépis à feuilles de pissenlit	/	/
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	/	/
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier	/	/
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	/	/
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier	/	/
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun	/	/
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Fusain d'Europe	/	/
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore	/	/
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	/	/
<i>Scorzoneroides autumnalis</i> (L.) Moench, 1794	Liondent d'automne	/	/
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome fausse orge	/	/
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Luzerne d'Arabie	/	/
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc diffus	/	/
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	/	/
<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux	/	/
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager	/	/
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	/	/
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle	/	/
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Grande Berce	/	/
<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753	Marronnier commun	/	/
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet mollugine	/	/
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	Euphorbe des bois	/	/
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hirsute	/	/
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie faux brome	/	/
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	/	/
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite Oseille	/	/
<i>Aira caryophylla</i> L., 1753	Canche caryophyllée	/	/
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée scorodaine	/	/
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	/	/
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv., 1811	Compagnon rouge	/	/
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc	/	/
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux	/	/
<i>Scrophularia auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire à oreillettes	/	/

<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire	/	/
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée	/	/
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	/	/
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit-chêne	/	/
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs	/	/
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve des bois	/	/
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commun	/	/
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balai	/	/
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Châtaignier	/	/
<i>Malva moschata</i> L., 1753	Mauve musquée	/	/
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes	/	/
<i>Geranium lucidum</i> L., 1753	Géranium luisant	/	/
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse vipérine	/	/
<i>Sagina apetala</i> Ard., 1763	Sagine sans pétales	/	/
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre	/	/
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	/	/
<i>Jasione montana</i> L., 1753	Jasione des montagnes	/	/
<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge des rats	/	/
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain corne-de-cerf	/	/
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire	/	/
<i>Agrostis vinealis</i> Schreb., 1771	Agrostide des sables	/	/

### **8.3 ANNEXES 3, 4 et 5 : Planning prévisionnel, Étude acoustique et Étude géotechnique**





# ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

**CREATION D'UNE VOIE DE LIAISON  
ENTRE LA ROCADE EST ET LE BD DE GROSLAY  
COMMUNE DE FOUGERES  
NOTE ACOUSTIQUE N°2  
DIMENSIONNEMENT D'ECRANS OU DE MERLONS**

**Maître d'ouvrage : Ville de FOUGERES**

Chavagne, le 23 juillet 2020,  
Philippe CAUBERT

---

Agence de ROUEN  
114 rue du Moulin à vent  
76760 YERVILE  
02.35.16.68.44  
rouen@acoustibel.fr

Agence de RENNES et siège social  
22 rue de Turgé  
35310 CHAVAGNE  
02.99.64.30.28  
rennes@acoustibel.fr  
www.acoustibel.fr

Agence de CONCARNEAU  
9, allée de Pen Avel  
29900 CONCARNEAU  
09.62.12.33.92  
pc@acoustibel.fr

---

## ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

### **1. Méthode et hypothèses de calcul**

#### **Paramètres**

La méthode utilisée est celle décrite dans le nouveau guide du CERTU. Les paramètres à prendre en compte pour les calculs sont les suivants :

- la vitesse des véhicules,
- le trafic horaire,
- la proportion de poids lourd,
- la rampe de la voie,
- la largeur de la voie,
- la distance entre l'habitation et la voie,
- l'angle sous lequel le point de mesure voit le tracé,
- la présence éventuelle d'un écran,
- la position de la voie par rapport au point de mesure (même niveau, déblai ou remblai),
- l'orientation de la façade par rapport à la voie,
- la nature de la chaussée.

Le calcul tient également compte de l'effet de sol dû à la nature du terrain qui sépare le point de mesure de la voie considérée, ainsi que de l'absorption de l'air.

#### **Trafics**

La réglementation doit être respectée durant toute la durée de vie de la voie.

En pratique les calculs sont réalisés à l'échéance :

- mise en service
- mise en service + 20 ans

Trafic prévisionnel fourni par le Maître d'Ouvrage : à la mise en service : 2 500 véh/j

On retiendra pour les calculs une augmentation linéaire du trafic de +1.5%/ an

Trafic poids-lourds : 7% du trafic journalier

On retiendra donc :

- à la mise en service : en 2021 : 2500 véh/j : 2 325 voitures et 175 PL
- à la mise en service + 20 ans : en 2041 : 3300 véh/j : 3 070 voitures et 230 PL

:

### Type de voies

Le type de chaussée retenue pour les calculs est le suivant:

- Chaussée en 2X1 voies, largeur 6 m

### Rampe

La valeur de la rampe en % permet d'apporter un terme correctif, facteur d'équivalence acoustique, afin de tenir compte de la supériorité du niveau de bruit généré par un poids lourd par rapport à un véhicule léger.

Ce terme E dépend du type de voie et de la pente.

Le projet consiste en la création d'un giratoire, qui va entraîner l'accélération forte des PL à la sortie du giratoire. **On retiendra : E = 10 à 18 selon la pente**

### Vitesse

La vitesse sera limitée à 30 km/h du giratoire Bd de Groslay jusqu'au droit du camping, puis la vitesse sera limitée à 50 km/h.

### Revêtement de chaussée

Les niveaux sonores prévisionnels sont calculés pour un revêtement de chaussée en enrobés classiques. Les enrobés spéciaux acoustiques n'apportent pas de gain acoustique substantiel aux petites vitesses.

## **2. Niveaux sonores maximum réglementaires à ne pas dépasser**

Nous sommes dans le cas d'une création de voie nouvelle.

La réglementation (arrêté du 5 mai 1995) stipule que :

**Dans le cas d'une création de voie nouvelle**, l'objectif consiste, dans le cas de logements initialement situés dans une zone d'ambiance sonore modérée ( $LA_{eq6H-22H} < 65$  dB(A) et  $LA_{eq22H-6H} < 60$  dB(A)) à respecter, pour la contribution sonore de la voie nouvelle, une valeur maximum de 60 dB(A) pour le  $LA_{eq6H-22H}$  et 55 dB(A) pour le  $LA_{eq22H-6H}$ .

Pour les autres logements les objectifs sont respectivement de 65 dB(A) et 60 dB(A).

Autrement dit :

- De jour :
  - $LA_{eq6H-22H}$  initial  $< 65$  dB(A)  $\Rightarrow$  contribution maximale  $LA_{eq6H-22H} = 60$  dB(A)
  - $LA_{eq6H-22H}$  initial  $\geq 65$  dB(A)  $\Rightarrow$  contribution maximale  $LA_{eq6H-22H} = 65$  dB(A)
- De nuit :
  - $LA_{eq22H-6H}$  initial  $< 60$  dB(A)  $\Rightarrow$  contribution maximale  $LA_{eq22H-6H} = 55$  dB(A)
  - $LA_{eq22H-6H}$  initial  $\geq 60$  dB(A)  $\Rightarrow$  contribution maximale  $LA_{eq22H-6H} = 60$  dB(A)

Le critère de jour l'emporte sur le critère de nuit, car l'écart réglementaire entre le critère de jour et celui de nuit est de 5 dB(A), alors que l'écart entre le  $LA_{eq6H-22H}$  et le  $LA_{eq22H-6H}$  sera de 11 dB(A). En conséquence, on ne fera l'étude que sur le critère de jour

Le constat sonore initial réalisé en 2019 a montré que toutes les habitations situées à proximité du futur tracé neuf sont actuellement situées en zone d'ambiance sonore modérée (c'est-à-dire  $LA_{eq6H-22H} < 65$  dB(A) et  $LA_{eq22H-6H} < 60$  dB(A)).

**Les niveaux sonores maximum réglementaires à ne pas dépasser sont, en chaque point :  $LA_{eq6H-22H} \leq 60$  dB(A) et  $LA_{eq22H-6H} \leq 55$  dB(A). En cas de dépassement, des mesures compensatoires seront à prévoir pour protéger les habitations concernées.**

En conséquence,

### **❖ Sur l'ensemble du tracé :**

**Les niveaux sonores maximum réglementaires à ne pas dépasser sont, en chaque point :  $LA_{eq6H-22H} \leq 60$  dB(A) et  $LA_{eq22H-6H} \leq 55$  dB(A). En cas de dépassement, des mesures compensatoires seront à prévoir pour protéger les habitations concernées.**

### 3. Résultats des calculs

Les calculs ont été effectués au droit de l'immeuble FOUGERES HABITAT et de la maison de M. FROC, au RDC et aux étages.

Conformément à la réglementation, les calculs sont réalisés au droit fenêtres des façades de l'immeuble ou de la maison de M. Froc, sous réserve que ces fenêtres concernent des pièces principales (séjour, cuisine, chambres)

Les tableaux qui suivent indiquent, pour chaque point, les niveaux sonores actuels et futurs.

L <sub>Aeq</sub> 6h-22h à la mise en service en 2020 et à la mise en service + 20 ans en 2041
---

POINT	Localisation	L <sub>Aeq</sub> 6H-22H 2021 dB(A)	L <sub>Aeq</sub> 6H-22H 2041 dB(A)	Niveau sonore à ne pas dépasser
1	Immeuble Fougères habitat RDC	55	56	<b>60 dB(A)</b>
2	Immeuble Fougères habitat R+1	56	57	<b>60 dB(A)</b>
3	Maison de M. Froc RDC	53	54	<b>60 dB(A)</b>
4	Maison de M. Froc R+1	55	56	<b>60 dB(A)</b>

#### Analyse des résultats :

On constate que les niveaux sonores sont assez homogènes et inférieurs au plafond réglementaires de 60 dB(A).

#### Conclusion :

**La réglementation est respectée : aucune mesure compensatoire n'est obligatoire.**

#### **4. Réalisation d'écrans ou de merlons**

On a vu ci-dessus que réglementairement, aucune mesure compensatoire n'est obligatoire.

Cependant, le diagnostic sonore initial réalisé par nos soins fin 2019 montre qu'actuellement, les niveaux sonores sont les suivants :

- Au droit de l'immeuble Fougères Habitat : 47 dB (A)
- Au droit de la maison de M. FROC : 45 dB(A)

La création de la voie de liaison va donc engendrer une majoration des niveaux sonores de l'ordre de + 10 dB(A), ce qui va entraîner une détérioration forte de l'environnement sonore au droit des logements.

Afin de réduire les niveaux sonores, il est envisageable de réaliser des écrans acoustiques ou bien des merlons de terre plantés.

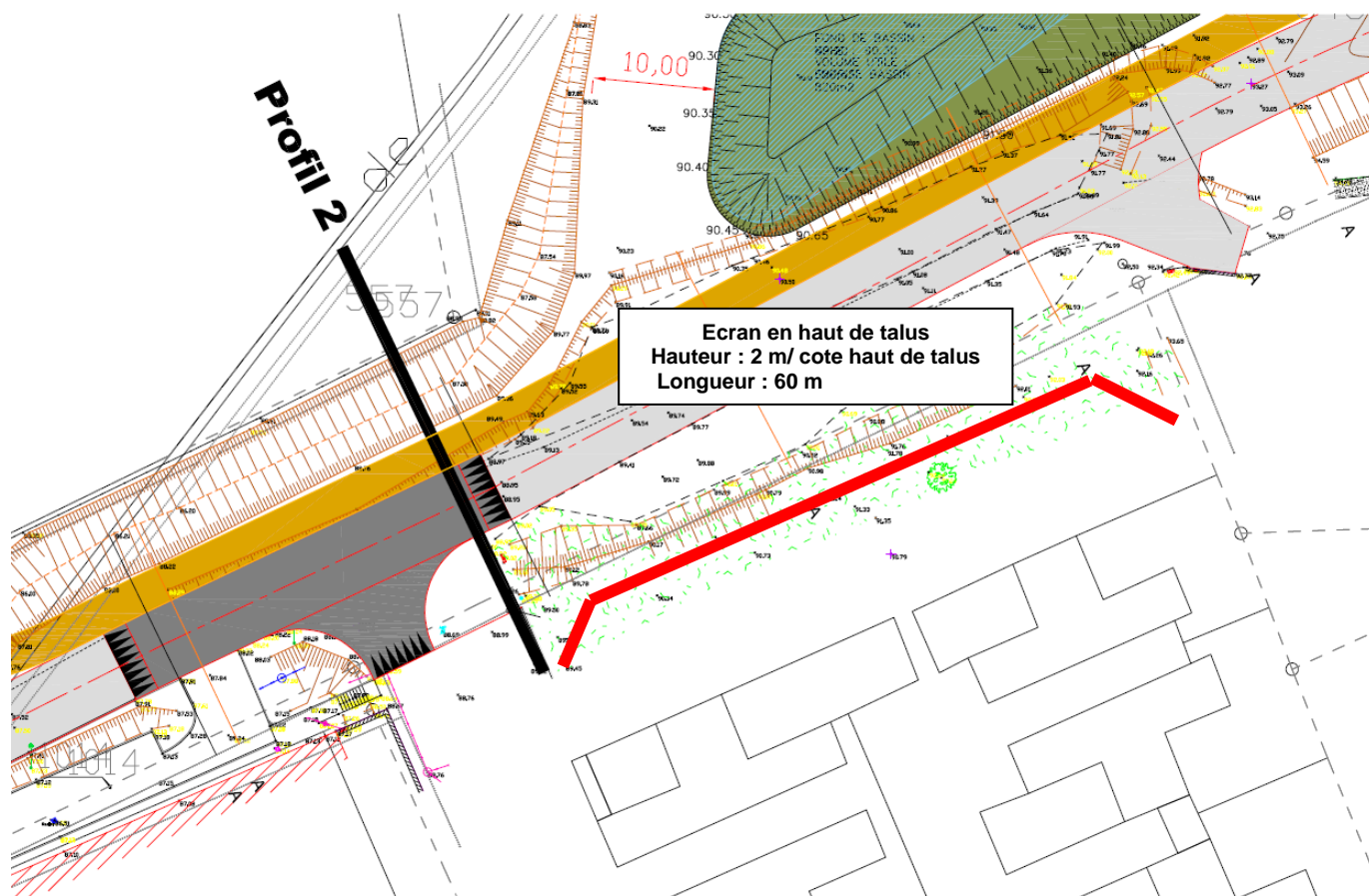
Les écrans pourront être en bois, par exemple.

Leurs dimensions (hauteur et longueur) sont reportées sur les plans suivants.

## Au droit de l'immeuble FOUGERES HABITAT :

### Solution N°1

Réalisation d'un écran acoustique en haut de talus. Sa hauteur sera de 2 mètres par rapport au haut de talus



Gain acoustique : 6 dB(A) au RDC, 2 dB(A) aux étages, sauf au droit des 1ers logements à l'Ouest, qui ne seront pas protégés par l'écran (l'écran ne peut se prolonger plus à l'Ouest du fait de la voie d'accès à la résidence).

Coût approximatif : 40 000 € HT

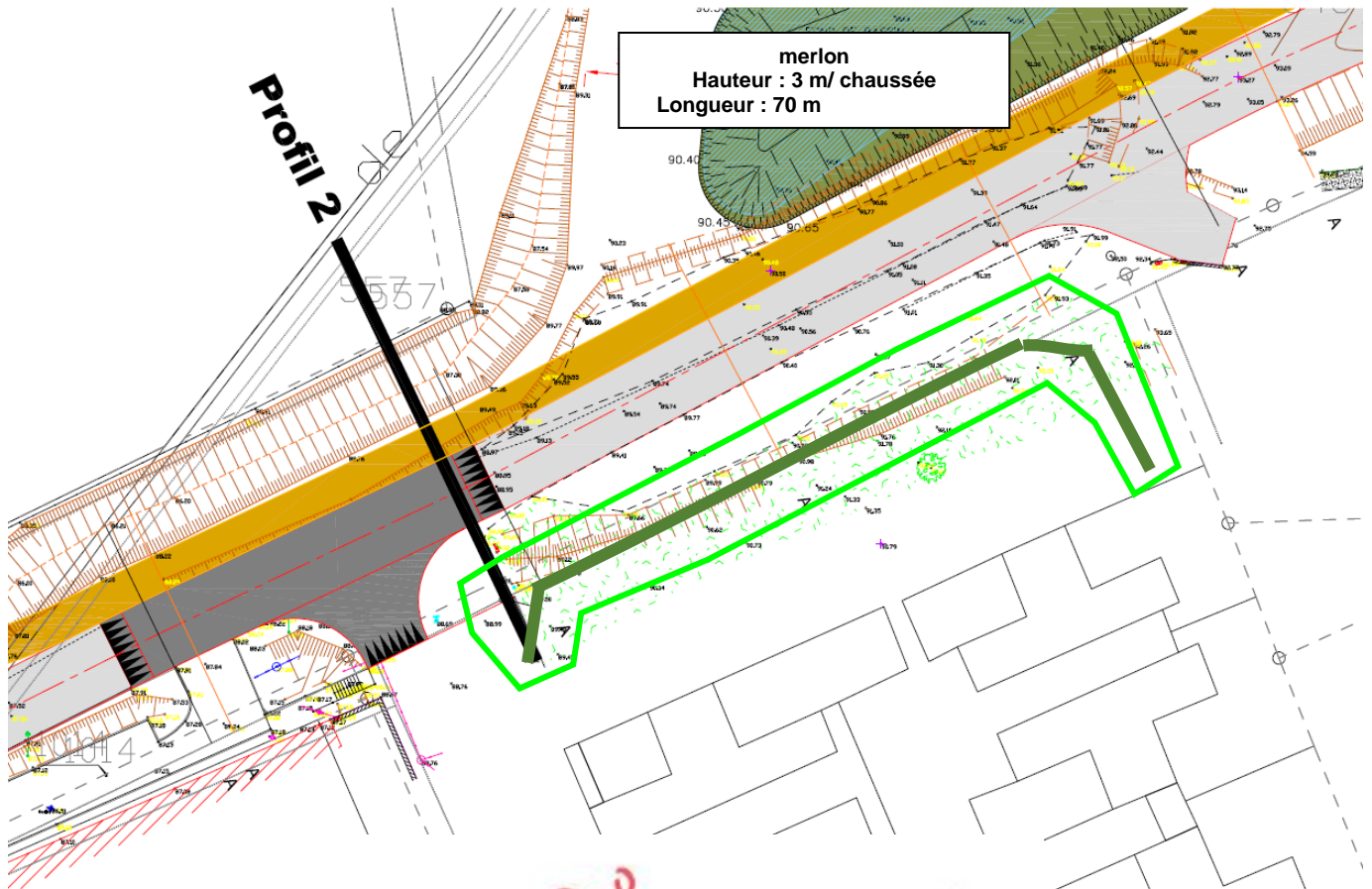
Cet écran protégera efficacement les RDC (sauf le logement le plus à l'Ouest), mais peu les fenêtres des étages

POINT	Localisation	LAeq6H-22H 2021 Sans écran	LAeq6H-22H 201 Avec écran	Gain sonore
1	Immeuble Fougères habitat RDC	55 dB(A)	49 dB(A) Niveau actuel: 47 dB (A)	<b>6 dB(A)</b>
2	Immeuble Fougères habitat R+1	56 dB(A)	54 dB(A) Niveau actuel: 47 dB(A)	<b>2 dB(A)</b>

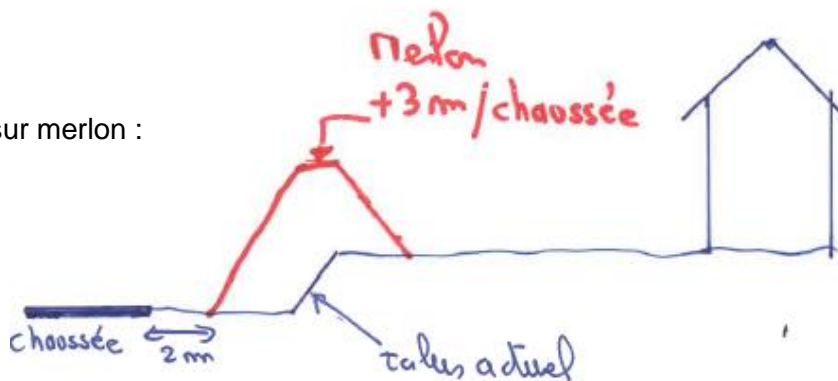


## Solution N°2

Réalisation d'un merlon planté sur l'emprise du talus actuel. Sa hauteur totale sera de 3 mètres par rapport à la chaussée. Le sommet du merlon sera donc sensiblement à la même cote que le sommet de l'écran dans la solution 1.



Coupe sur merlon :



Gain acoustique : identique à la solution précédente : 6 dB(A) au RDC, 2 dB(A) aux étages, sauf au droit des 1ers logements à l'Ouest, qui ne seront pas protégés par l'écran (l'écran ne peut se prolonger plus à l'Ouest du fait de la voie d'accès à la résidence).

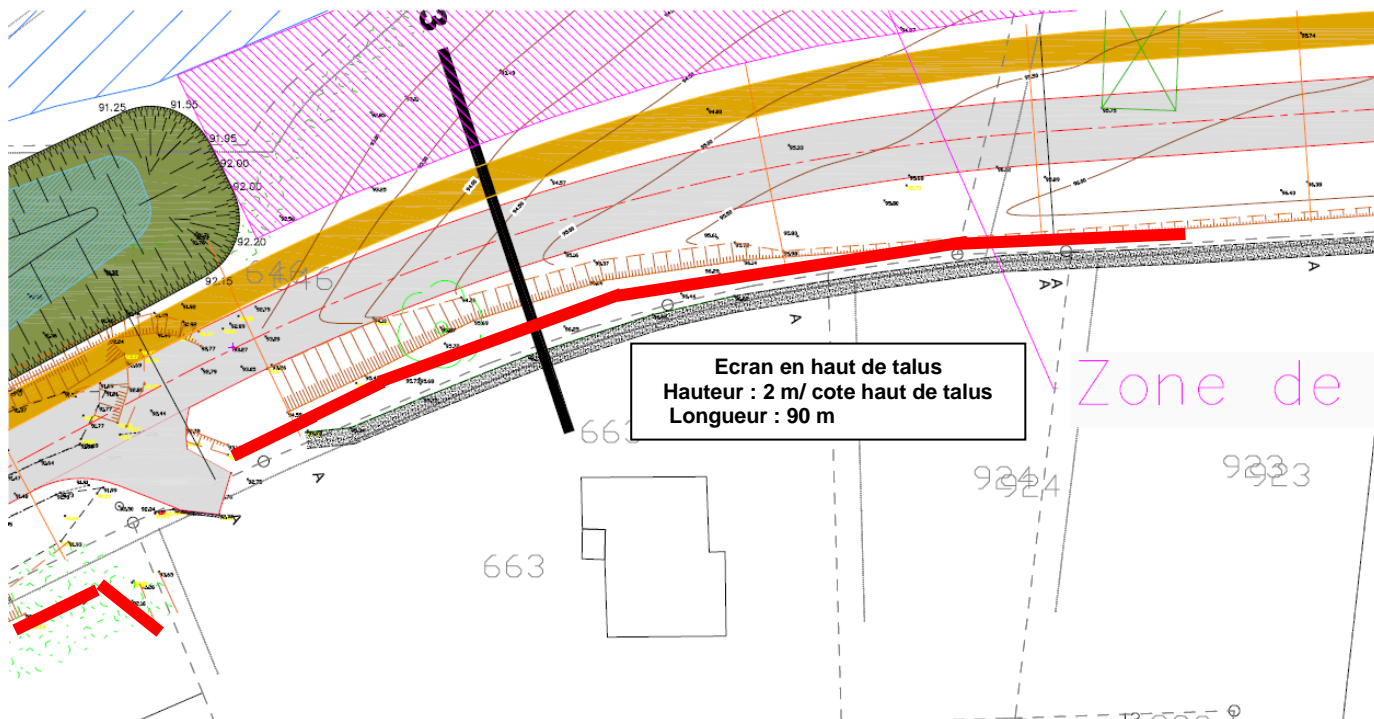
Coût très faible (récupération des déblais de terrassement du chantier) :

Ce merlon protégera efficacement les RDC (sauf le logement le plus à l'Ouest), mais peu les fenêtres des étages

## Au droit de la maison de M. FROC :

### Solution N°1

Réalisation d'un écran acoustique en haut de talus



Gain acoustique :

- Côté Ouest : 4 dB(A) au RDC, 3 dB(A) au R+1
- Côté Est : 5 dB(A) au RDC, 4 dB(A) au R+1

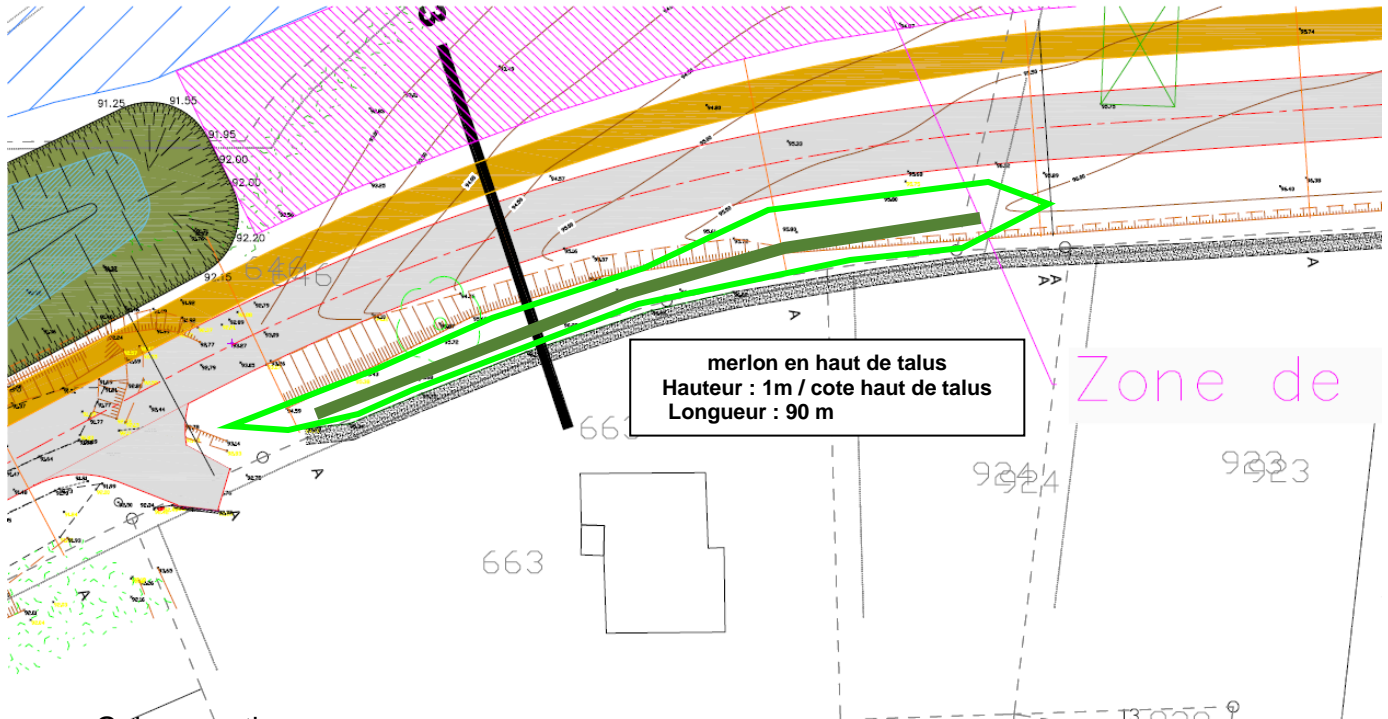
Coût approximatif : 55 000 € HT

Cet écran protégera moins efficacement la façade Ouest du fait de la présence de l'entrée à la propriété qui empêche la continuité de l'écran.

POINT	Localisation	LAeq6H-22H 2021 Sans écran	LAeq6H-22H 201 Avec écran	Gain sonore
3	Façade Ouest RDC	53 dB(A)	49 dB(A) Niveau actuel: 45 dB (A)	<b>4 dB(A)</b>
3	Façade Ouest R+1	55 dB(A)	52 dB(A) Niveau actuel: 45 dB (A)	<b>3 dB(A)</b>
3	Façade Est RDC	51 dB(A)	46 dB(A) Niveau actuel: 45 dB(A)	<b>5 dB(A)</b>
3	Façade Est R+1	53 dB(A)	49 dB(A) Niveau actuel: 45 dB(A)	<b>4 dB(A)</b>

## Solution N°2

Réalisation d'un petit merlon en haut de talus entre le haut de talus de déblais et la haie de M. FROC. La hauteur du merlon sera au minimum de 1 mètre par rapport au haut de talus, davantage dès que l'emprise le permet, notamment dans la partie Est.



Gain acoustique :

- Côté Ouest : 3 dB(A) au RDC et au R+1
- Côté Est : 4 dB(A) au RDC, 3 dB(A) au R+1, davantage si les emprises permettent une hauteur de merlon supérieure

Coût très faible (récupération des déblais de terrassement du chantier) :

Cet écran protégera moins efficacement la façade Ouest du fait de la présence de l'entrée à la propriété qui empêche la continuité de l'écran.

POINT	Localisation	LAeq6H-22H 2021 Sans écran	LAeq6H-22H 201 Avec écran	Gain sonore
3	Façade Ouest RDC	53 dB(A)	50 dB(A) Niveau actuel: 45 dB (A)	<b>3 dB(A)</b>
3	Façade Ouest R+1	55 dB(A)	52 dB(A) Niveau actuel: 45 dB (A)	<b>3 dB(A)</b>
3	Façade Est RDC	51 dB(A)	47 dB(A) Niveau actuel: 45 dB(A)	<b>4 dB(A)</b>
3	Façade Est R+1	53 dB(A)	50 dB(A) Niveau actuel: 45 dB(A)	<b>3 dB(A)</b>

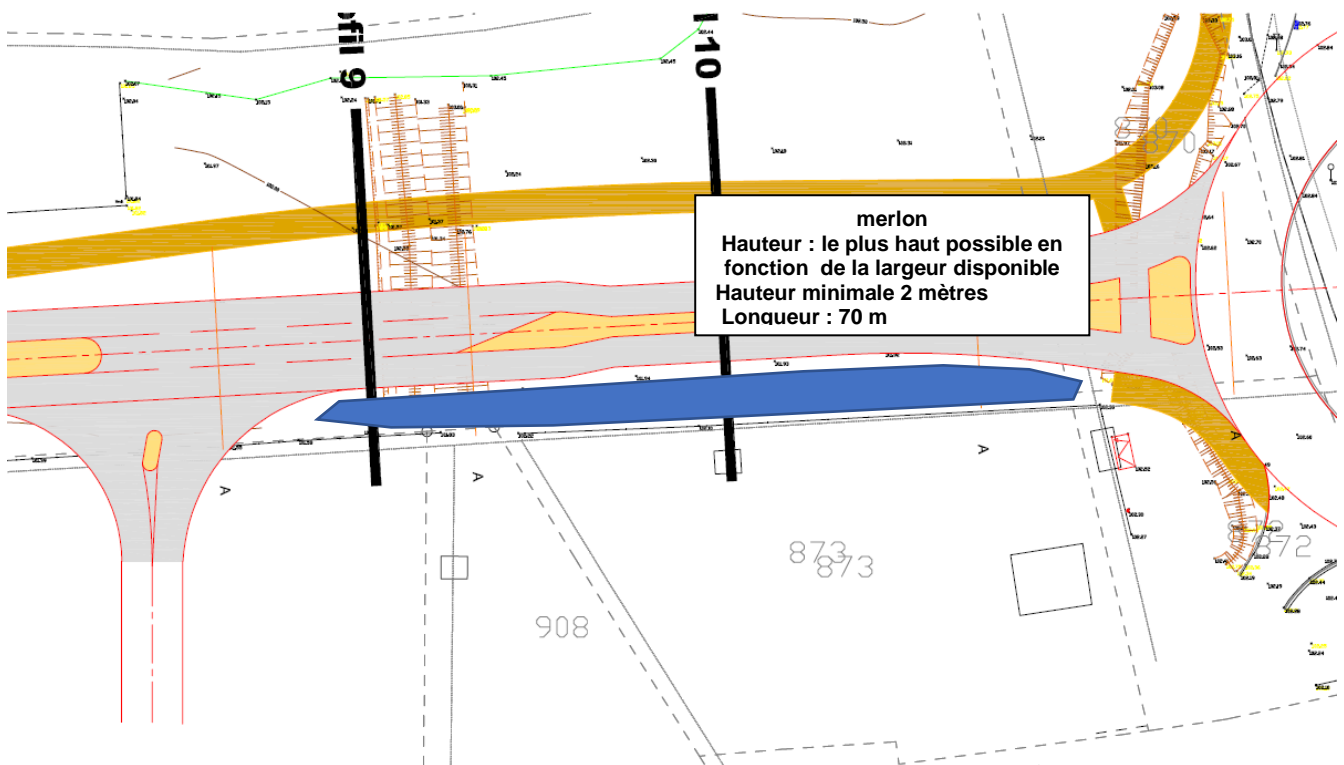
Cette solution est très légèrement moins efficace que la 1<sup>ère</sup>, mais elle semble suffisante pour assurer la protection de la maison. Si les emprises le permettent, il conviendra de rehausser au maximum le sommet de ce merlon.

#### 4. Réalisation d'un merlon au droit du TAGV

##### Merlon Au droit du TAGV :

Le terrain d'accueil des gens du voyage sera à proximité du projet.

Réglementairement, il n'y a pas obligation de réduire le niveau de bruit, mais il est possible d'envisager la réalisation d'un merlon en bordure de voie.



Gain acoustique :

- 6 dB(A) hauteur minimale 2 mètres

Niveau sonore actuel : 54 dB(A)

Niveau sonore futur sans merlon : 57 dB(A)

Niveau sonore futur avec merlon : 51 dB(A)



**AGENCE OUEST**

5, rue des Frères Lumière  
ZA La Richardière  
35 530 NOYAL-SUR-VILAINE  
Tél. 02 23 35 18 71  
agence.ouest@icseo.com

# FOUGERES

Ville de FOUGERES

Réalisation d'une voie de liaison

## ETUDE GEOTECHNIQUE

N° Affaire		DEPT	ANNEE	N°ORDRE	Obs :		
		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>0629</b>			
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle	
		Texte	Annexes				
1	23/06/2020	18	37	Rapport provisoire (reste l'analyse piézométrique) – Mission G1 & G2 AVP	CRA	-	RRA

# SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. LE SITE	3
<b>2. MISSION</b>	<b>4</b>
<b>3. RECONNAISSANCE</b>	<b>5</b>
3.1. RECONNAISSANCE IN SITU	5
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE	5
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	6
3.4. HYDROGEOLOGIE	7
3.5. RISQUE SISMIQUE	8
3.6. AGRESSIVITE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES BETONS	8
3.7. POLLUTION	8
<b>4. ESSAIS D'APTITUDE AU TRAITEMENT</b>	<b>9</b>
4.1. RESULTATS DES ESSAIS D'APTITUDE AU TRAITEMENT	9
4.2. CONCLUSION POUR UNE AMELIORATION DE PST	10
4.3. CONCLUSION POUR UNE REUTILISATION EN COUCHE DE FORME	10
<b>5. TERRASSEMENT</b>	<b>11</b>
5.1. DEBLAIS	11
5.2. REMBLAIS	11
<b>6. VOIRIES</b>	<b>11</b>
6.1. DONNEES ET HYPOTHESES	11
6.2. PORTANCE DU SOL SUPPORT	11
6.3. COUCHE DE FORME	12
6.4. CORPS DE CHAUSSEE	12
6.5. VERIFICATION AU GEL	13
6.6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	13

## CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

## CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

## ANNEXES

*Le présent rapport comprend 18 pages et 37 pages d'annexe.*



## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

### 1.1. Généralités

<b>Lieu :</b>	<b>FOUGERES (35 300)</b>
<b>Adresse :</b>	Boulevard Groslay - Rocade Est
<b>Désignation :</b>	Réalisation d'une voie de liaison
<b>Maître d'ouvrage :</b>	<b>VILLE DE FOUGERES</b> Direction des Services Techniques BP 60111 35301 FOUGERES CEDEX
<b>Intervention in situ :</b>	Les 27 et 28 Avril 2020 Pose du piézomètre : Le 11 Juin 2020

### 1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

- Plan d'aménagement du Projet, échelle 1/1000.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet consiste en la construction d'une voie de liaison.

### 1.3. Le site

Le terrain étudié se situe entre bd Groslay et le rond-point de la Rocade Est dans la commune de FOUGERES (35).

Il présente une pente vers l'Ouest qui augmente d'Est en Ouest.

Le jour de notre intervention, le site était occupé par de la voirie desservant une zone industrielle et par un terrain enherbé et arboré longeant la zone industrielle. Un talus est observé à proximité du terrain de sport (cf. photographies ci-dessous).





**Photographies du site d'étude prises le jour de notre intervention**

L'altitude du site oscille entre 86,07 et 103,16 NGF d'après les plans topographiques qui nous ont été transmis.

L'implantation de la reconnaissance a été réalisée en fonction de l'accessibilité du site. Les parties de l'emprise du Projet occupées par les réseaux, les talus et les fossés le jour de notre intervention n'ont pas pu être reconnues.

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

## **2. MISSION**

Conformément à notre devis référencé 35.200629 du 27/02/2020 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

### **Prestation d'investigations géotechniques**

- La nature des différents terrains rencontrés ;
- Leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- Le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- Les résultats des essais en laboratoire.

### **Etude géotechnique préalable G1**

- **Phase Etude de Site (ES)**
  - Spécificité géotechnique du site ;
- **Phase Principe Généraux de Construction (PGC)**
  - Avis géotechnique sur les terrassements ;
  - Les sujétions d'exécution, etc.





## Etude géotechnique de conception G2

### • Phase Avant-Projet (AVP)

- le type de fondation des voiries ;
- les préconisations pour la construction de la couche de forme ;
- l'épaisseur et la nature de la couche de forme ;
- les recommandations pour les terrassements ;
- les structures de voiries envisageables ;
- les sujétions d'exécution, etc.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.

## 3. RECONNAISSANCE

### 3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages géologiques à la tarière** noté ST1 et ST2 de 5,00 et 6,00 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm. Il a permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire.
- **1 des sondages précédents** est équipé de tubes PVC piézométriques afin d'effectuer un relevé précis du niveau d'eau. Le piézomètre sera équipé de la manière suivante :
  - 5,00 m de profondeur ;
  - PVC 34/40 mm de diamètre intérieur ;
  - gravillonnage sur la partie inférieure ;
  - bouchon étanche en sobranite / peltonite ;
  - cimentation sur la partie supérieure ;
  - tête de protection avec cadenas type artillerie.
- **7 sondages géologiques courts** notés F1 à F7 ; poussés à la profondeur maximale de l'engin ou au refus de creusement. Ils ont été réalisés au tractopelle. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons intacts pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'apprécier en vraie grandeur la tenue et la terrassabilité des différentes couches.
- **7 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 à P7 de 3,60-6,00 m de profondeur. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

### 3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **3 identifications GTR 92 complètes** (teneur en eau, et limites d'Atterberg pour les sols fins ou teneur en eau, granulométrie, valeur au bleu pour les sols grossiers)
- **1 essai Proctor Normal + I.P.I.** ;
- **1 essai d'aptitude au traitement**, 1 à la chaux seule et 1 à la chaux + liant hydraulique (CPJ 32,5) ;



- 2 mesures de l'agressivité du sol vis-à-vis du béton ;
- 8 analyses d'hydrocarbures totaux et métaux lourds ;
- 1 pack ISD Inertes.

### 3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. Terre végétale et remblais

L'épaisseur de cet horizon est d'environ 0,30 à 0,80 m. Il est constitué de terre végétale limoneuse brun foncé à brun beige ocre ou de remblai de type limon silteux ou terreux gris brun clair verdâtre avec parfois des tâches rouille à cailloutis et débris de briques.

Le site a fait l'objet d'anciens aménagements (ex : mise en place des réseaux traversant le site ou talus à proximité du terrain de sport et à l'entrée Est du site du côté du rond-point). Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases d'aménagements.

- 2. Limon +/- silteux ou +/- sableux

Cet horizon, constitué de limon +/- silteux ou +/- sableux brun ocre clair orangé parfois grisâtre avec +/- de cailloutis, a été rencontré jusqu'à 0,50 à 1,90 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de FOUGERES, il s'agit de la formation de recouvrement quaternaire +/- colluvionnée.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
Résistance à la pénétration dynamique $R_d$ (MPa)	2,0	8,0

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			F1	F2	F5
Profondeur de prélèvement			0,30-0,60	0,80-1,40	0,30-1,10
Teneur en eau	W	%	19,6	20,1	22,4
Limites d'Atterberg					
<i>Limite de Liquidité</i>	W <sub>l</sub>	%	31,6	34,0	33,3
<i>Limite de Plasticité</i>	W <sub>p</sub>	%	24,8	27,4	26,0
<i>Indice de plasticité</i>	I <sub>p</sub>		6,8	6,6	7,2
<i>Indice de consistance</i>	I <sub>c</sub>		1,77	2,11	1,50
Essais Proctor Normal					
	W <sub>OPN</sub>	%		15,8	
	ρ <sub>d OPN</sub>	t/m <sup>3</sup>		1,78	
IPI					
	IPI <sub>optimum</sub>			12	
	IPI <sub>W<sub>n</sub></sub>			<1	
<b>Classe GTR 92</b>			<b>A<sub>1th</sub></b>	<b>A<sub>1th</sub></b>	<b>A<sub>1th</sub></b>

Ce qui classe ces matériaux en **A<sub>1th</sub>** selon le GTR92. Ce sont des matériaux fins et sensibles aux variations de teneur en eau. Ils se gorgent d'eau en période pluvieuse et peuvent ainsi perdre toute portance.



- 3. Limon +/- argilo-sableux

Cet horizon constitué de limon +/- argilo-sableux gris pâle bleuté, parfois verdâtre, bariolé beige ocre et brun clair, a été rencontré jusqu'à 1,20 à 2,00 m de profondeur au droit des sondages ST1, F4, F6 et F7. D'après la carte géologique au 1/50 000 de FOUGERES, il s'agit de la formation de recouvrement quaternaire qui a subi des engorgements de la nappe.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	3,5	8,0

- 4. Altérite limoneuse à argilo-soyeuse

Cet horizon, constitué d'altérite limoneuse à argilo-soyeuse gris vert foncé parfois à cailloutis et blocs de schistes, a été rencontré jusqu'à 1,80 à 6,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de FOUGERES, il s'agit de la frange très altérée à altérée du substratum schisteux sous-jacent.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	3,5	11,5

- 5. Schiste altéré

Cet horizon, constitué de schiste finement gréseux altéré en limon finement sableux ou silteux brun ocre clair verdâtre à cailloutis et blocs ou de blocs et cailloutis à matrice d'altérite argilo-sableuse brun ocre verdâtre, a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages F1/P1, P3, F2/P2, F4/P4, F5/P5 et P6 entre 3,00 à 6,00m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de FOUGERES, il s'agit du substratum schisteux +/- altéré du Briovérien.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)</i>	6,0	>35,0

Le substratum schisteux présente des secteurs profondément altérés suivant la fracturation. La présence de pointements rocheux ou au contraire de poches profondément altérées est à craindre.

### 3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN (m)
ST1	2,80
F4	3,00
F5	3,10
F6	2,80

Les autres sondages sont restés secs.



Les niveaux d'eau rappelés ci-dessus ne sont représentatifs de la nappe qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des circulations d'eau qui pourront se produire en période pluvieuse.

La détermination du niveau des plus hautes eaux nécessite une enquête éventuellement complétée par un suivi de piézomètres qui fait partie de notre mission. Un suivi sur trois mois est en cours de réalisation (piézomètre posé le 11 Juin 2020).

Le suivi sera donc réalisé sur la période estivale. Il pourrait être conseillé d'étendre le suivi le plus longtemps possible afin de voir les niveaux en période climatique défavorable.

Il appartient aux Responsables du Projet de mener les enquêtes nécessaires à la détermination du niveau des plus hautes eaux connues. Selon les conclusions de cette enquête il pourra être nécessaire de modifier tout ou une partie de notre étude.

### 3.5. Risque sismique

Le territoire de la commune de FOUGERES (35) est situé **en zone de sismicité 2** (aléa faible) d'après le décret du 22 octobre 2010.

La classe de sol à prendre en compte pour le Projet, déduit des reconnaissances géotechniques réalisées sur le site, est :

Classe de sol	A
---------------	---

### 3.6. Agressivité de l'environnement sur les bétons

Une analyse sur un échantillon de sol a été faite au droit du sondage F5. Le tableau suivant reprend les résultats d'analyses de l'agressivité des sols sur les bétons :

	F5	F7
Profondeur	0,30-1,10 m	0,60-1,10 m
Matière sèche	81,7 % MB	82,7 % MB
Sulfates (SO4)	602 mg/kg MS-A	<100 mg/kg MS-A

Les échantillons testés présentent donc une teneur en sulfate soluble inférieure au premier seuil d'agressivité ( $<X_{A1}$ ) de la norme NF EN 206-CN. Les matériaux testés constituent donc au regard de cette norme un environnement non-agressif et ne nécessitent pas la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité.

### 3.7. Pollution

Les résultats des analyses chimiques (Recherche hydrocarbures totaux et métaux lourds, et Pack ISD) sont présentés en annexes de ce rapport.

## 4. ESSAIS D'APTITUDE AU TRAITEMENT

### 4.1. Résultats des essais d'aptitude au traitement

Dans le cadre d'une réutilisation des matériaux extraits du site en couche de forme ou en amélioration de PST, nous avons procédé à la réalisation de 2 essais d'aptitude au traitement en suivant la norme NF P94.100. Pour ces essais nous avons, à partir des mêmes matériaux, réalisé :

- 1 essai réalisé à la chaux vive seule ;
- 1 essai réalisé en associant de la chaux vive avec du CPJ 32,5.

Ces essais d'aptitude au traitement ont été réalisés sur un mélange des échantillons de la formation testée. Le tableau suivant reprend la formation géologique testée, et les sondages ayant servis aux 2 essais.

<b>Formation géologique associée</b>	Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis
<b>Sondages utilisés</b>	F1 / F2 / F5 0,30-1,40 m

Le tableau suivant synthétise les données obtenues après réalisation des essais d'aptitude.

<b>Formation géologique associée</b>	Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis	
<b>Dosage du traitement</b>	3% de chaux vive	0,5% de chaux vive + 5% de CPJ 32,5
<b>Gonflement volumique à 7j (<math>G_{v7j}</math> %)</b>	0,63	0,58
<b>Résistance en compression diamétrale (<math>R_{tb}</math>)</b>		
<b><math>R_{tb}</math> moyen (MPa)</b>	/	0,17
<b>Essais Proctor Normal sur sol non traité</b>		
<b>Teneur en eau à l'OPN <math>W_{OPN}</math> (%)</b>	15,8	
<b>Densité à l'OPN <math>\rho_d</math> OPN (t/m<sup>3</sup>)</b>	1,78	
<b>IPI à l'OPN <math>IPI_{OPN}</math></b>	12	
<b>Essais Proctor Normal sur sol traité</b>		
<b>Teneur en eau <math>W</math> (%)</b>	19,0	19,5
<b>Densité <math>\rho_d</math> (T/m<sup>3</sup>)</b>	1,68	1,67
<b>Essais CBR Immersé</b>		
<b>I.CBR</b>	26,9	16,5
<b>I.CBR/IPI</b>	2,2	1,4
<b>Aptitude du matériau au traitement</b>	<b>ADAPTE</b>	<b>DOUTEUX</b>



On se reportera aux annexes pour retrouver l'ensemble des données qui ont permis d'établir cette synthèse.

#### 4.2. Conclusion pour une amélioration de PST

Selon le GTS (Guide technique de traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydraulique) guide du SETRA – LCPC de janvier 2000 dans le cadre strict d'une amélioration de PST (Partie supérieure de terrassement) il est possible de se limiter à la seule observation des indices de gonflement ( $G_{v7i}$ ) issues des essais d'aptitude au traitement. Cet indice doit être inférieur à 5%.

Le gonflement volumique est de 0,63 %. Le sol est apte au traitement à la chaux selon le critère de gonflement.

En revanche, l'intérêt de procéder à un traitement du fond de forme est obtenu uniquement si les valeurs d'IPI et d'I-CBR obtenues sur les matériaux traités vérifient les conditions décrites dans le tableau suivant :

	Classe GTR des sols		
	A <sub>1</sub> - C <sub>i</sub> A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> - C <sub>i</sub> A <sub>3</sub>	B <sub>5</sub> - C <sub>i</sub> B <sub>5</sub>
objectifs d'IPI à atteindre sur le matériau traité	12 à 24	6 à 12	17 à 35
objectifs d'I-CBR/IPI à atteindre sur le matériau traité	> 2	> 1	> 1

Les conditions décrites ci-dessus sont donc vérifiées pour l'essai de traitement à la chaux vive seule ; **d'après le GTS ces matériaux sont compatibles pour une amélioration de la Partie Supérieure de Terrassement (amélioration de la portance).**

#### 4.3. Conclusion pour une réutilisation en couche de forme

Dans le cadre d'une réutilisation des matériaux en couche de forme après traitement et selon la norme NF P 94.100, pour qu'un sol soit apte au traitement, il faut que les indices de gonflement ( $G_{v7i}$ ) soient < 5% et les indices  $R_{tb}$  soient > à 0,2 MPa.

**Les matériaux échantillonnés sur les fouilles F1, F2 et F3 sont considérés comme douteux au traitement pour une réutilisation en couche de forme.**

## 5. TERRASSEMENT

### 5.1. Déblais

L'extraction des remblais, de la terre végétale et des terrains superficiels limoneux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH, par exemple...) sera nécessaire en cas de blocs indurés et/ou de pointements rocheux.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc.), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

### 5.2. Remblais

La terre végétale pourra être réutilisée pour les aménagements paysagés.

Les matériaux extraits limoneux +/- silteux ou +/- sableux sont classés A<sub>1</sub> selon le GTR 92. Leur réutilisation en remblai sera envisageable selon les recommandations du GTR 92, en fonction des conditions climatiques en phase chantier.

## 6. VOIRIES

Le Projet prévoit la création de voiries de desserte du lotissement.

### 6.1. Données et hypothèses

D'après les données techniques qui nous a été communiquées par le Responsable du Projet, le trafic moyen journal, enregistré lors de la période du 18 au 24 Juin 2018, est d'environ 10 112 véhicules dont 2,43 % de PL.

Nous prendrons donc comme données :

- Trafic de **245 PL/j** (de classe T2)
- Durée de service : **10 ans** ;
- taux de croissance annuel : **2 %**.

### 6.2. Portance du sol support

Après décapage de la terre végétale, les reconnaissances de terrain et les analyses de laboratoire permettent de classer la portance du sol support en **PST0-AR0** ( $EV2 \geq 20$  MPa) en période défavorable, comme lors de notre intervention.

**En période climatique favorable**, le sol support sera classé en **PST1-AR1**.

Cette classe ne pourra être maintenue que moyennant un drainage efficace de l'arase.

En fonction de la portance du fond de forme en phase chantier, il pourra être nécessaire de réaliser un blocage du fond de forme avant le montage de la couche de forme.



Si l'état **PST0-AR0** est rencontré en phase chantier, le fond de forme ne pourra pas accueillir la couche de forme compte tenu de sa faible portance. Nous recommandons alors :

- Soit d'attendre des conditions météorologiques plus favorables ;
- Soit de réaliser un blocage du fond de forme avant le montage de la couche de forme épaisse en GNT afin d'obtenir au minimum un sol support classé en PST1-AR1.

La portance est fonction des conditions météorologiques, les travaux devront être préférentiellement réalisés par beau temps.

Une amélioration de la PST en réalisant un traitement à la chaux est possible à condition d'être dans un état hydrique adapté. En cas de conditions climatiques et/ou avec un état hydrique défavorable amenant un classement en PST0-AR0, ce traitement ne pourra pas être possible. Cette opération de traitement devra être réalisée sur la formation des limons légèrement sableux (faciès 2). La PST sera au minimum reclassé en PST2 et l'arase en AR1. Des essais de plaques permettront éventuellement de revoir la classe d'arase.

### 6.3. Couche de Forme

- En cas de PST1-AR1 :

Pour obtenir une plateforme homogène de classe **PF2** ( $EV2 \geq 50$  MPa) et pour améliorer la tenue au gel, on pourra mettre en place une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, de classe GTR **D<sub>2</sub>** par exemple, d'une épaisseur minimale de **60 cm avec intercalation d'un géotextile** ou **75 cm sur un blocage** en fonction de la portance des sols en phase chantier. Elle sera mise en place selon les recommandations du GTR 92.

Cette couche de forme n'est pas dimensionnée pour supporter, sans dommage, le trafic en phase chantier.

- En cas de PST2-AR1 :

Cette épaisseur pourrait être adaptée dans le cas où une arase de classe différente était rencontrée au moment des travaux.

Pour obtenir une plateforme homogène de classe **PF2** ( $EV2 \geq 50$  MPa) et pour améliorer la tenue au gel, on pourra mettre en place une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, de classe GTR **D2** par exemple, d'une épaisseur minimale de **40 cm avec un géotextile intercalé**. Elle sera dans tous les cas mise en place selon les recommandations du GTR 92.

Cette couche de forme n'est pas dimensionnée pour supporter, sans dommage, le trafic en phase chantier.

### 6.4. Corps de chaussée

On pourra retenir le principe de structure de chaussée type suivante :

- couche de surface : **6 cm de béton bitumineux semi grenu (BBSG)**
- couche de base : **14 cm de grave non traitée de catégorie 1 (GB 3)**
- couche de fondation : **20 cm de grave non traitée de catégorie 1 (GNT 1)**

D'autres structures pourront être proposées en variante par les Entreprises en fonction de leur expérience et des matériaux disponibles localement. Dans tous les cas, elles devront respecter les normes et textes en vigueur.





## 6.5. Vérification au gel

La structure de chaussée ci-dessus présente l'indice de gel admissible suivant :

- $IA_{60\text{ cm non-traité}} = 272\text{ }^{\circ}\text{C.jour}$  ;
- $IA_{40\text{ cm traité}} = 187\text{ }^{\circ}\text{C.jour}$ .

Dans le secteur de l'étude, les indices de gel de référence à retenir sont ceux de la station météorologique de RENNES (35) avec :

RENNES (35)	notation	Indice de gel de Référence IR en $^{\circ}\text{C.j}$
hiver courant	$IR_C$	<b>10</b>
hiver rigoureux non exceptionnels	IR	<b>35</b>
hiver exceptionnel	$IR_{EX}$	<b>80</b>

On a  $IA_{60\text{ cm non-traité}} > IR_{EX}$  et  $IA_{40\text{ cm traité}} > IR_{EX}$ , **la tenue au gel des structures non-traitée et traitée, présentées ci-dessus, est donc vérifiée pour les hivers exceptionnels.**

## 6.6. Dispositions constructives

Après terrassement, il conviendra d'assurer la protection du fond de fouille vis-à-vis de l'altération avec un enduit de cure, si le montage de la plateforme ne se fait pas en enchaînement.

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols  $A_1$ , le chantier devra être réalisé en période climatique favorable. Il devra être arrêté même en cas de pluie faible, compte tenu du risque de matelassage.

Les terrains non conformes (remblais, poche de moindre consistance) détectés à l'ouverture des fouilles, seront purgés.



Ce rapport correspond à la mission G2 phase Avant-Projet (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 phase Projet (étude géotechnique de conception – phase Projet).

Fait à Noyal-sur-Vilaine, le 23 Juin 2020

C.RAIMBAULT  
Ingénieur géotechnicien

A. ALBERTINI  
Gérant



# CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

## 1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

## 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.



### 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

### 4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

#### **Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.**

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.



### **Assurance décennale obligatoire.**

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.



## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 de la norme. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6 de la norme.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE / VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



## Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### **ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### **ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. -

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### **ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

#### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats de éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

### **SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

### **DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



## **ANNEXES**

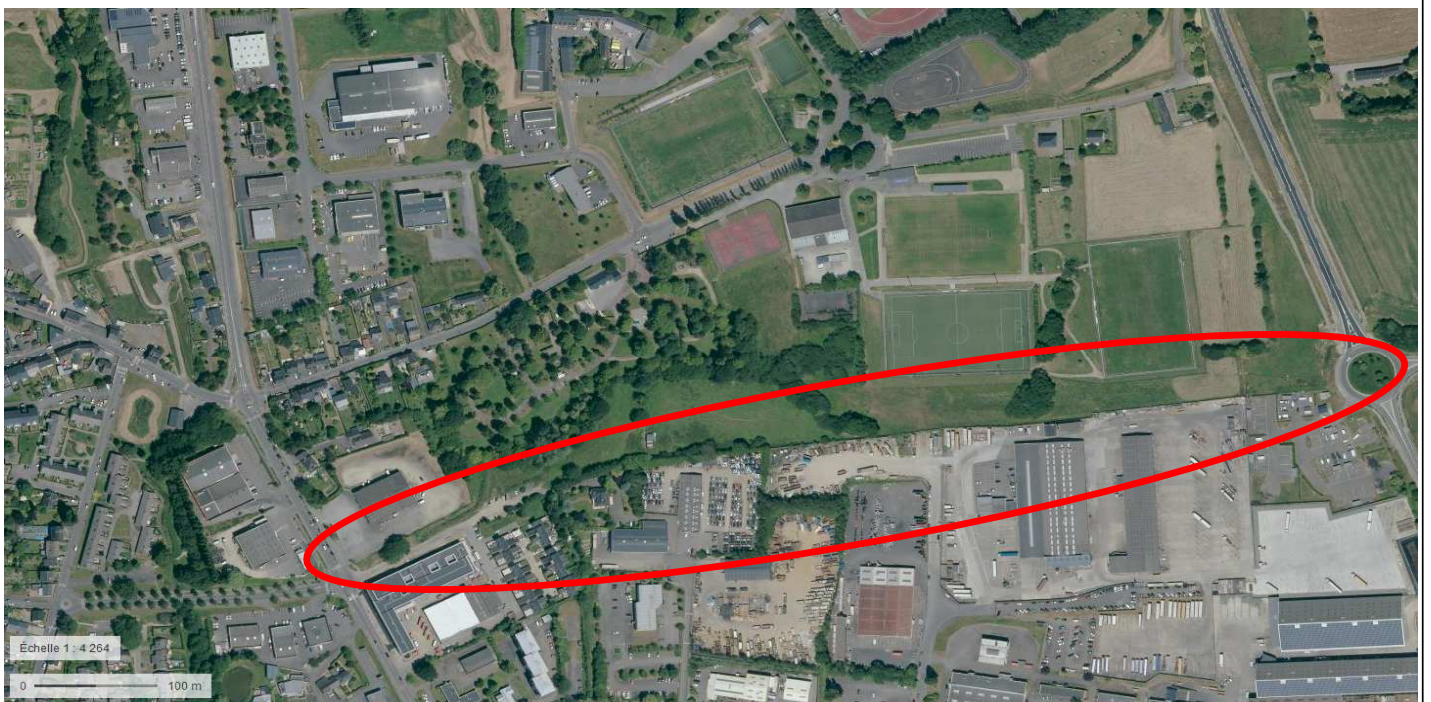
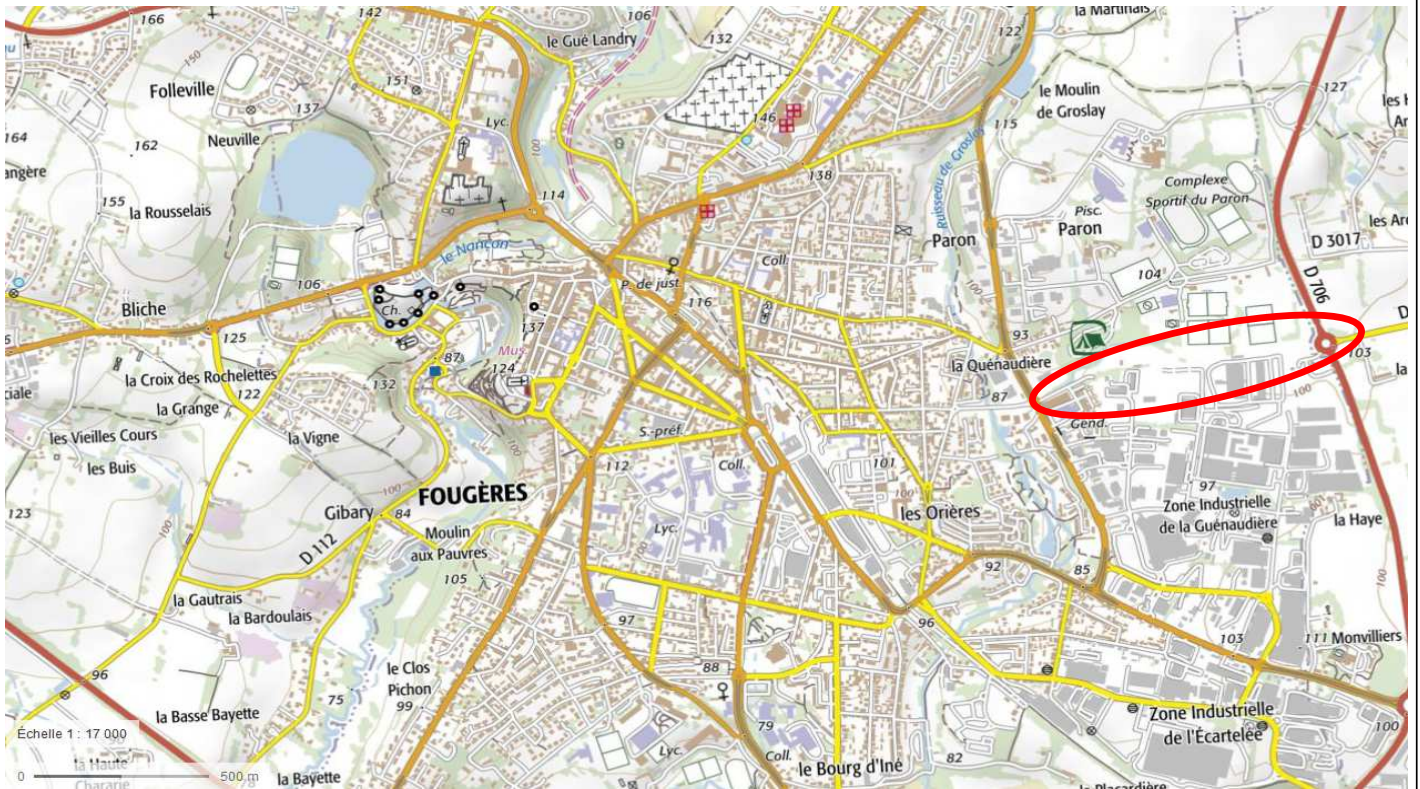
- plan de situation de l'étude
- plan d'implantation des sondages
- sondages géologiques
- sondages pénétrométriques
- analyses en laboratoire
- voiries



## PLAN DE SITUATION DE L'ETUDE

35.200629 FOGÈRES

Réalisation d'une voie de liaison









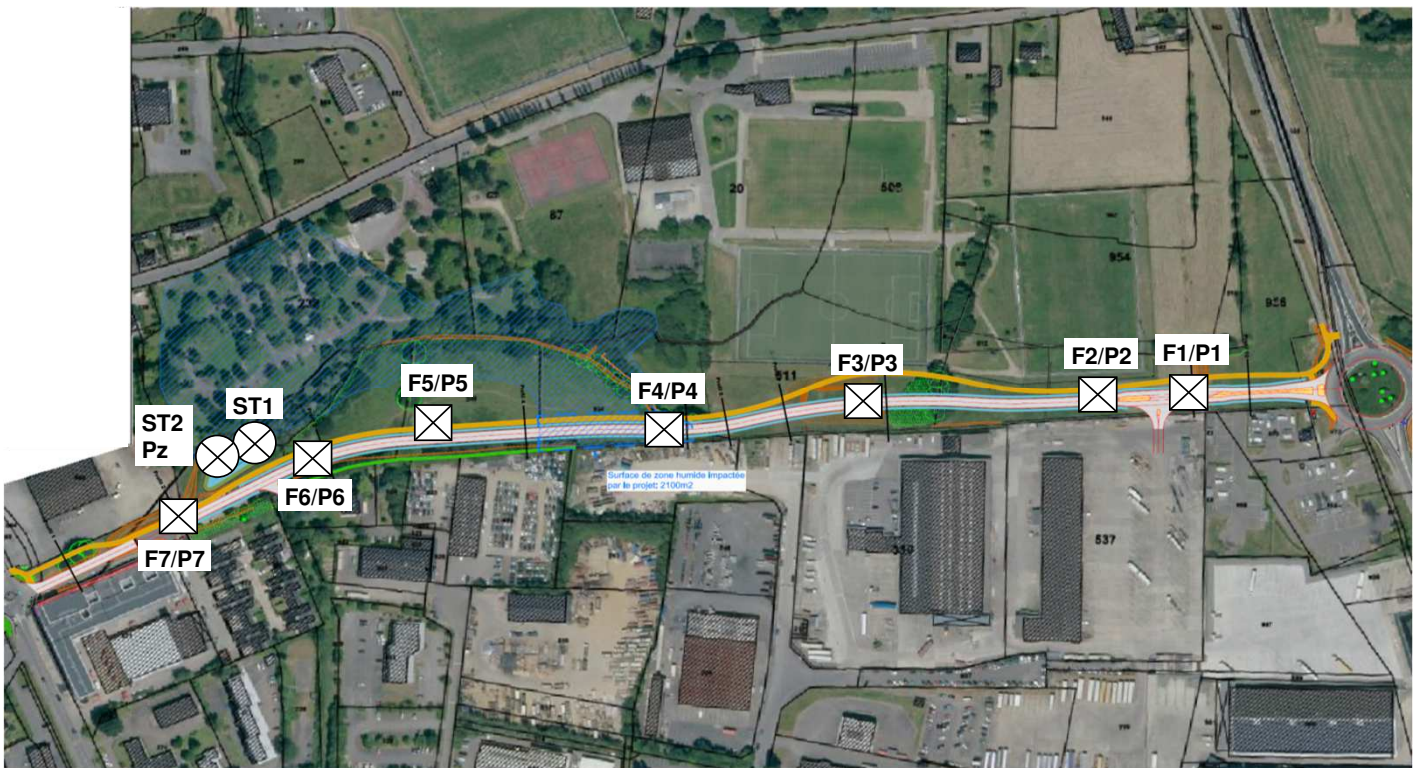
## SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

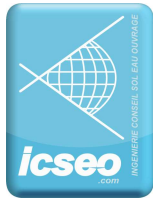
35.200629 FOUGÈRES

Réalisation d'une voie de liaison

-  Sondage géologique
-  Fouille à la pelle avec essai pénétrométrique en tête
- Pz** Piézomètre

FORMAT A4  
Sans échelle





# Forage : ST1

Sondage géologique

**Dossier : FOGÈRES**  
**Réalisation d'une voie de liaison**  
**Affaire : 35.200629**

X :  
 Y :  
 Z :

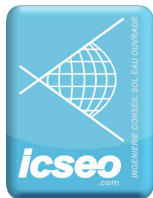
Date : 27/04/2020  
 Echelle : 1/50  
 Page : 1/1

VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,20 m	0,20	Remblai : limon silteux gris brun clair verdâtre				
-0,60 m	0,60	Limon brun ocre clair grisâtre bariolé gris vert clair (remblai ?)				
-0,80 m	0,80	Limon terreux brun ocre				
-1,30 m	1,30	Limon gris pâle bleuté bariolé beige ocre et brun clair, altérite ?				
-2,00 m	2,00	Limon argileux brun jaune clair verdâtre, altérite ?				
-2,30 m	2,30	Altérite argilo-soyeuse brun vert grisâtre				
-6,00 m	6,00	Altérite argileuse gris vert foncé	Niveau stabilisé 2,80 m Arrivée d'eau 3,40 m	THC Ø 63 mm		

**Observations :**  
 Eboulement du sondage à 5,70 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F1



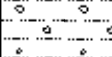


Fouille

Dossier : FOUGÈRES  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 28/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

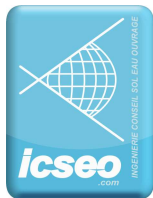
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,30 m	0,30	 Terre végétale limoneuse brun foncé à brun beige ocre	Sec le 28/04/2020	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,65 m	0,65	 Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis				
-1,10 m	1,10	 Limon brun beige ocre orangé à quelques cailloutis				
-2,60 m	2,60	 Limon silteux à finement sableux brun beige ocre grisâtre à verdâtre à cailloutis et quelques petits blocs de schiste				
-3,40 m	3,40	 Schiste finement gréseux altéré en limon finement sableux brun ocre clair verdâtre à cailloutis et blocs				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,40 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F2


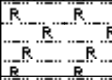
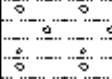
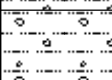

Fouille

Dossier : FOUGÈRES  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 28/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

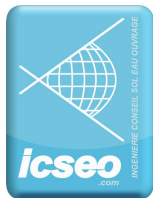
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,30 m	0,30	 Terre végétale limoneuse brun foncé (remblai ?)	Sec le 28/04/2020	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,80 m	0,80	 Limon brun ocre à brun rouille à débris de briques (remblai ?)				
-1,40 m	1,40	 Limon silteux brun clair à quelques cailloutis				
-1,90 m	1,90	 Limon brun beige ocre bariolé brun clair et orangé à quelques cailloutis				
-3,00 m	3,00	 Schiste altéré en blocs et cailloutis à matrice de limon finement sableux brun ocre clair grisâtre				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,00 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F3

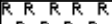

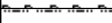
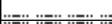
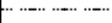

Fouille

**Dossier : FOUGÈRES**  
**Réalisation d'une voie de liaison**  
**Affaire : 35.200629**

X :  
 Y :  
 Z :

Date : 28/04/2020  
 Echelle : 1/50  
 Page : 1/1

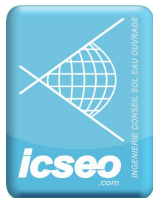
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,20 m	0,20	 Remblai : terre végétale limoneuse brun foncé	Sec le 28/04/2020	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,50 m	0,50	 Remblai : limon terreux brun ocre grisâtre à taches rouille				
-0,80 m	0,80	 Limon bariolé beige orangé, gris pâle et ocre orangé				
-1,50 m	1,50	 Limon bariolé orangé à gris blanc				
-2,70 m	2,70	 Altérite limoneuse finement sableuse gris brun vert à passées gris foncé à cailloutis				
-3,10 m	3,10	 Altérite limoneuse gris ardoise à noir à cailloutis et quelques blocs				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,10 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F4



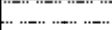


Fouille

**Dossier : Fougères**  
**Réalisation d'une voie de liaison**  
**Affaire : 35.200629**

X :  
 Y :  
 Z :

Date : 28/04/2020  
 Echelle : 1/50  
 Page : 1/1

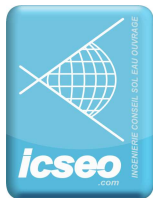
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,20 m	0,20	 Terre végétale limoneuse brun foncé	3,00 m Niveau stabilisé	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,50 m	0,50	 Limon brun clair grisâtre à passées gris pâle et rouille				
-1,25 m	1,25	 Limon silteux bariolé beige ocre, gris pâle bleuté et rouille, altérite ?				
-2,30 m	2,30	 Altérite argileuse finement sableuse brun vert clair grisâtre à nodules de schiste argileux gris bleu clair				
-3,10 m	3,10	 Schiste argilo-gréseux altéré en limon silteux gris vert foncé à cailloutis et petits blocs				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,10 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F5


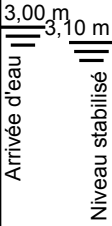



Fouille

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 28/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

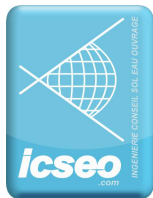
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,30 m	0,30	 Terre végétale limoneuse brun foncé à cailloutis		Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-1,10 m	1,10	 Limon brun ocre clair orangé à quelques taches rouille				
-1,80 m	1,80	 Altérite limono-sableuse gris brun vert à blocs et cailloutis				
-3,30 m	3,30	 Blocs et cailloutis à matrice d'altérite argilo-sableuse brun ocre verdâtre				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,30 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : F6

Fouille

**Dossier : FOUGÈRES**  
**Réalisation d'une voie de liaison**  
**Affaire : 35.200629**

X :  
 Y :  
 Z :

Date : 28/04/2020  
 Echelle : 1/50  
 Page : 1/1

VTH

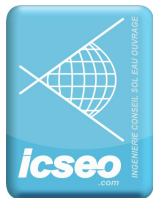
Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,20 m	0,20	Terre végétale limoneuse brun foncé à cailloutis (remblai ?)	Arrivée d'eau 2,00 m Niveau stabilisé 2,80 m	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,60 m	0,60	Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé légèrement grisâtre à cailloutis (remblai ?)				
-0,90 m	0,90	Limon gris beige ocre bariolé orangé				
-1,20 m	1,20	Limon bariolé ocre orangé, gris pâle, bleuté et ocre jaune, altérite ?				
-1,50 m	1,50	Altérite argileuse finement sableuse gris brun ocre à blocs et cailloutis				
-2,90 m	2,90	Blocs et cailloutis de schiste gréseux vert à matrice limono-argileuse ocre orangé (altérite)				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 2,90 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11





# Forage : F7

Fouille

**Dossier : FOGÈRES**  
**Réalisation d'une voie de liaison**  
**Affaire : 35.200629**

X :  
 Y :  
 Z :

Date : 28/04/2020  
 Echelle : 1/50  
 Page : 1/1

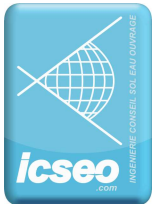
VTH

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,15 m	0,15	Remblai : terre végétale limoneuse brun clair à foncé à cailloutis et blocs	Sec le 28/04/2020	Pelle mécanique, godet 60 cm		Bonne tenue des parois
-0,65 m	0,65	Remblai : limon légèrement terreux brun ocre clair grisâtre à petits blocs et cailloutis				
-1,00 m	1,00	Limon silteux bariolé gris beige et ocre orangé				
-1,90 m	1,90	Limon silteux ocre orangé bariolé gris beige				
-3,00 m	3,00	Altérite limono-soyeuse brun vert clair grisâtre à passées orangées et gris bleu				

**Observations :**

Arrêt du sondage à 3,00 m de profondeur.

EXGTE B3.22.11



# Forage : P1

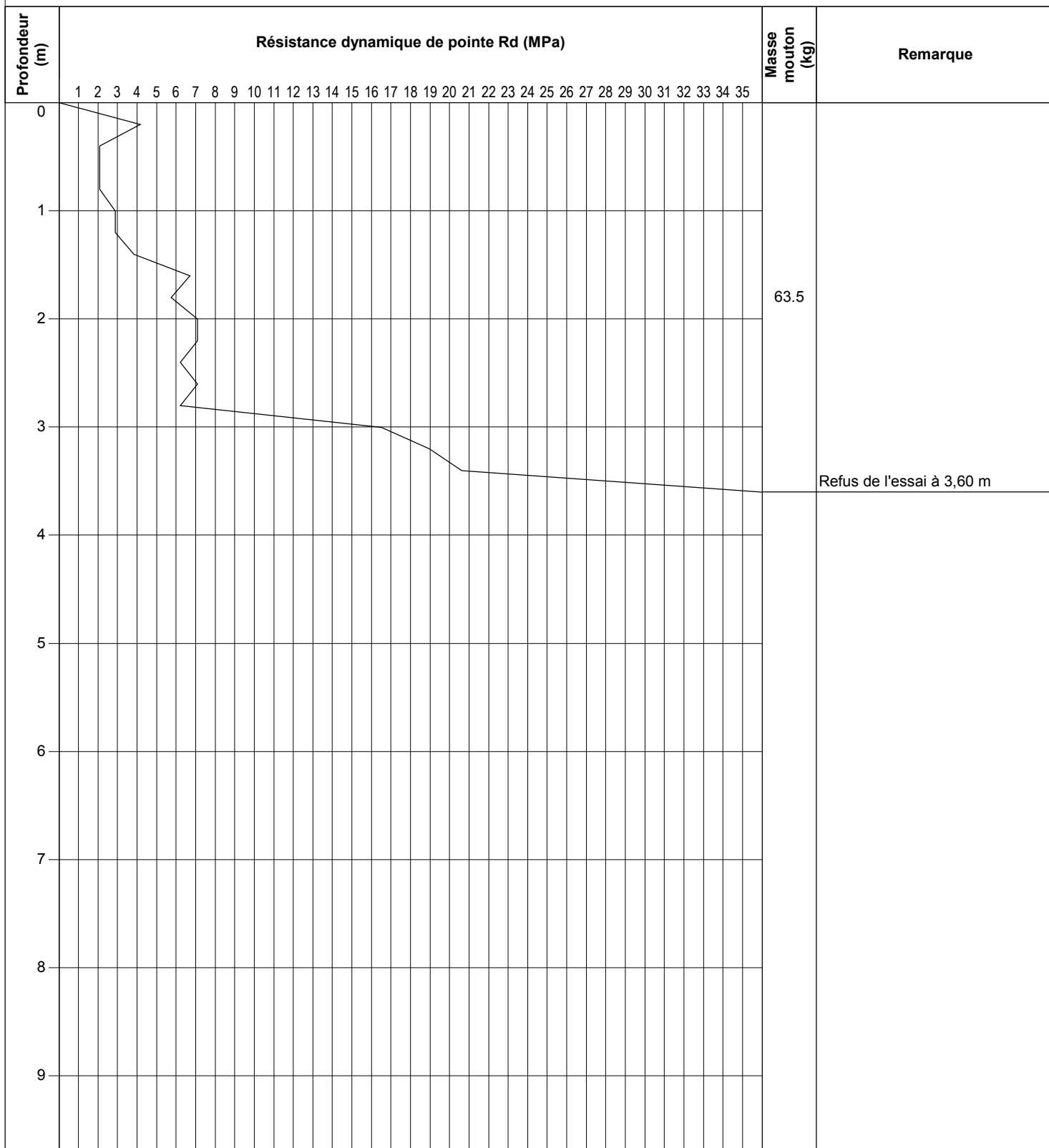
Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 27/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VTH

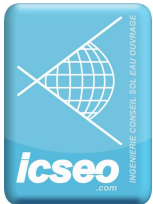


EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétromètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg



# Forage : P2

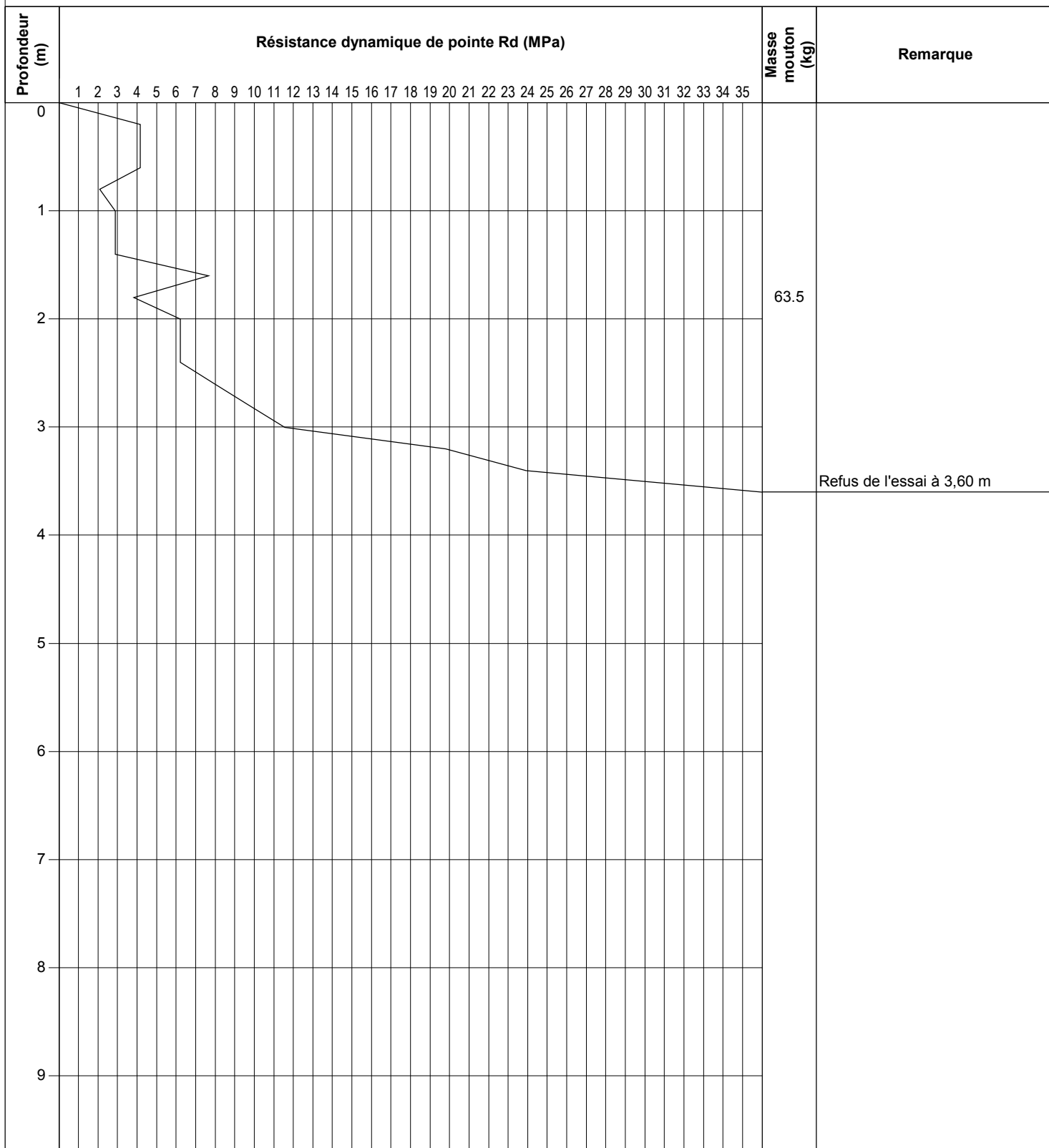
Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 27/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VTH

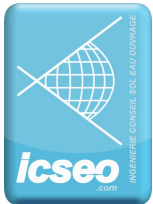


EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg

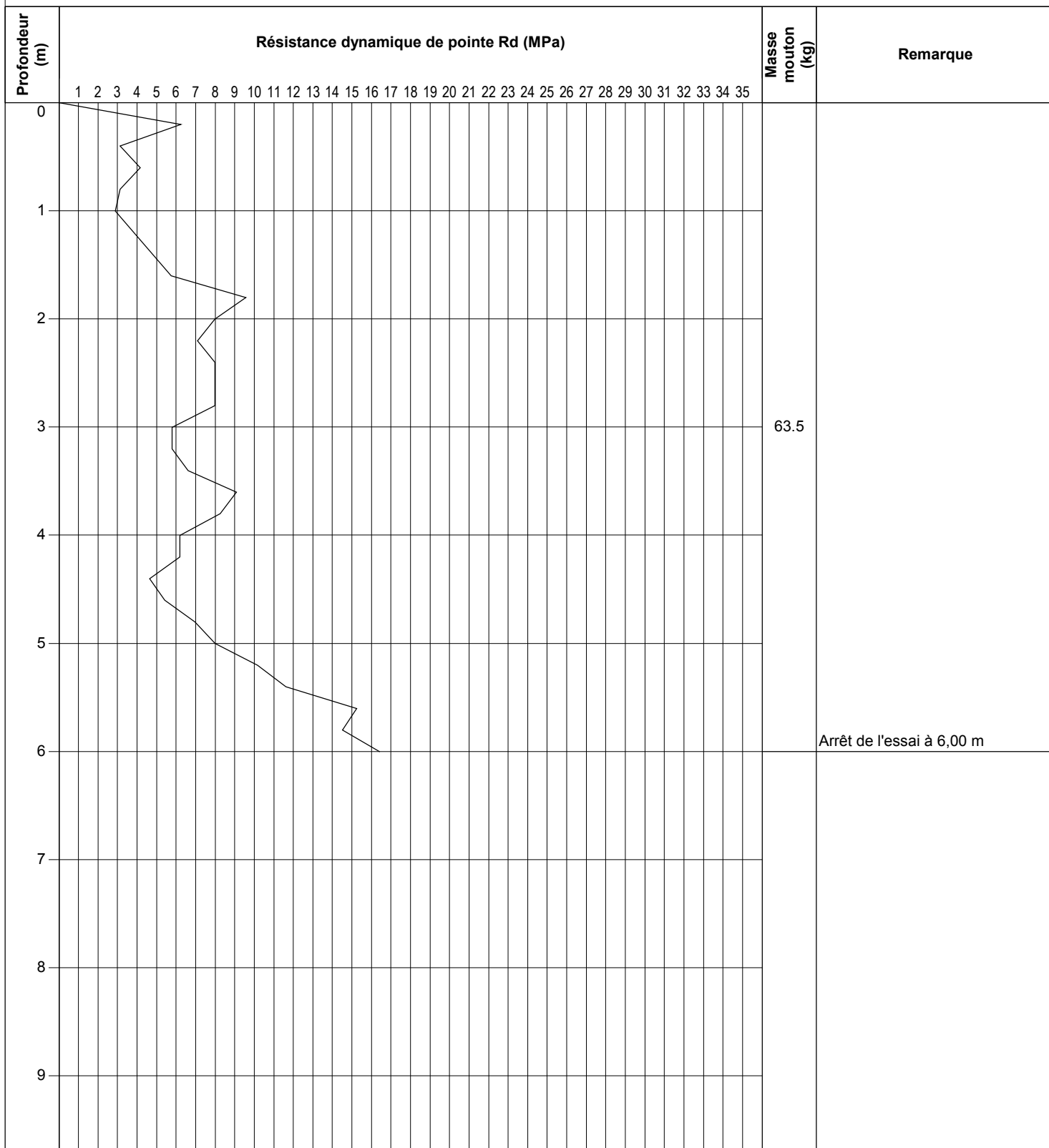


# Forage : P3

Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : **FOUGÈRES**  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : **35.200629**

X :  
Y :  
Z :  
Date : **27/04/2020**  
Echelle : **1/50**  
Page : **1/1** **VTH**

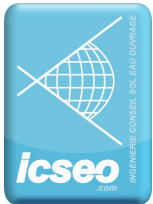


EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg



# Forage : P4

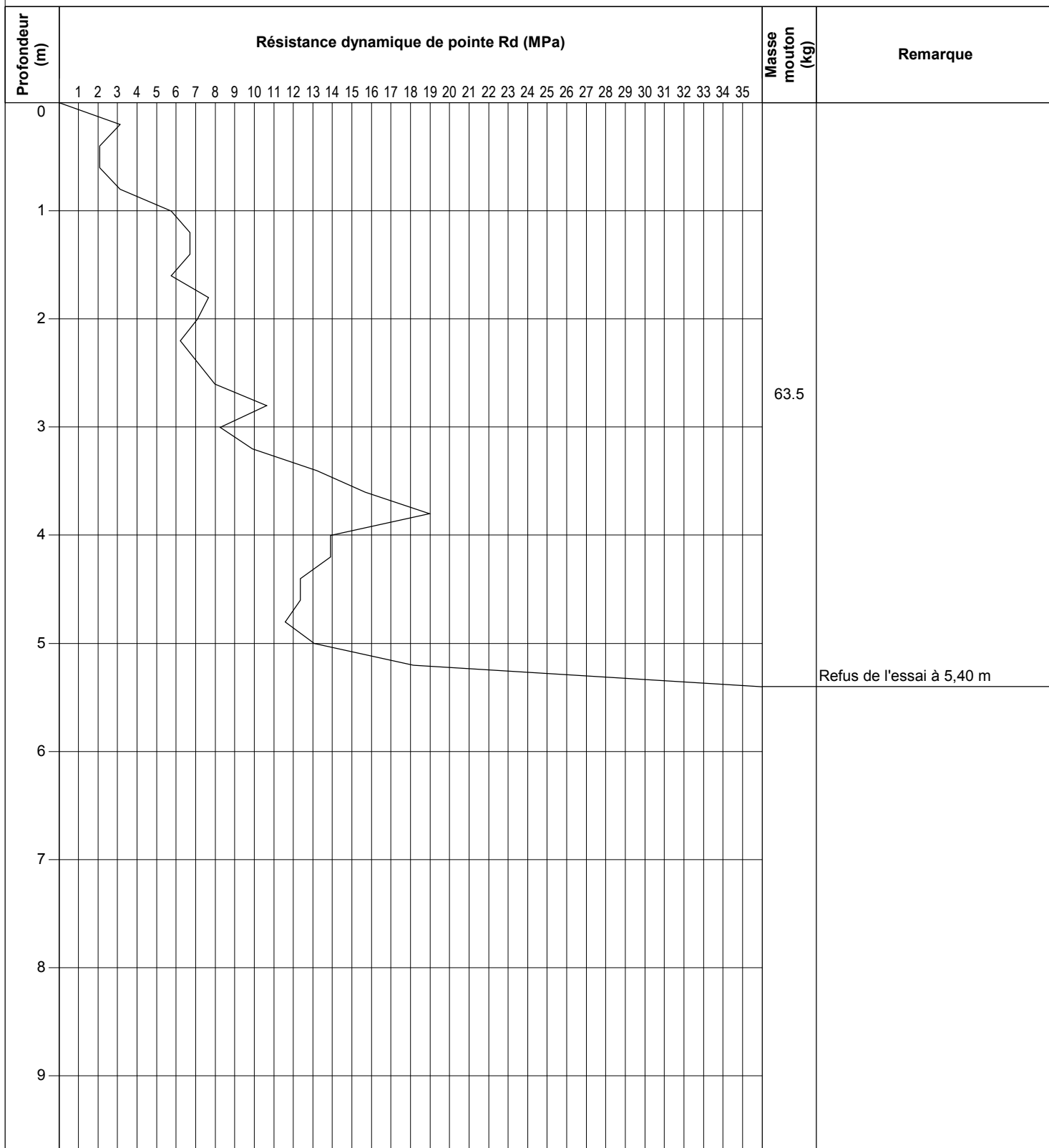
Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 27/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VTH

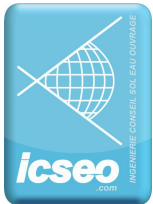


EXGTE B3.22.11

### Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type GEOTOOL

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg

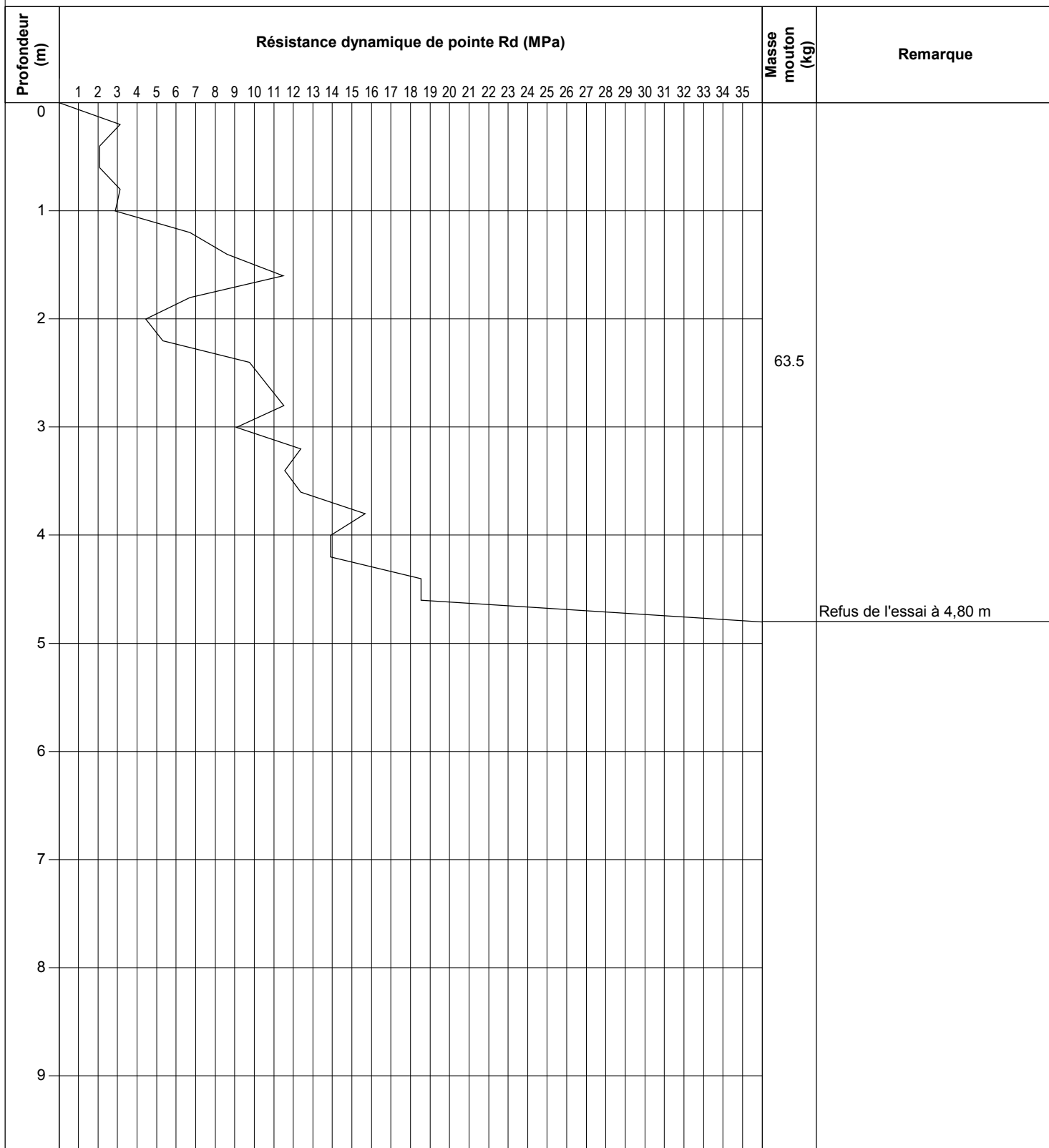


# Forage : P5

Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :  
Date : 27/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1  
VTH

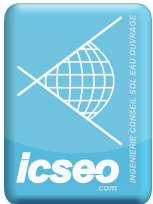


EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétromètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg



# Forage : P6

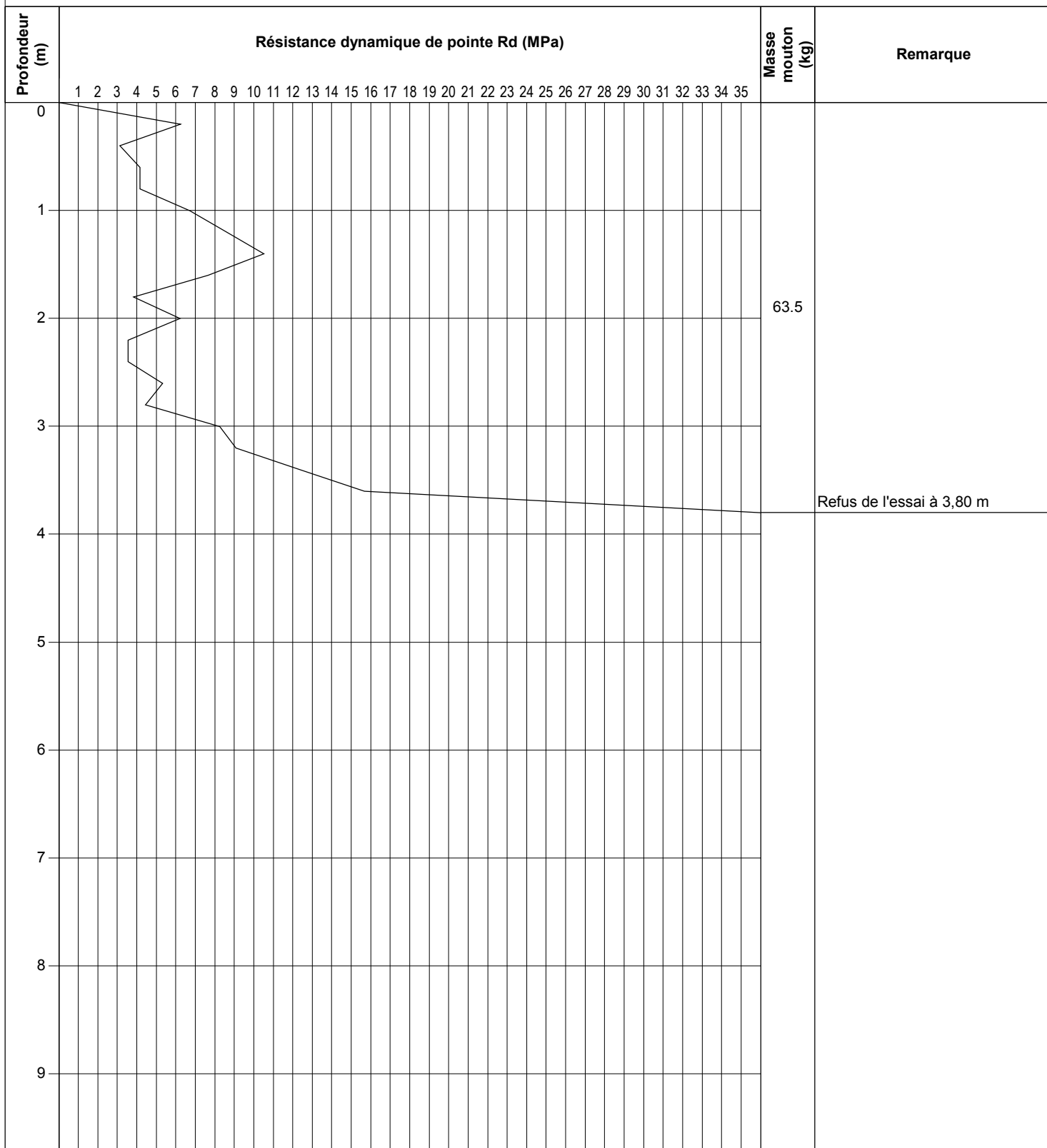
Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : Fougères  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : 35.200629

X :  
Y :  
Z :

Date : 27/04/2020  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VTH

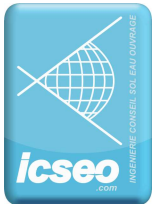


EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétromètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg

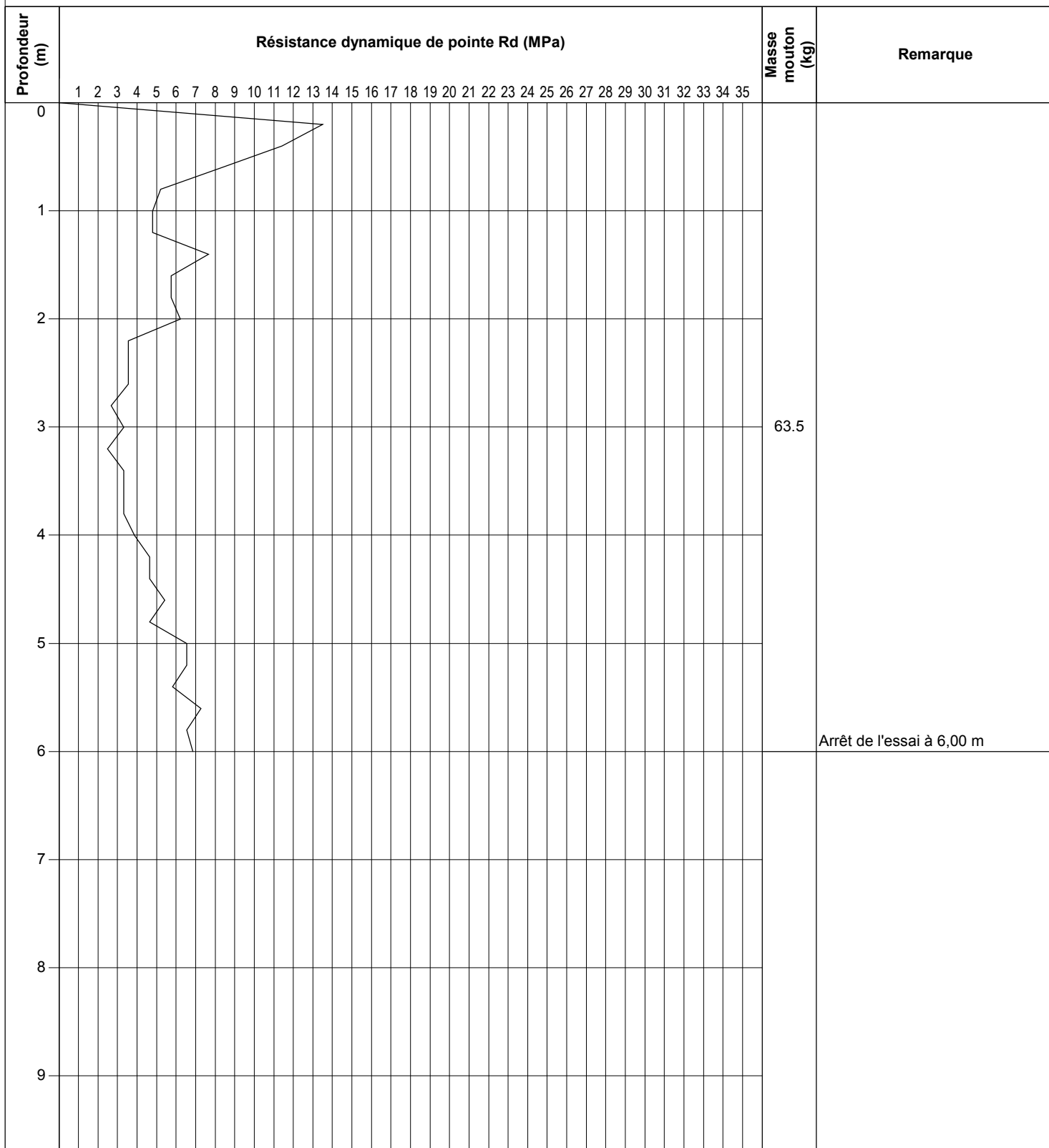


# Forage : P7

Pénétrömètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : **FOUGÈRES**  
Réalisation d'une voie de liaison  
Affaire : **35.200629**

X :  
Y :  
Z :  
Date : **27/04/2020**  
Echelle : **1/50**  
Page : **1/1**      **VTH**



EXGTE B3.22.11

**Caractéristiques du pénétrömètre dynamique type GEOTOOL**

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg  
Masse d'une tige : 6,1523 kg  
Masse de la pointe : 1,0022 kg

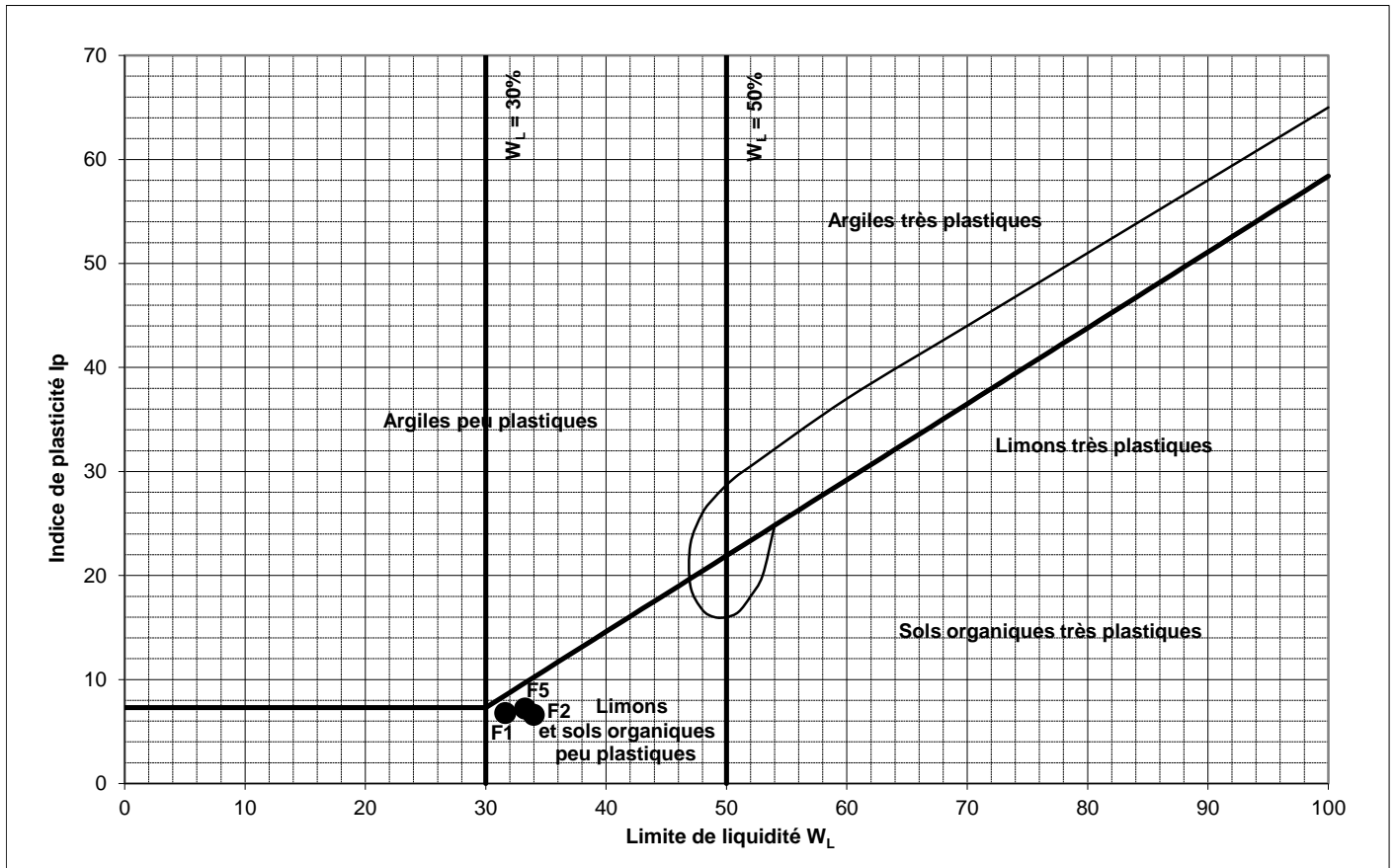




## Diagramme de Casagrande

**Dossier :** FOUGERES

**Affaire :** 35.200629



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W <sub>L</sub> (%)	W <sub>P</sub> (%)	Ip	Ic
F1	0,30-0,60	Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis	<b>A<sub>1</sub></b>	19,6	31,6	24,8	6,8	1,77
F2	0,80-1,40	Limon sableux brun clair à quelques cailloutis	<b>A<sub>1</sub></b>	20,1	34,0	27,4	6,6	2,11
F5	0,30-1,10	Limon brun ocre clair orangé à quelques taches rouille	<b>A<sub>1</sub></b>	22,4	33,3	26,0	7,2	1,50



# Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Norme NF P 94-100

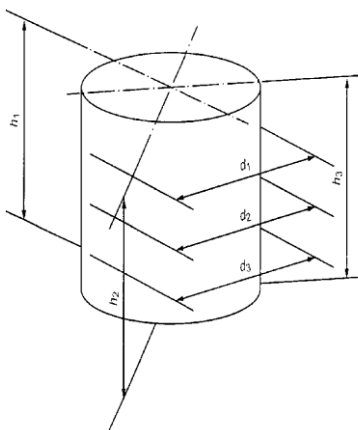
**Dossier :** FOUGERES  
**Affaire :** 35.200629  
**Date :** 16/06/2020

**Sondage :** F1 F2 F5  
**Profondeur :** 0,30-1,40m  
**Opérateur :** ALTR

Nature du terrain : Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis

**Définition du Traitement :** Chaux vive: 3 % Liant: %

## Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h <sub>1</sub>	5,002	5,008	5,003	5,001
	h <sub>2</sub>	5,003	5,006	5,000	5,001
	h <sub>3</sub>	5,004	5,006	5,000	4,999
	d <sub>1</sub>	5,108	5,087	5,093	5,128
	d <sub>2</sub>	5,100	5,084	5,086	5,103
	d <sub>3</sub>	5,110	5,093	5,091	5,104
cm <sup>3</sup>	V <sub>0</sub>	100,38	100,17	99,98	100,38
	V <sub>0</sub> moyen	100,23			
g	m <sub>1</sub>	94,57	94,70	94,96	94,84
	m <sub>2</sub>	194,41	194,55	195,04	194,87
cm <sup>3</sup>	V <sub>1</sub>	100,74	100,75	100,99	100,94
	V <sub>1</sub> moyen	100,86			
%	G <sub>v 7j</sub>	0,63			

## Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	-	-	-	-
MPa	R <sub>tb</sub>	-	-	-	-
MPa	Moy R <sub>tb</sub>	-			

## Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique G <sub>v 7j</sub> (%)	Résistance en compression diamétrale R <sub>tb</sub> (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	≤ 5	≥ 0,2
	Douteux	5 ≤ G <sub>v 7j</sub> ≤ 10	0,1 ≤ R <sub>tb</sub> ≤ 0,2
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	≤ 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	5 ≤ G <sub>v 7j</sub> ≤ 10	
	Inadapté	≥ 10	

## APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté

Douteux

Inadapté



# Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

**Dossier :** FOUGERES

**Affaire :** 35.200629

**Date :** 16/06/2020

**Sondage :** F1 F2 F5

**Profondeur :** 0,30-1,40m

**Opérateur :** ALTR

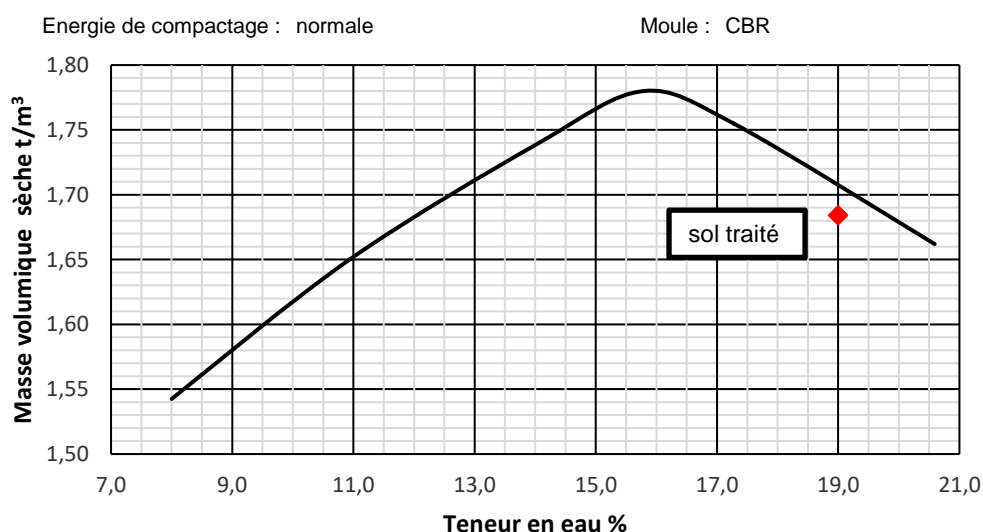
Nature du terrain : Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis

**Définition du Traitement :**

Chaux vive: 3 %

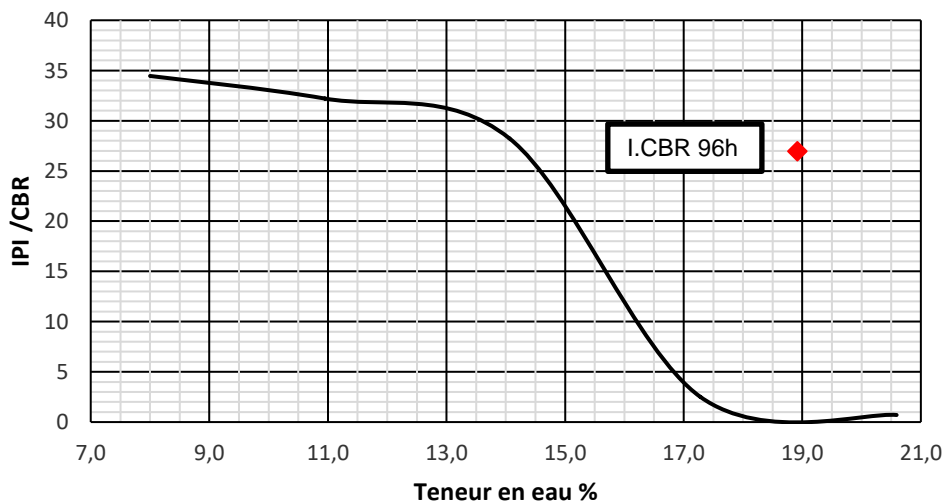
Liant: %

## Détermination de ph PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)



## Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 12,0  
I.CBR 96h = 26,9  
I.CBR/IPI = 2,2

W% après immersion = 18,9  
**Gonflement linéaire**  
relatif % = 0,23

pd OPN t/m<sup>3</sup> = 1,78  
WOPN % = 15,8  
pd PN traité t/m<sup>3</sup> = 1,68  
W confection % = 19,0



# Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Norme NF P 94-100

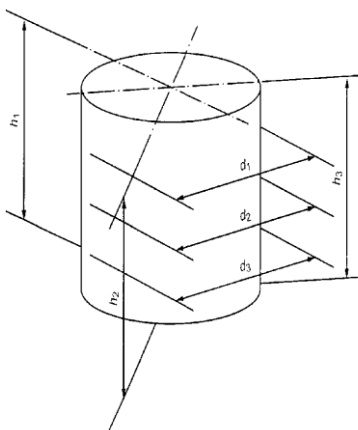
**Dossier :** FOUGERES  
**Affaire :** 35.200629  
**Date :** 16/06/2020

**Sondage :** F1 F2 F5  
**Profondeur :** 0,30-1,40m  
**Opérateur :** ALTR

Nature du terrain : Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis

**Définition du Traitement :** Chaux vive: 0,5 % Liant: 5 % CPJ 32,5

## Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h <sub>1</sub>	4,997	4,996	4,996	
	h <sub>2</sub>	4,993	4,997	4,996	
	h <sub>3</sub>	5,006	5,005	4,998	
	d <sub>1</sub>	5,074	5,077	5,099	
	d <sub>2</sub>	5,085	5,089	5,086	
	d <sub>3</sub>	5,081	5,076	5,099	
cm <sup>3</sup>	V <sub>0</sub>	99,69	99,73	99,90	
	V <sub>0</sub> moyen	99,77			
g	m <sub>1</sub>	96,32	96,26	96,29	
	m <sub>2</sub>	195,54	195,52	195,57	
cm <sup>3</sup>	V <sub>1</sub>	100,32	100,36	100,38	
	V <sub>1</sub> moyen	100,35			
%	G <sub>v 7j</sub>	0,58			

## Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	0,46	0,39	0,45	
MPa	R <sub>tb</sub>	0,18	0,16	0,18	
MPa	Moy R <sub>tb</sub>	0,17			

## Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique G <sub>v 7j</sub> (%)	Résistance en compression diamétrale R <sub>tb</sub> (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	≤ 5	≥ 0,2
	Douteux	5 ≤ G <sub>v 7j</sub> ≤ 10	0,1 ≤ R <sub>tb</sub> ≤ 0,2
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	≤ 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	5 ≤ G <sub>v 7j</sub> ≤ 10	
	Inadapté	≥ 10	

## APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté

Douteux

Inadapté



# Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

**Dossier :** FOUGERES

**Affaire :** 35.200629

**Date :** 16/06/2020

**Sondage :** F1 F2 F5

**Profondeur :** 0,30-1,40m

**Opérateur :** ALTR

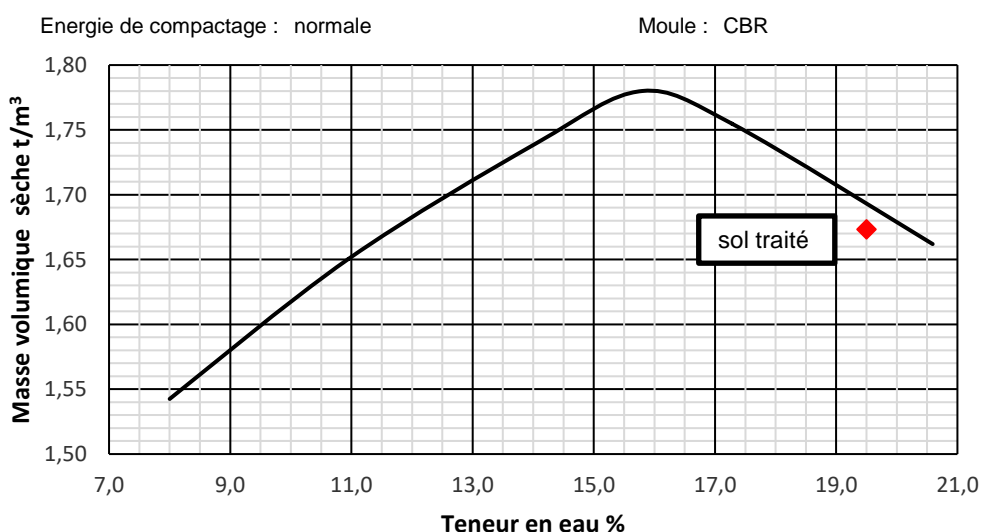
Nature du terrain : Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis

**Définition du Traitement :**

Chaux vive: 0,5 %

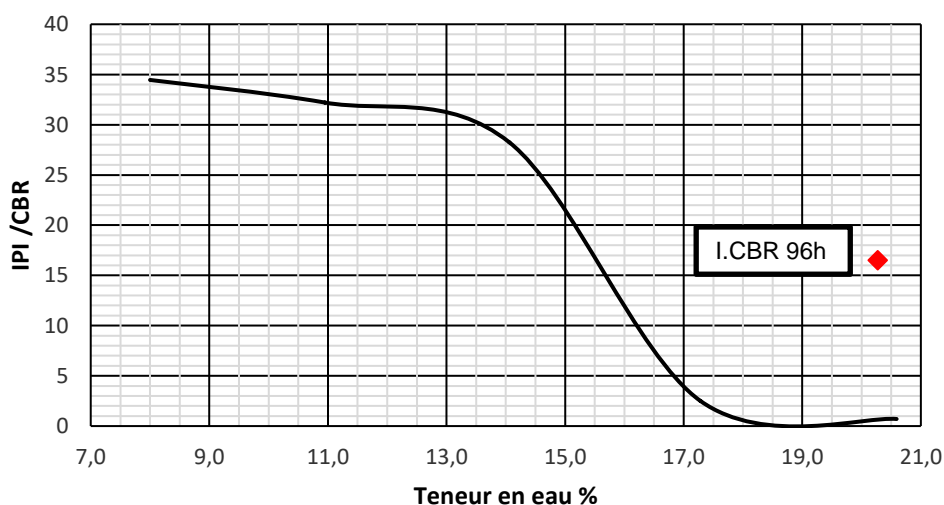
Liant: 5 % CPJ 32,5

## Détermination de ph PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)



## Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 12,0  
I.CBR 96h = 16,5  
I.CBR/IPI = 1,4

W% après immersion = 20,3  
**Gonflement linéaire**  
relatif % = 0,00

pd OPN t/m<sup>3</sup> = 1,78  
WOPN % = 15,8  
pd PN traité t/m<sup>3</sup> = 1,67  
W confection % = 19,5



# Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

**Dossier :** FOUGERES  
**Affaire :** 35.200629  
**Date de l'essai :** 02/06/2020

**Sondage :** F1 F2 F5  
**Profondeur :** 0,30-1,40 m  
**Opérateur :** FOUGERES

**Nature du terrain :** Limon légèrement sableux brun ocre clair orangé à quelques cailloutis

## Résultats

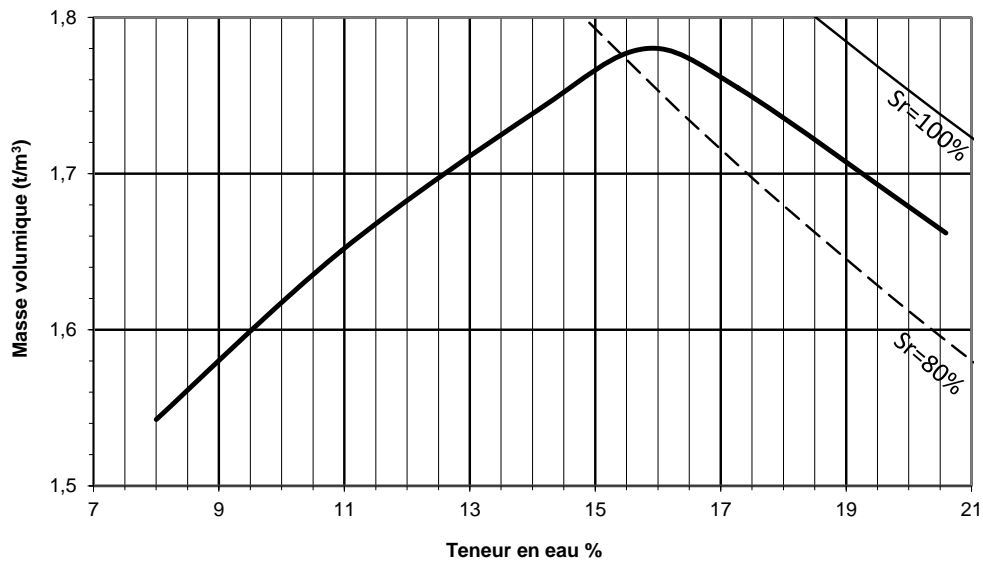
**Prélèvement :**  Pelle mécanique  Sondage géologique  Sondage carotté  
**Energie :**  Normale  Modifiée  
**Moule :**  Proctor  CBR

**ps utilisé :** 2,70 t/m<sup>3</sup>

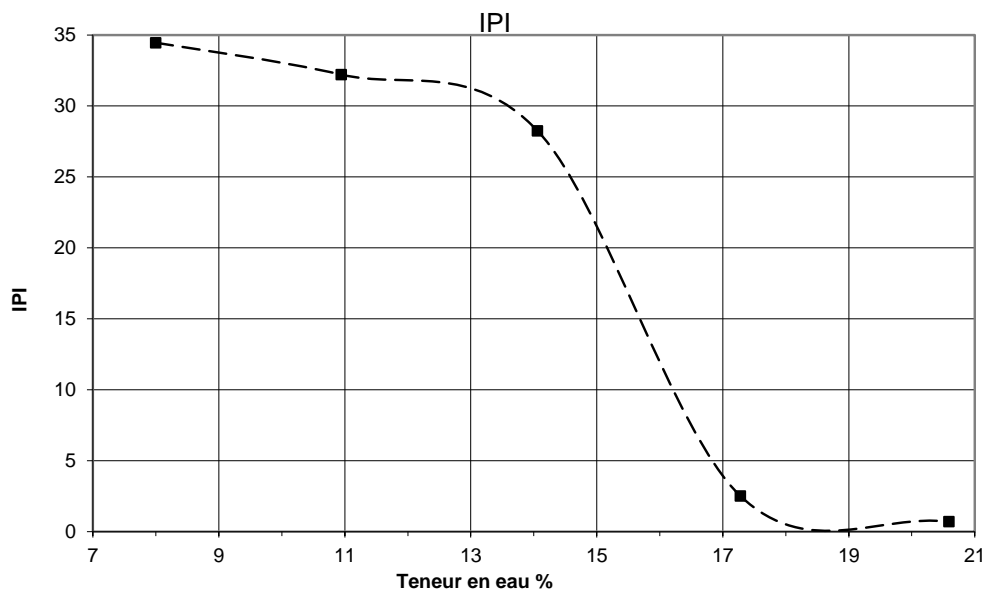
<b>pd OPN =</b>	1,78	g/cm <sup>3</sup>
<b>W OPN =</b>	15,8	%

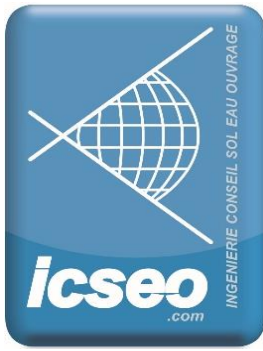
<b>IPI optimum =</b>	12
<b>IPI Wn (20,7%) &lt;</b>	1

## Courbe Proctor Norme NF P 94-093



## IPI Norme NF P 94-078





## Dosage du Sulfate soluble dans l'acide ( $SO_4$ )

Norme NF EN 196-2

**Dossier :** FOUGERES

**Date :** 02/06/2020

**Affaire :** 35.200629

**Opérateur :** ECO

N°	Sondage	Profondeur (en m)	Description du terrain	Teneur en Sulfates (en mg/kg)	Teneur en Matières sèches (en % MB)
1	F5	0,30-1,10	Limon brun ocre clair orangé à quelques taches rouille	<b>602</b>	<b>81,7</b>

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

*AQUA et TERRA*  
*Monsieur Philippe CABREJAS*  
*9, square Delambre*  
*75014 PARIS*

Rapport d'essai n° : ULY20-007540-1  
Commande n° : ULY-05930-20  
Interlocuteur : L. Genevois  
Téléphone : +33 474 990 558  
eMail : Leana.Genevois@wessling.fr  
Date : 25.05.2020

# Rapport d'essai

## ***FOUGERES-AT20-02-241***

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les méthodes couvertes par l'accréditation NF EN ISO/CEI 17025 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.dakks.de/](http://www.dakks.de/)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAH sous le numéro NAH-1-1009 ([www.nah.gov.hu](http://www.nah.gov.hu/)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl/)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

N° d'échantillon	Unité	20-068716-01	20-068716-02	20-068716-03	20-068716-04
Désignation d'échantillon		F7 0.6-1.1m	ST1 0.6-0.8	F1 0.65-1.1	F2 0.3-0.8

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	82,7	81,6	81,3	80,1
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	29000			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS	<0,1			
Toluène	mg/kg MS	<0,1			
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1			
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1			
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1			
Cumène	mg/kg MS	<0,1			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1			
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1			
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1			
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-			

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

N° d'échantillon		20-068716-01	20-068716-02	20-068716-03	20-068716-04
Désignation d'échantillon	Unité	F7 0.6-1.1m	ST1 0.6-0.8	F1 0.65-1.1	F2 0.3-0.8

#### Lixiviation

Masse totale de l'échantillon	g	110
Masse de la prise d'essai	g	21
Refus >4mm	g	72
pH		7,8 à 20,8°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	27

#### Sur lixiviat filtré

##### Analyse physique

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100
-----------------------------	----------	------

##### Cations, anions et éléments non métalliques

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1,0

##### Paramètres globaux / Indices

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	1,1

##### Éléments

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,1

##### Fraction solubilisée

##### Éléments

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05

##### Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	11,0
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

N° d'échantillon		20-068716-01	20-068716-02	20-068716-03	20-068716-04
Désignation d'échantillon	Unité	F7 0.6-1.1m	ST1 0.6-0.8	F1 0.65-1.1	F2 0.3-0.8

**Cations, anions et éléments non métalliques**

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100

**Analyse physique**

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000
------------------	----------	-------

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

N° d'échantillon		20-068716-05	20-068716-06	20-068716-07	20-068716-08
Désignation d'échantillon	Unité	F3 0.2-0.5	F4 0.2-0.5	F5 1.1-1.8	F6 0.2-0.6

#### Analyse physique

Matière sèche	% mass MB	77,5	80,8	83,6	83,0
---------------	-----------	------	------	------	------

#### Paramètres globaux / Indices

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS				
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène	mg/kg MS				
Toluène	mg/kg MS				
Ethylbenzène	mg/kg MS				
m-, p-Xylène	mg/kg MS				
o-Xylène	mg/kg MS				
Cumène	mg/kg MS				
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS				
Mésitylène	mg/kg MS				
o-Ethyltoluène	mg/kg MS				
Pseudocumène	mg/kg MS				
Somme des CAV	mg/kg MS				

#### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

#### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB n° 28	mg/kg MS				
PCB n° 52	mg/kg MS				
PCB n° 101	mg/kg MS				
PCB n° 118	mg/kg MS				
PCB n° 138	mg/kg MS				
PCB n° 153	mg/kg MS				
PCB n° 180	mg/kg MS				
Somme des 7 PCB	mg/kg MS				

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	20-068716-01	20-068716-02	20-068716-03	20-068716-04	20-068716-05
Date de réception :	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020
Désignation :	<i>F7 0.6-1.1m</i>	<i>ST1 0.6-0.8</i>	<i>F1 0.65-1.1</i>	<i>F2 0.3-0.8</i>	<i>F3 0.2-0.5</i>
Type d'échantillon :	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>
Date de prélèvement :	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>
Réceptier :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	11	11	11	11	11
Début des analyses :	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020
Fin des analyses :	25.05.2020	18.05.2020	18.05.2020	18.05.2020	18.05.2020

N° d'échantillon :	20-068716-06	20-068716-07	20-068716-08
Date de réception :	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020
Désignation :	<i>F4 0.2-0.5</i>	<i>F5 1.1-1.8</i>	<i>F6 0.2-0.6</i>
Type d'échantillon :	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>	<i>Sol</i>
Date de prélèvement :	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>	<i>28.04.2020</i>
Réceptier :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	11	11	11
Début des analyses :	07.05.2020	07.05.2020	07.05.2020
Fin des analyses :	18.05.2020	18.05.2020	18.05.2020

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (France)
Benzène et aromatiques	Méth. interne: "BTXHS NF EN ISO 11423-1 / NF EN ISO 22155"(A)	Wessling Lyon (France)
PCB	Méth. interne : "HAP-PCB NF EN ISO 6468 / NF ISO 18287 / NF T 90-115/ NF ISO 10382"(A)	Wessling Lyon (France)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (France)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (France)
pH / Conductivité	NF T 90-008 / NF EN 27888(A)	Wessling Lyon (France)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (France)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (France)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)(A)	Wessling Lyon (France)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Mercuré	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1"(A)	Wessling Lyon (France)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (France)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (France)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (France)

St Quentin Fallavier, le 25.05.2020

## Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

20-068716-01

Commentaires des résultats:

Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice. Valable pour tous les échantillons de la série.

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Compte tenu du dépassement de la température de réception des échantillons par rapport à l'exigence de 8°C, les résultats sont rendus avec des réserves.

Signataire Rédacteur

Léana Genevois  
Chargée de clientèle



Signataire Approbateur

**Audrey GOUTAGNIEUX**

Directrice



**TITRE DE L'ETUDE :**

35.200629 FOUGERES

Date : 22/06/2020

Variante :

Enregistrée sous : E:\2020 AFFAIRES\35\35.200629 FOUGERES\STRUT-URB FOUGERES.urb

**DONNEES :**

Type de voie : Voie principale avec PL

Type d'aménagement : Section courante

Chantier : Standard (Q1)

Trafic initial à la mise en service (par sens, par voie et par jour) : 245 Poids Lourds

Durée de service : 10 ans

Taux de croissance : 2 % par an

Plate-forme : PF2

**VALEURS INTERMEDIAIRES :**

Nombre Cumulé de Poids Lourds : 974 732

Risque de calcul : 5 %

CAM : 0,40

NE arrondi : 400 000

**GEL :**

En condition de chantier standard (qualité Q1) :

Indice de Gel de Référence corrigé : 80 °C.j

Indice de Gel Admissible : 272 °C.j =====> Chaussée protégée au gel

Q1 / PF2	Norme	Classe	Epaisseur
<b>BBSG</b>	NF P 98-130	2 ou 3	6 cm
<b>GB3</b>	NF P 98-138	3	14 cm
<b>GC3</b>	NF EN 14227-1	T3	20 cm
			<b>Total = 40 cm</b>



**Commentaire du matériau : BBSG**

Utiliser un BBSG de granularité 0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm et un BBSG de granularité 0/14 pour 8 cm.

Demander au minimum un BBSG de classe 2.

Mais pour une utilisation en voie principale, voie bus ou giratoire, exiger un BBSG de classe 3.

**Commentaire du matériau : GB3**

**Commentaire du matériau : GC3**

On peut également utiliser les graves-liants routiers, cf. norme NF EN 14227-5.

**Commentaire de la structure : Enrobés/GB3/GC3**

Pour les épaisseurs de GB entre 8 et 10 cm, prévoir obligatoirement du 0/14.

Pour les épaisseurs de GB entre 12 et 15 cm, prévoir obligatoirement du 0/20.

Le minimum pour la couche de fondation est égal à 22 cm sur PF1, 20 cm sur PF2 et 18 cm sur PF2+ ou PF3.

L'épaisseur d'enrobés a été fixée à :

6 cm pour NE  $\leq$  1 000 000,

8 cm pour NE > 1 000 000.

**Station météo de référence** : Rennes (35)

**Type d'hiver** : Hiver Exceptionnel

**Indice de Gel brut** : 80 °C.j

**Correction taille d'agglomération** : 1 (< à 100 000 Habitants)

**Sol support**

**Géivité** : Très Gélif

**Pente de la courbe de gonflement** : Infinie

**Quantité de gel admis par le sol support** : 0

**Plateforme**

**Epaisseur** : 60 cm

**Couche de forme** : Non Traitée

**Quantité de gel admis par la partie non gélive de la plateforme** : 6,171428

**Apport mécanique de la chaussée**

**En condition de chantier standard (qualité Q1)** : 0,9

**TITRE DE L'ETUDE :**

29.200984 QUERRIEN - traitement

Date : 16/06/2020

Variante :

Enregistrée sous : E:\2020 AFFAIRES\35\35.200629 FOUGERES\STRUT-URB FOUGERES -- traitement.urb

**DONNEES :**

Type de voie : Voie principale avec PL

Type d'aménagement : Section courante

Chantier : Standard (Q1)

Trafic initial à la mise en service (par sens, par voie et par jour) : 245 Poids Lourds

Durée de service : 10 ans

Taux de croissance : 2 % par an

Plate-forme : PF2

**VALEURS INTERMEDIAIRES :**

Nombre Cumulé de Poids Lourds : 974 732

Risque de calcul : 5 %

CAM : 0,40

NE arrondi : 400 000

**GEL :**

En condition de chantier standard (qualité Q1) :

Indice de Gel de Référence corrigé : 80 °C.j

Indice de Gel Admissible : 187 °C.j =====> Chaussée protégée au gel

Q1 / PF2	Norme	Classe	Epaisseur
<b>BBSG</b>	NF P 98-130	2 ou 3	6 cm
<b>GB3</b>	NF P 98-138	3	14 cm
<b>GC3</b>	NF EN 14227-1	T3	20 cm
			<b>Total = 40 cm</b>

**Commentaire du matériau : BBSG**

Utiliser un BBSG de granularité 0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm et un BBSG de granularité 0/14 pour 8 cm.

Demander au minimum un BBSG de classe 2.

Mais pour une utilisation en voie principale, voie bus ou giratoire, exiger un BBSG de classe 3.

**Commentaire du matériau : GB3**

**Commentaire du matériau : GC3**

On peut également utiliser les graves-liants routiers, cf. norme NF EN 14227-5.

**Commentaire de la structure : Enrobés/GB3/GC3**

Pour les épaisseurs de GB entre 8 et 10 cm, prévoir obligatoirement du 0/14.

Pour les épaisseurs de GB entre 12 et 15 cm, prévoir obligatoirement du 0/20.

Le minimum pour la couche de fondation est égal à 22 cm sur PF1, 20 cm sur PF2 et 18 cm sur PF2+ ou PF3.

L'épaisseur d'enrobés a été fixée à :

6 cm pour NE  $\leq$  1 000 000,

8 cm pour NE > 1 000 000.

**Station météo de référence** : Rennes (35)

**Type d'hiver** : Hiver Exceptionnel

**Indice de Gel brut** : 80 °C.j

**Correction taille d'agglomération** : 1 (< à 100 000 Habitants)

**Sol support**

**Géivité** : Très Gélif

**Pente de la courbe de gonflement** : Infinie

**Quantité de gel admis par le sol support** : 0

**Plateforme**

**Epaisseur** : 40 cm

**Couche de forme** : Traitée

**Quantité de gel admis par la partie non gélive de la plateforme** : 4,48

**Apport mécanique de la chaussée**

**En condition de chantier standard (qualité Q1)** : 0,9