



DREAL BRETAGNE

MISE A 2X2 VOIES DE LA RN176 ENTRE L'ESTUAIRE DE LA RANCE ET L'ECHANGEUR DE LA CHENAIE

VOLUME 2

PIECE F : ETUDE D'IMPACT VALANT DOSSIER D'AUTORISATION LOI SUR L'EAU ET DOCUMENT D'INCIDENCES NATURA 2000

PARTIE 3 - EFFETS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Emetteur Arcadis
 Agence de NANTES
 17 Place Magellan
 Le Ponant 2 - Zone Atlantis
 BP 10121
 44817 St Herblain Cedex
 Tél. : +33 (0)2 40 92 19 36
 Fax : +33 (0)2 40 92 76 20

Réf affaire Emetteur 12-001887
Chef de Projet Sophie BIETH
Auteur principal Camille REMOUÉ
Nombre total de pages 189

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
A01	03/11/2016	Première diffusion	CAR	LLR	SBI
B01	10/11/2016	Actualisation de la partie Faune/flore	CAR	LLR	SBI
C01	05/01/2017	Prise en compte des remarques du maitre d'ouvrage et du CEREMA	CAR	LLR	SBI
D01	06/02/2017	Prise en compte des remarques du maitre d'ouvrage	CAR	LLR	SBI
E01	30/06/2017	Prise en compte des remarques suite à la CIA	CAR	LLR	SBI
F01	01/09/2017	Maj suite remarques DMOI	CAR	LLR	SBI
G01	16/01/2018	Maj suite remarques DMOI	CAR	LLR	SBI
H01	15/02/2018	Maj suite remarques DMOI	SBI	LLR	SBI
I01	13/03/2018	Maj suite remarques DMOI	SBI	LLR	SBI
J01	20/03/2018	Maj suite remarques DMOI	SBI	LLR	SBI
K01	18/07/2018	Complétude du dossier suite avis DDTM du 13/07/2018	SBI	SBI	AN
L01	28/08/2018	Modification des zones de dépôts	SBI	SBI	AN
M01	05/09/2018	Complétude du dossier suite avis DDTM du 08/08/2018	SBI	SBI	AN
N01	11/03/2019	Ajout du Bilan Carbone	CAR	ACH	SBI

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
 Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

Table des Matières

5 ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE LOI SUR

L'EAU

5.4 Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé et mesures destinées à éviter, réduire et compenser les impacts

5.4.1 Démarche d'évaluation des impacts

5.4.2 Analyse des effets du projet et mesures liés à l'environnement physique

5.4.2.1 Effets du projet et mesures sur les facteurs climatiques

5.4.2.2 Effets du projet et mesures sur la vulnérabilité au changement climatique

5.4.2.3 Effets du projet et mesures sur la topographie

5.4.2.4 Effets du projet et mesures sur géologie

5.4.2.5 Effets du projet et mesures sur les eaux souterraines

5.4.2.6 Effets du projet et mesures sur les eaux superficielles

5.4.3 Analyse des effets du projet et mesures liés à la faune et à la flore

5.4.3.1 Evaluation des impacts potentiels

5.4.3.2 Synthèse des impacts du projet sur les habitats et espèces

5.4.3.3 Synthèse des impacts du projet sur les populations d'espèces protégées de la zone d'étude

5.4.3.4 Mesures d'évitement

5.4.3.5 Mesures de réduction

5.4.3.6 Impacts résiduels du projet après évitement et réduction

5.4.3.7 Mesures compensatoires du projet

5.4.3.8 Mesures d'accompagnement

5.4.3.9 Synthèse des mesures envisagées en faveur du milieu naturel

5.4.3.10 Impacts finaux du projet suite à la mise en place des mesures compensatoires et d'accompagnement

5.4.3.11 Fiches descriptives des mesures compensatoires

5.4.3.12 Planning des mesures

Suivi et évaluation des mesures

5.4.3.13 Coût des mesures et des suivis

5.4.4 Analyse des effets du projet et mesures liés au paysage, patrimoine et loisirs

5.4.4.1 Insertion paysagère du projet

5.4.4.2 Effets du projet et mesures sur le patrimoine archéologique

5.4.4.3 Effets du projet et mesures sur le patrimoine historique

5.4.4.4 Effets du projet et mesures sur les sites classés et inscrits

5.4.5 Analyse des effets du projet et mesures liés à l'environnement humain, socio-économique et cadre de vie

5.4.5.1 Effets du projet et mesures sur l'emprise foncière

5.4.5.2 Effets du projet et mesures sur la population, la démographie et l'emploi

5.4.5.3 Effets du projet et mesures sur l'habitat et les équipements

5.4.5.4 Effets du projet et mesures sur les activités économiques

5.4.5.5 Effets du projet et mesures sur l'activité agricole et sylvicole

5.4.5.6 Effets du projet et mesures sur les principaux réseaux

5.4.5.7 Effets du projet et mesures sur l'environnement sonore

5.4.5.8 Effets du projet et mesures sur les vibrations

5.4.5.9 Effets du projet et mesures sur l'ambiance lumineuse

5.4.5.10 Gestion des déchets

5.4.5.11 Effets du projet et mesures sur la qualité de l'air

5.4.6 Incidences négatives attendues du projet qui résultent de la vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

5.4.6.1 Effets du projet et mesures sur les risques naturels

5.4.6.2 Effets du projet et mesures sur les risques technologiques

5.4.7 Analyse des effets du projet et mesures liés aux infrastructures de transport et circulations

5.4.7.1 Effets du projet et mesures sur les infrastructures routières

5.4.7.2 Effets du projet et mesures sur les infrastructures ferroviaires

5.4.7.3 Effets du projet et mesures sur les infrastructures portuaires

5.4.7.4 Effets du projet et mesures sur les transports en commun

5.4.7.5 Effets du projet et mesures sur les déplacements doux

5.4.8 Effets du projet sur la santé publique

5.4.8.1 Effets temporaires

5.4.8.2 Effets permanents

5.4.9 Effets cumulés avec les projets connus et mesures envisagées

5.4.9.1 Notion de projet connus

5.4.9.2 Recensement des projets connus à proximité

5.4.9.3 Analyse des effets cumulés

5.4.9.4 Restructuration de l'échangeur de la Chênaie

5.4.10 Analyse des effets positifs de l'opération

5.4.11 Addition et interactions des effets et mesures envisagées

5.4.12 Synthèse des impacts et récapitulatif des mesures envisagées en faveur de l'environnement et de la santé

5.5 Evaluation des incidences Natura 2000

5.5.1 Description et caractérisation du projet

5.5.2 Identification et description des sites Natura 2000 les plus proches	118	5.6.5.2 les enquêtes origines /destination	159
5.5.2.1 Description du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	120	5.6.5.3 Les comptages automatiques	160
5.5.2.2 Liste des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site	121	5.6.5.4 Modèle de trafic utilisé	161
5.5.3 Diagnostic écologique sur le site concerné par le projet	126	5.6.6 Principe des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre	161
5.5.3.1 Méthodes d'inventaire et de diagnostic	126	5.7 Compatibilité du projet avec les documents de planification environnementale	164
5.5.3.2 Résultats des inventaires	126	5.7.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme	164
5.5.4 Analyse des impacts du projet sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	145	5.7.1.1 Compatibilité avec le SCOT du Pays de Saint-Malo	164
5.5.4.1 Description du projet au droit du site Natura 2000	145	5.7.1.2 Compatibilité avec le SCOT du Pays de Dinan	164
5.5.4.2 Engins, matériels et matériaux	146	5.7.1.3 Compatibilité avec le PLU de Plouer sur Rance	165
5.5.4.3 Identification des habitats et des espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation du site Natura 2000 et pouvant être affectés par le projet	147	5.7.1.4 Compatibilité avec le PLU de Pleudihen sur Rance	165
5.5.4.4 Analyse des incidences directes du projet	147	5.7.1.5 Compatibilité avec le PLU de la Ville es Nonais	165
5.5.4.5 Analyse des incidences indirectes du projet	148	5.7.2 Compatibilité avec les documents de gestion/conservation de la ressource en eau	166
5.5.4.6 Bilan des incidences sur les sites Natura 2000	148	5.7.2.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	166
5.5.5 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement des incidences du projet	148	5.7.2.2 Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	167
5.5.5.1 Mesures d'évitement	148	5.7.3 Compatibilité avec les documents de gestion/conservation des milieux naturels	167
5.5.5.2 Mesures de réduction	149	5.7.3.1 Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	167
5.5.5.3 Mesures de compensation	150	5.7.4 Compatibilité avec les documents relatifs au climat	168
5.5.5.4 Mesures d'accompagnement	150	5.7.4.1 Compatibilité avec le Schéma régional sur le Climat Air Énergie (SRCAE)	168
5.5.6 Conclusion	150	5.8 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé	169
5.6 Analyses spécifiques pour les infrastructures de transport	151	5.9 Analyse des méthodes d'évaluation utilisées, justification des choix méthodologiques et difficultés rencontrées	170
5.6.1 Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement de l'urbanisation	151	5.9.1 Présentation et justification des méthodes d'évaluations utilisées	170
5.6.2 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers	151	5.9.1.1 Auteurs de l'étude	170
5.6.3 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances ainsi que les avantages induits pour la collectivité	151	5.9.1.2 Définition de l'état initial de l'aire d'étude du projet et détermination des enjeux et des contraintes	171
5.6.3.1 Objectifs et modalités d'établissement du bilan	151	5.9.1.3 Justification et description du projet retenu	173
5.6.3.2 Hypothèses générales	151	5.9.1.4 Analyses des effets et des mesures	174
5.6.3.3 Les données de couts prises en compte	152	5.9.1.5 Réalisation des inventaires des milieux naturels, de la faune et de la flore	175
5.6.3.4 Les avantages du projet	153	5.9.1.6 Air	181
5.6.3.5 Résultats du bilan	154	5.9.1.7 Acoustique	185
5.6.3.6 Conclusions bilan socio-économique	156	5.9.1.8 Dimensionnement du réseau d'assainissement	186
5.6.4 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet	157	5.9.2 Difficultés rencontrées	188
5.6.5 Description des hypothèses de trafics des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées	158	5.9.2.1 Aire d'étude	188
5.6.5.1 Les comptages directionnels	158	5.9.2.2 État initial	188
		5.9.2.3 Effets du projet et mesures	188
		5.9.2.4 Effets dus au chantier	188

6 MOYENS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE 189

6.1 La surveillance et l'entretien par le gestionnaire pendant l'exploitation 189

6.2 Les moyens d'intervention en cas d'accident 189

Liste des tableaux

Tableau 1 : Volumes extraits (source ARCADIS)	12
Tableau 2 : Besoins en matériaux (source ARCADIS)	12
Tableau 3 : Caractéristiques des bassins (source ARCADIS)	17
Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants naturels interceptés (source ARCADIS)	22
Tableau 5 : Calcul du confinement des bassins (source ARCADIS)	25
Tableau 6 : Habitats impactés en phase chantier pour les oiseaux	36
Tableau 7 : Habitats impactés pour les oiseaux	36
Tableau 8 : Habitats impactés en phase chantier pour les mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO)	38
Tableau 9 : Habitats impactés pour les mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO)	38
Tableau 10 : Habitats impactés en phase chantier pour chiroptères (source AEPE GINGKO)	38
Tableau 11 : Habitats impactés pour les chiroptères (source AEPE GINGKO)	39
Tableau 12 : Synthèse des effets du projet sur les habitats et espèces (source : AEPE-Gingko)	40
Tableau 13 : Synthèse des impacts du projet sur les espèces protégées (source : AEPE-Gingko)	40
Tableau 14 : Les impacts résiduels du projet suite aux mesures d'évitement et de réduction (source AEPE Gingko)	46
Tableau 15 : Les impacts finaux du projet suite à la mise en place des mesures compensatoires et d'accompagnement (source AEPE GINGKO)	53
Tableau 16 : Planning prévisionnel des mesures (source AEPE GINGKO)	61
Tableau 17 : Suivi et évaluation des mesures envisagées (source AEPE GINGKO)	61
Tableau 18 : Estimation des mesures (source AEPE GINGKO)	62
Tableau 19 : Estimation des suivis (source AEPE GINGKO)	62
Tableau 20 : Exploitations agricoles impactées par les dépôts définitifs (source ARCADIS)	87
Tableau 21 : Exploitations agricoles impactées par les emprises définitives (source ARCADIS)	87
Tableau 22 : Récapitulatif des objectifs réglementaires de la transformation d'infrastructure (source EREA)	93
Tableau 23 : Concentrations maximales et moyennes obtenues à l'état projeté	99
Tableau 24 : Pourcentage d'évolution des concentrations maximales et moyennes à l'état projeté par rapport à l'état de référence (source ARCADIS)	100
Tableau 25 : Effets de l'opération sur les niveaux de trafic (source CEREMA)	104
Tableau 26 : Indice Pollution-Population obtenus pour l'état initial, de référence et projeté (source ARCADIS)	107
Tableau 27 : Identification du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	120

Tableau 28 : Habitats d'intérêt communautaire, surface sur le site et représentativité régionale (source : Base de données CBNB, TBM)	121
Tableau 29 : Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »	121
Tableau 30 : Synthèse des enjeux concernant les habitats d'intérêt communautaire (source : AEPE-Gingko)	124
Tableau 31 : Synthèse des enjeux concernant les espèces d'intérêt communautaire (source : AEPE-Gingko)	125
Tableau 32 : Synthèse des objectifs et fiches actions (source : AEPE-Gingko)	126
Tableau 33 : Relevé phytosociologique du boisement déterminé en habitat Natura 2000 (source : AEPE-Gingko)	131
Tableau 34 : Relevé phytosociologique du boisement en forte pente, extension en dehors de l'habitat Natura 2000 (source : AEPE-Gingko)	131
Tableau 35 : Résumé des effets trafics	153
Tableau 36 : Valeur des paramètres pris en compte dans la réalisation du bilan socio-économique	154
Tableau 37 : Principaux indicateurs socio-économique	154
Tableau 38 : Tableau de présentation des résultats de calcul des émissions de GES de la mise en 2x2 voies de la RN 176 en phase AVP	157
Tableau 39 : Répartition des résultats par famille de poste	158
Tableau 40 : Résultat de l'enquête origine/destination (source CEREMA)	160
Tableau 41 : Compatibilité avec les dispositions du SDAGE Loire Bretagne (source ARCADIS)	166
Tableau 42 : Compatibilité avec les dispositions du SAGE (source ARCADIS)	167
Tableau 43 : Estimation des mesures (source AEPE GINGKO)	169
Tableau 44 : Estimation des suivis (source AEPE GINGKO)	169
Tableau 45 : Calendrier des inventaires réalisés (source AEPE GINGKO)	176

Liste des figures

Figure 1 : Les émissions de gaz à effet de serre en Bretagne en 2010 (source Bretagne Environnement, GIP BE)	10
Figure 2 : Les émissions de gaz à effet de serre par pays en 2010 (source Bretagne Environnement, GIP BE)	11
Figure 3 : Impacts physiques et opérationnels du changement climatique sur les infrastructures de transport (Source : Etude climat n°18 – Infrastructures de transport en France / vulnérabilité au changement climatique)	11
Figure 4 : Dépôts de matériaux excédentaires (source ARCADIS)	13
Figure 5 : Profils en travers type en déblai et rasant (source ARCADIS)	16
Figure 6 : Profils en travers type en remblai (source ARCADIS)	16
Figure 7 : Bassins versants interceptés (source ARCADIS – fond de plan IGN)	17
Figure 8 : Synoptique de l'assainissement routier (source ARCADIS – fond de plan IGN)	21
Figure 9 : Vue de la buse existante (source ARCADIS)	22
Figure 10 : Coupe longitudinale de l'OH (source ARCADIS)	22

Figure 11 : Coupe transversale de l'OH (source ARCADIS)	23	Figure 42 : Visuel 3D des chevêtres (source LAVIGNE CHERON Architectes)	69
Figure 12 : Représentation de l'ouvrage en 3D en amont de la RN176 (source ARCADIS)	23	Figure 43 : Visuel du pont élargi (source LAVIGNE CHERON Architectes)	69
Figure 13 : Zone de rétention pour une période de retour décennale (source ARCADIS)	23	Figure 44 : Rives d'ouvrage du tablier (source CEREMA)	69
Figure 14 : Zone de rétention à Pontlivard (source ARCADIS)	24	Figure 45 : Barrière de sécurité actuelle (source AEPE GINGKO)	69
Figure 15 : Rescindement du ruisseau de Pontlivard (source ARCADIS)	24	Figure 46 : Solution 1 – Pont de couleur blanc (source LAVIGNE CHERON Architectes)	70
Figure 16 : Traversée de Clos de la Rompe (source ARCADIS)	25	Figure 47 : Solution 2 – Pont de couleur gris (source LAVIGNE CHERON Architectes)	70
Figure 17 : Localisation des zones à Orchis Bouc (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	29	Figure 48 : Solution 3 – Pont de couleur identique à l'existant (source LAVIGNE CHERON Architectes)	70
Figure 18 : Localisation des chênes au droit de Pontlivard (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	29	Figure 49 : Solution retenue (source LAVIGNE CHERON Architectes)	71
Figure 19 : Les habitats EUNIS impactés	31	Figure 50 : Le plan d'aménagement des abords du pont Chateaubriand et de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	72
Figure 20: Les habitats d'intérêt communautaire impactés en phase d'exploitation (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	34	Figure 51 : Séquence n°1 (source AEPE GINGKO et SEVIN)	72
Figure 21 : Localisation des zones humides impactée et recréée (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	34	Figure 52 : Séquence n°2 (source AEPE GINGKO et SEVIN)	73
Figure 22 : Impacts du projet sur l'habitat des amphibiens (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	35	Figure 53 : Le profil en travers de la voie et l'implantation réglementaire du mur anti-bruit (source ARCADIS - CEREMA)	73
Figure 23 : Les habitats du Lucane cerf-volant impactés (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	35	Figure 54 : Le mur anti-bruit n°3 option A (source AEPE GINGKO et SEVIN)	73
Figure 24 : Impacts permanents du projet sur les habitats des oiseaux (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	37	Figure 55 : Le mur anti-bruit n°3 option B (source AEPE GINGKO et SEVIN)	74
Figure 25 : plateforme d'accès entre les pilettes P1 et P2 (source CEREMA)	41	Figure 56 : Le mur anti-bruit n°3 option C (source AEPE GINGKO et SEVIN)	74
Figure 26: Aires et pistes de chantier (source AEPE GINGKO – CEREMA – ARCADIS – fond de plan IGN)	42	Figure 57 : La coupe schématique de l'enchaînement des séquences n°2 et n°3 pour le mur anti-bruit en lames verticales (Réalisation AEPE et SEVIN)	74
Figure 27 : Exemple d'ouvrage hydraulique avec banquettes raccordées au terrain naturel (source : SETRA)	44	Figure 58 : La coupe schématique des séquences n°2 et n°3 pour le mur anti-bruit marquant l'horizontalité du parapet (Réalisation AEPE et SEVIN)	74
Figure 28 : Exemple de tremplin vert pour les chiroptères (source : SETRA, 2009)	45	Figure 59 : Maquette 3D des écrans (source LAVIGNE CHERON Architectes)	75
Figure 29 : Localisation des zones humides impactée et recréée (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	47	Figure 60 : Photomontages du pont Chateaubriand (source LAVIGNE CHERON Architectes)	77
Figure 30 : Mesures envisagées en faveur du milieu naturel (4 vues) (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	49	Figure 61 : Les aménagements paysagers au niveau de l'échangeur de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	78
Figure 31 : Schéma de principe de la mise en lumière des berges d'une mare (source ONF, 2006)	60	Figure 62 : Profil en 3 dimensions et bloc diagramme illustrant l'insertion paysagère de l'échangeur de Port-Saint-Jean (source AEPE GINGKO)	79
Figure 32 : Schéma de reprofilage des berges d'une mare en pente douce (source ONF, 2006)	60	Figure 63 : Coupe BB' schématique – Insertion du bassin aux abords de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO)	79
Figure 33 : Les enjeux paysagers du projet depuis la RN176 (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	63	Figure 64 : Séquence n°1 (source AEPE GINGKO et SEVIN)	79
Figure 34 : Le parti d'aménagement général des abords de la RN176 (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	65	Figure 65 : vue en plan zones de dépôts de matériaux excédentaires	80
Figure 35 : Profil en 3 dimensions pour illustrer l'insertion topographique du projet depuis le paysage de la Rance (source AEPE GINGKO)	66	Figure 66 : coupe au droit de la zone de dépôts	80
Figure 36 : L'application de la couleur rouge sur le pont Chateaubriand (source AEPE GINGKO)	67	Figure 67 : Les aménagements paysagers au niveau de Pontlivard (source ARCADIS – fond de plan IGN)	81
Figure 37 : La vue sous le pont Chateaubriand existant (source AEPE GINGKO)	67	Figure 68 : Bloc diagramme illustrant l'insertion paysagère des bassins de Pontlivard (source AEPE GINGKO)	82
Figure 38 : Le profil en travers du pont existant (source CEREMA)	68	Figure 69 : Les aménagements paysagers à l'ouest du pont Chateaubriand (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	82
Figure 39 : Le profil à 2x2 voies (source CEREMA)	68	Figure 70 : Coupe CC' schématique – Plantation des talus (source AEPE GINGKO)	83
Figure 40 : Coupe du pont élargi à la clef de l'arc (source CEREMA)	68	Figure 71 : Perspectives sur la RN176 depuis les sites inscrits et classés (source AEPE GINGKO)	84
Figure 41 : Coupe du pont élargi au niveau des pilettes (source CEREMA)	68		

Figure 72 : Dépôts de matériaux excédentaires (source ARCADIS)	87	Figure 104 : Fiche de l'habitat 9130-1 et 9130-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	139
Figure 73: Impact du projet sur les parcelles agricoles (source ARCADIS – fond de plan IGN)	92	Figure 105 : Fiche de l'habitat 1160-1 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	140
Figure 74 : Localisation des points de mesures acoustiques (source EREA)	94	Figure 106 : Fiche de l'habitat 1170-2 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	141
Figure 75 : Isophones horizon actuel (2015) (source EREA – fond de plan IGN)	94	Figure 107 : Fiche de l'habitat 1170-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	142
Figure 76 : Localisation des mesures acoustiques (source ARCADIS – fond de plan IGN)	95	Figure 108 : Fiche de l'habitat 1170-9 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	143
Figure 77 : Localisation des mesures acoustiques détaillées (source ARCADIS – fond de plan IGN)	96	Figure 109 : Implantation des aires et pistes de chantier (source CEREMA)	145
Figure 78 : Isophones horizon futur (2035) sans projet (source EREA)	97	Figure 110 : Exemple de chantier d'hydrodémolition et reconstitution du béton d'enrobage - Pont de Kérisper (source CEREMA)	146
Figure 79 : Isophones horizon futur (2035) avec projet et mesures de protection (source EREA – fond de plan IGN)	97	Figure 111 : Exemple de zone confinée pour le renouvellement de la protection anti-corrosion du viaduc de la Sèvre à Nantes (source CEREMA)	146
Figure 80 : Concentrations annuelles moyennes en NO ₂ à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)	99	Figure 112: Les habitats d'intérêt communautaire impactés en phase d'exploitation (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	147
Figure 81 : Concentrations annuelles moyennes en benzène à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)	99	Figure 113 : Schéma de la plateforme d'accès (source CEREMA)	149
Figure 82 : Concentrations annuelles moyennes en PM10 à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)	99	Figure 114 : Exemple de tremplin vert pour les chiroptères (source SETRA, 2009)	149
Figure 83 : Déviation en phase travaux (source ARCADIS – fond de plan IGN)	101	Figure 115 : Durée de vie des composantes considérée dans le cadre de l'évaluation	152
Figure 84 : Restrictions de circulation (source ARCADIS – fond de plan IGN)	102	Figure 116 : VAN actualisée en 2024 selon différents horizons	155
Figure 85 : Bretelles provisoires au droit de la VC de la Boisanne (source ARCADIS)	102	Figure 117 : Bénéfice actualisé, répartition par poste	155
Figure 86 : Scénario de référence 2025 (source CEREMA)	103	Figure 118 : Chronique des coûts et avantages	156
Figure 87 : Scénario de référence 2035 (source CEREMA)	103	Figure 119: Bilan par acteurs	156
Figure 88 : Prévision de trafic avec le projet en 2025 (source CEREMA)	104	Figure 120 : graphique de répartition des émissions par poste	157
Figure 89 : Prévision de trafic avec le projet en 2035 (source CEREMA)	104	Figure 121 : Comptages directionnels au droit de Dinard (source CEREMA)	159
Figure 90 : Reports de trafic (source CEREMA)	105	Figure 122 : Postes enquête par interviews (source CEREMA)	159
Figure 91 : Localisation des bâtiments inclus dans la bande d'étude relative à la qualité de l'air (source ARCADIS – fond de plan IGN)	106	Figure 123 : Photographie de la réalisation de l'enquête (source CEREMA)	160
Figure 92 : Localisation de la ZAC Actipole (source ARCADIS)	108	Figure 124 : Exemple de compteurs temporaires	161
Figure 93 : L'échangeur de la Chênaie dans sa configuration définitive (source DREAL)	109	Figure 125 : Localisation des mesures acoustiques (source ARCADIS – fond de plan IGN)	162
Figure 94: Les sites Natura 2000 (source ARCADIS – fond de plan IGN)	119	Figure 126 : Extrait du DOG du SCoT du Pays de Saint-Malo	165
Figure 95 : Périmètre du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » (source estuairdelarance.n2000.fr)	120	Figure 127 : Schéma de l'étude d'impact (source ECOSCOPI)	174
Figure 96: Les habitats Natura 2000 sur l'aire des opérations du projet (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	127	Figure 128 : Localisation des points d'inventaire Insectes, Oiseaux et Mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	179
Figure 97 : Fiche Natura 2000 de l'habitat 9180-1 Ormaies-frênaies de ravin, atlantiques à Gouet d'Italie	129	Figure 129 : Localisation des points d'inventaire Chiroptères (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	180
Figure 98 : Fiche de l'habitat 9180-1 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	130	Figure 130 : Rose des vents et températures lors de la campagne hivernale (Source Météo France 2013)	182
Figure 99: Localisation des prises de vue (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	132	Figure 131 : Précipitations moyennes journalières durant la campagne de mesures hivernale (Source Météo France 2013)	183
Figure 100: Localisation de l'extension de l'habitat prioritaire et des bandes de végétation entretenue (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)	135	Figure 132 : Rose des vents et températures lors de la campagne estivale (Source Météo France 2013)	183
Figure 101 : Fiche de l'habitat 1330-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	136	Figure 133 : Précipitations moyennes journalières durant la campagne de mesures estivale (Source Météo Groupe 2013)	183
Figure 102 : Fiche de l'habitat 4030-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	137	Figure 134 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions	184
Figure 103 : Fiche de l'habitat 8220-13 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »	138	Figure 135 : Comparaison des données météorologiques (températures et pluviométrie) de la période 1981 – 2010 à celles de l'année 2013 (source Météo France)	185

Figure 136 : Comparaison des roses des vents de la période 2000 – 2015 à celles de l'année 2013 (source Windfinder et rose des vents établie à partir du logiciel ADMS Road)	185
Figure 137 : Localisation des points de mesure acoustique (source EREA – fond de plan IGN)	186
Figure 138 : Aperçu de la modélisation du projet en 3D (source : logiciel CADNAA - EREA)	186

5 ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE LOI SUR L'EAU

5.4 Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé et mesures destinées à éviter, réduire et compenser les impacts

5.4.1 Démarche d'évaluation des impacts

L'appréciation des impacts du projet constitue une obligation réglementaire découlant du Code de l'environnement destinée à assurer la prise en compte des préoccupations d'environnement dans l'ensemble du projet.

Bien que les contraintes d'environnement du site aient été prises en compte dès les premières phases de l'étude, la réalisation du projet entraînera un certain nombre d'impacts plus ou moins significatifs sur l'environnement. Ces impacts seront traités en application du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011, codifié à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

Différentes catégories d'impacts sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

Effets temporaires

Les effets temporaires disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières... Ils s'atténueront progressivement jusqu'à disparaître.

Effets permanents

Les effets permanents sont les impacts durables qui perdurent après la mise en service pendant la phase d'exploitation.

Effets directs et indirects

Les effets directs sont physiquement induits par le projet ou les travaux. Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

Effets à court, moyen et long terme

Ces effets dépendent du moment d'apparition de l'effet par rapport à la durée de vie du projet. Trois notions sont alors prises en compte :

Court terme : les effets initiés dès les travaux ;

Moyen terme : les effets initiés lors de la mise en service de l'infrastructure et durant son exploitation ;

Long terme : des effets éventuellement liés à la fin de vie de l'infrastructure.

Ces différents types d'effets sont analysés pour chaque thématique.

DOCTRINE ERC (Evitement, Réduction, Compensation)

Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments tels que la technique ou le financier. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à « compenser » les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence : éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels, et s'applique de manière proportionnée aux enjeux.

Les principaux points de cette doctrine sont les suivants :

- Eviter les impacts du projet sur l'environnement dès sa conception ;
- Réduire ces impacts, lorsqu'il n'était pas possible de les éviter ;
- Compenser les impacts négatifs sur l'environnement, lorsqu'il n'était possible de les éviter ou de les réduire complètement ;
- Suivre les mesures de réduction et de « compensation » afin de pérenniser leur efficacité.

Cette analyse d'évitement, réduction, compensation a été réalisée, dans le présent dossier, pour chacun des thèmes de l'étude d'impact

5.4.2 Analyse des effets du projet et mesures liés à l'environnement physique

5.4.2.1 Effets du projet et mesures sur les facteurs climatiques

5.4.2.1.1. Effets temporaires

Les travaux auront pour effet le rejet de gaz d'échappement lors des allers-et-venues des engins de chantier et lors de la fabrication des différents éléments et matériaux de l'infrastructure.

Ces rejets ne sont pas de nature à modifier de façon significative le climat du secteur d'étude.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.2.1.2. Effets permanents

En phase d'exploitation, l'utilisation de l'infrastructure est à l'origine d'émission de gaz d'échappement d'origine routière. L'augmentation du trafic n'est pas intrinsèquement liée au projet et aurait été observée sans le réaménagement de la route.

L'effet du projet sur le microclimat local peut être considéré comme négligeable.

L'exploitation du projet n'est donc pas de nature à modifier de façon significative le climat du secteur d'étude.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.2.2 Effets du projet et mesures sur la vulnérabilité au changement climatique

Sources : les vulnérabilités des territoires du Grand-Ouest liées au changement climatique / DREAL Bretagne (2015) _ Le changement climatique en Bretagne / Bretagne Environnement (Mai 2015) _ Le changement climatique en Bretagne / météo France (2013)_étude Climat n°18 /Infrastructures de transport en France : Vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation.

5.4.2.2.1. Les causes du changement climatique

- **Au niveau mondial**

Le changement climatique actuel est principalement lié à l'émission des gaz à effet de serre provenant des activités humaines. Le réchauffement d'origine anthropique est dû pour plus de ¾ au seul dioxyde de carbone (CO₂). La consommation des énergies fossiles (production d'énergie, carburant des véhicules, chauffage de l'habitat, industrie) est, de loin, le secteur le plus incriminé.

Mais il ne faut surtout pas oublier le changement d'occupation des terres, incluant la déforestation, qui se situe à la seconde place en terme de responsabilité dans l'augmentation des émissions mondiales de gaz à effet de serre (17% des émissions mondiales).

- **Les spécificités bretonnes**

Par ses émissions de gaz à effet de serre, la Bretagne participe, à son échelle au déséquilibre planétaire de l'effet de serre. Les émissions bretonnes sont en majorité liées à la consommation d'énergie (56%) et plutôt diffuses.

En 2010, la Bretagne émet environ 24,5 millions de tonnes équivalent CO₂ contre 498 millions de tonnes équivalent CO₂ à l'échelle nationale.

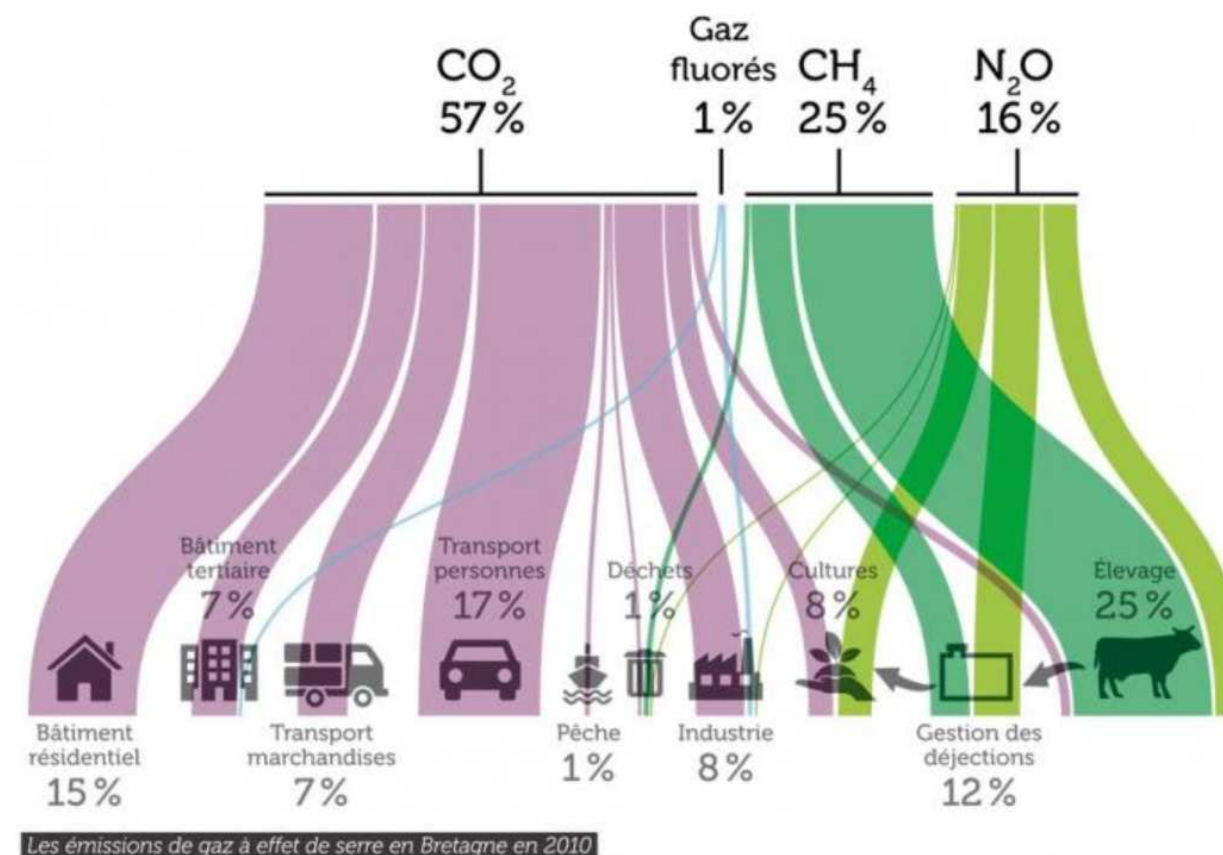


Figure 1 : Les émissions de gaz à effet de serre en Bretagne en 2010 (source Bretagne Environnement, GIP BE)

La région se distingue néanmoins de la moyenne nationale du fait de ses orientations économiques.

On n'y trouve pas de gros émetteurs industriels puisque l'industrie lourde y est peu développée. Les émissions de gaz à effet de serre sont plutôt diffuses. Les transports et les bâtiments en représentent près d'un quart chacun. La part la plus importante (45%) revient à l'agriculture.

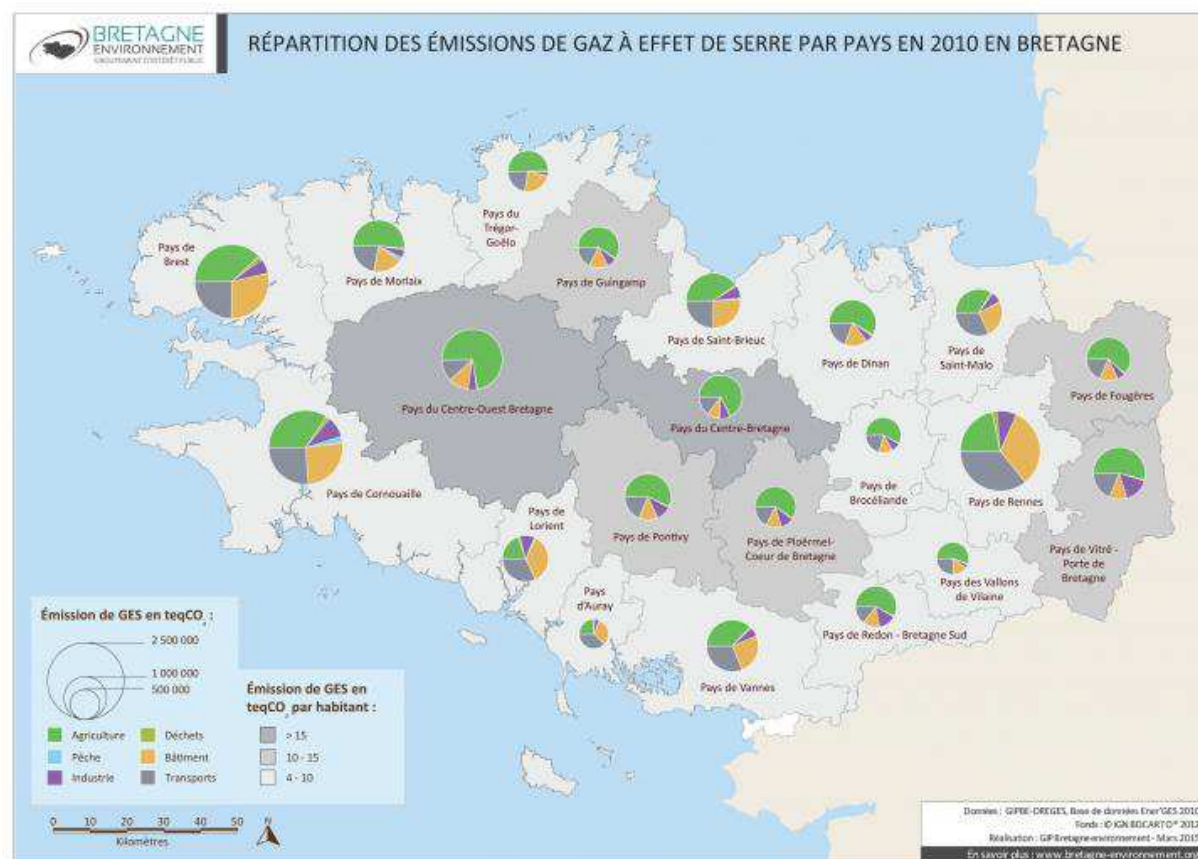


Figure 2 : Les émissions de gaz à effet de serre par pays en 2010 (source Bretagne Environnement, GIP BE)

La densité de population et la répartition des activités économiques amènent à une variété de situations selon les territoires. Logiquement, les territoires ruraux ont une part d'émissions agricoles plus importante que ceux plus urbanisés où les transports et le bâtiment augmentent relativement.

5.4.2.2.2. Les effets à l'échelle mondiale

Les principaux effets du réchauffement climatique concernent :

- la déforestation et la désertification ;
- l'élévation du niveau des océans ;
- la fonte des glaces et des glaciers ;
- l'évolution du régime des moussons ;
- l'augmentation des fortes précipitations et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes ;
- une recrudescence des vagues de chaleur, des incendies de forêts et des épisodes de sécheresse.

Les incidences affectent particulièrement la santé humaine (canicule, distribution de certaines maladies,...), la biodiversité (déplacement, évolution des aires de répartition, disparition d'espèces,...), le risque économique et sociétale (dégât aux biens, impacts sur l'agriculture, la sylviculture, l'énergie et le tourisme,...).

5.4.2.2.3. Les vulnérabilités de la Bretagne

- **Un réchauffement rapide avec encore des incertitudes**

En s'appuyant sur des modèles climatiques, Météo France a évalué comment le climat pourrait évoluer en Bretagne. Le réchauffement attendu en un siècle dans la région varie de 2 à 4°C.

Si beaucoup de zones d'ombre demeurent, des tendances se dégagent. Le climat devrait se réchauffer en toutes saisons. Le nombre moyen de jours de gel par an va diminuer.

Les canicules estivales du type de celles de 2003, encore dans les mémoires, pourraient être plus fréquentes, au contraire des hivers froids qui seront probablement plus rares.

Les modélisations sur l'évolution des précipitations sont beaucoup moins nettes. Car les modèles affichent des résultats divergents.

- **Les effets**

Du point de vue des ressources, les effets potentiels de ces évolutions se ressentiraient en Bretagne au niveau des réserves d'eau dans les sols et sur la ressource en eau de façon générale, en raison de l'accroissement des sécheresses. Sur le siècle à venir, l'agriculture et les peuplements forestiers pourraient connaître une progression d'espèces originaires du sud. Quant au littoral, il est difficile actuellement d'établir les preuves scientifiques liant la variabilité observée au niveau des milieux côtiers et marins bretons au changement climatique en cours. Néanmoins, le niveau de la mer a indéniablement monté depuis 200 ans à Brest et l'apparition d'espèces à affinités subtropicales dans les eaux marines devrait progresser.

Ces scénarios restent empreints de fortes incertitudes qui, pour être réduites, nécessitent selon les scientifiques, de poursuivre de longues séries d'observations et un travail important de recherche.

5.4.2.2.4. vulnérabilité du projet

- **Impacts physiques et opérationnels du changement climatique**

Risques physiques	Variable climatique	Impacts opérationnels
<ul style="list-style-type: none"> • Dégradation de l'asphalte (ornières, déformations) • Dégradation des fondations routières • Inondations des routes 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du rayonnement solaire • Augmentation de la température et canicule • Augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux) • Variation accrue des périodes humides/sèches • Diminution de l'humidité disponible • Élévation du niveau de la mer • Augmentation des précipitations extrêmes journalières • Augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes • Élévation du niveau de la mer 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des vitesses d'exploitation • Augmentation de la maintenance • Limitation des périodes de construction • Surchauffe des véhicules et détérioration des pneus • Réduction de la durée d'exploitation liée aux inondations
<ul style="list-style-type: none"> • Dommages incendies sur l'infrastructure routière 	<ul style="list-style-type: none"> • Variation accrue des périodes humides/sèches • Diminution de l'humidité disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilité réduite
<ul style="list-style-type: none"> • Changements dans l'aménagement et la végétation des bords de routes 	<ul style="list-style-type: none"> • Évolution des précipitations • Évolution des températures 	
<ul style="list-style-type: none"> • Surcharge des systèmes de drainage 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des précipitations extrêmes journalières • Augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes 	

Figure 3 : Impacts physiques et opérationnels du changement climatique sur les infrastructures de transport (Source : Etude climat n°18 – Infrastructures de transport en France / vulnérabilité au changement climatique)

L'aire d'étude de par sa situation sur le littoral sera soumise à l'augmentation du niveau des mers. Cependant, le projet étant situé sur un plateau à entre 20 et 40 m de hauteur, il ne devrait pas être vulnérable à la montée des eaux.

De plus, le projet intègre des mesures réduisant sa vulnérabilité au réchauffement climatique :

- prise en compte d'une gestion (quantitative et qualitative) des eaux pluviales ;
- préservation de la biodiversité et mesures en faveur des espèces protégées ;
- prise en compte des risques naturels et technologiques.

Ainsi le projet ne présente pas de vulnérabilité notable vis-à-vis du réchauffement climatique.

Estimation des Gaz à effets de Serre :

Sur la période d'évaluation de l'infrastructure (50 ans après la mise en service soit jusqu'en 2070), les émissions supplémentaires de CO2 relatives à l'aménagement de la section, par rapport à un scénario sans aménagement, sont de 74 500 T. Ces émissions sont dues à l'augmentation de la vitesse sur le tronçon aménagé et donc à la consommation supplémentaire de carburant. Ces émissions sont donc négligeables au regard des émissions annuelles régionales et nationales (voir Figure 1 : Les émissions de gaz à effet de serre en Bretagne en 2010 (source Bretagne Environnement, GIP BE)

• Vulnérabilité du projet paysager

Quel sera l'impact des changements climatiques sur les aires de répartition des espèces forestières ?

En s'appuyant sur les différentes recherches récentes sur la répartition des espèces forestières sur le territoire métropolitain, qui utilise dans ce cadre les valeurs climatiques estimées par un modèle Météo-France, basé sur un scénario d'augmentation de la température moyenne de + 2,5 °C, et sur les données de l'Inventaire Forestier National, le projet paysager propose une palette végétale adaptée.

Il est important de préciser qu'il reste encore beaucoup d'incertitudes sur le comportement des espèces forestières (seront-elles capables de s'adapter à la compétition avec de nouvelles espèces ? Quels seront les équilibres avec les nouveaux cortèges de pathogènes et de symbiotes ? Quel rôle jouera la variabilité génétique ? Quelles seront les capacités des espèces à coloniser de nouvelles niches climatiques ?).

Toutefois, les différents résultats des spécialistes convergent et étudient les déplacements de certaines espèces forestières sur le territoire métropolitain pour 2100 (chêne pédonculé, hêtre, chêne vert...) et la presque disparition d'autres (Epicea...).

Source : Inra de Nancy (<http://www.campagnesetenvironnement.fr/des-especes-forestieres-soumises-au-changement-1312.html>) , Revue forestière française (<http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/32924>)

Adaptation de la palette végétale du projet paysager

On observe, depuis les années 80, un dépérissement des chênes pédonculés (*Quercus robur*) en Bretagne. Les causes sont multiples mais le réchauffement climatique est un facteur aggravant. Ce dépérissement résulte de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de sécheresses sur juillet-août, et provoque des carences nutritionnelles et hydriques au moment où le chêne pédonculé, en pleine période de végétation a des besoins élevés. Pour ces raisons, le chêne sessile (*Quercus petraea*) a été préféré pour la palette végétale.

Un autre arbre est présent dans les paysages environnant de la RN176 et est sensible au changement climatique, le hêtre commun (*Fagus sylvatica*). D'un point de vue écologique, cet arbre a besoin d'une humidité atmosphérique élevée, avec des précipitations annuelles supérieures à 700 mm. En raison de

l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de sécheresse sur le territoire breton, le hêtre commun ne fait pas partie de la palette végétale proposée.

5.4.2.3 Effets du projet et mesures sur la topographie

5.4.2.3.1. Effets temporaires

La réalisation d'une infrastructure routière comme le présent projet nécessite des travaux de terrassement qui modifient de façon permanente les caractéristiques des espaces traversés : mise en œuvre de déblais et remblais, de modelés paysagers, de dépôts définitifs.

Il existe toutefois des effets temporaires qui sont directement liés à ces travaux de terrassement, il s'agit :

- du stockage temporaire des matériaux avant réemploi ou/et évacuation qui impactera temporairement la topographie et l'environnement paysager. Toutefois les sites de stockage seront localisés en dehors des zones sensibles environnementales identifiées dans l'état initial. Il sera recherché autant que possible à positionner ces dépôts dans les emprises du projet.
- des déplacements de matériaux qui peuvent générer des nuisances sur les itinéraires d'acheminement : accroissement du trafic, dégradation du réseau routier emprunté, pollution atmosphérique, bruit et vibrations.

Il s'agit d'impacts directs, temporaires à court terme.

Il est important de rappeler que la plateforme correspondant au doublement de la voie actuelle est déjà terrassée. Sur les 28.5 ha du projet, seulement 6.2 ha correspondent à des emprises nouvelles et le volume de déblai /remblai est ainsi limité à 114 000m³ /36 200m³.

A ce stade des études, le bilan des matériaux de terrassements est le suivant :

	Volumes extraits	Dont réutilisation	Dont mise en dépôt définitif
Décapage	8 100 m ³	8 100 m ³	-
Déblais	114 000 m ³	22 300 m ³	91 700 m ³
Purge	4 600 m ³	-	4 600 m ³
			96 300 m³

Tableau 1 : Volumes extraits (source ARCADIS)

	Besoins en matériaux	Dont matériaux du site réutilisés	Dont matériaux d'apport extérieur
Terre végétale	17 900 m ³	8 100 m ³	9 800 m ³
Remblais			
Dont merlons acoustiques et mise en dépôt	36 200 m ³	22 300 m ³	13 900 m ³
Purge	4 600 m ³	-	4 600 m ³
			33 000 m³

Tableau 2 : Besoins en matériaux (source ARCADIS)

Le mouvement des terres présente donc un excédent de matériaux de l'ordre de **97 000 m³**.

Mesures d'évitement

Les matériaux de déblais seront réutilisés pour les remblais nécessaires à la réalisation du projet, limitant ainsi les distances de déplacement des matériaux et les nuisances associées.

Les matériaux en excès seront stockés au maximum dans les emprises (merlons phoniques, aménagements paysagers).

Des mesures d'organisation de chantier permettront de limiter l'importance des dépôts temporaires.

Les matériaux seront stockés en dehors des zones sensibles identifiées dans l'état initial et notamment les abords des cours d'eau, les zones humides, les zones naturelles d'intérêt écologiques.

La durée de mise en dépôt sera limitée.

Mesures de réduction

Lors des terrassements, la terre végétale sera isolée en vue de son utilisation ultérieure pour les aménagements paysagers.

5.4.2.3.2. Effets permanents

Comme indiqué précédemment, le projet présente un excédent de matériaux.

Il s'agit d'un impact direct, permanent à court terme.

Mesures de réduction

La mise en dépôt des matériaux excédentaires est à réaliser en premier lieu **dans les délaissés avec l'échangeur de la RD 366**. Au droit de cet échangeur, les modelés de dépôts auront une hauteur maximale de 4m par rapport à l'actuel terrain naturel et seront paysagés de manière à s'insérer au mieux le long de la RD366 et des bretelles en remblai.

Ces zones de délaissés permettent de stocker environ **9 500m³**.

Le choix des parcelles sur lesquelles les autres matériaux excédentaires seront mis en dépôt, s'est ensuite porté sur des parcelles à proximité de l'échangeur mais en dehors de la zone site classé de l'Estuaire de la Rance.

La hauteur de mise en dépôt est de 1.30 m maximum.

Ces parcelles sur lesquelles seront mis en place les dépôts définitifs seront remises en culture, en vue de leur rétrocession ; un décapage de la terre végétale sera réalisé préalablement à la mise en dépôt.

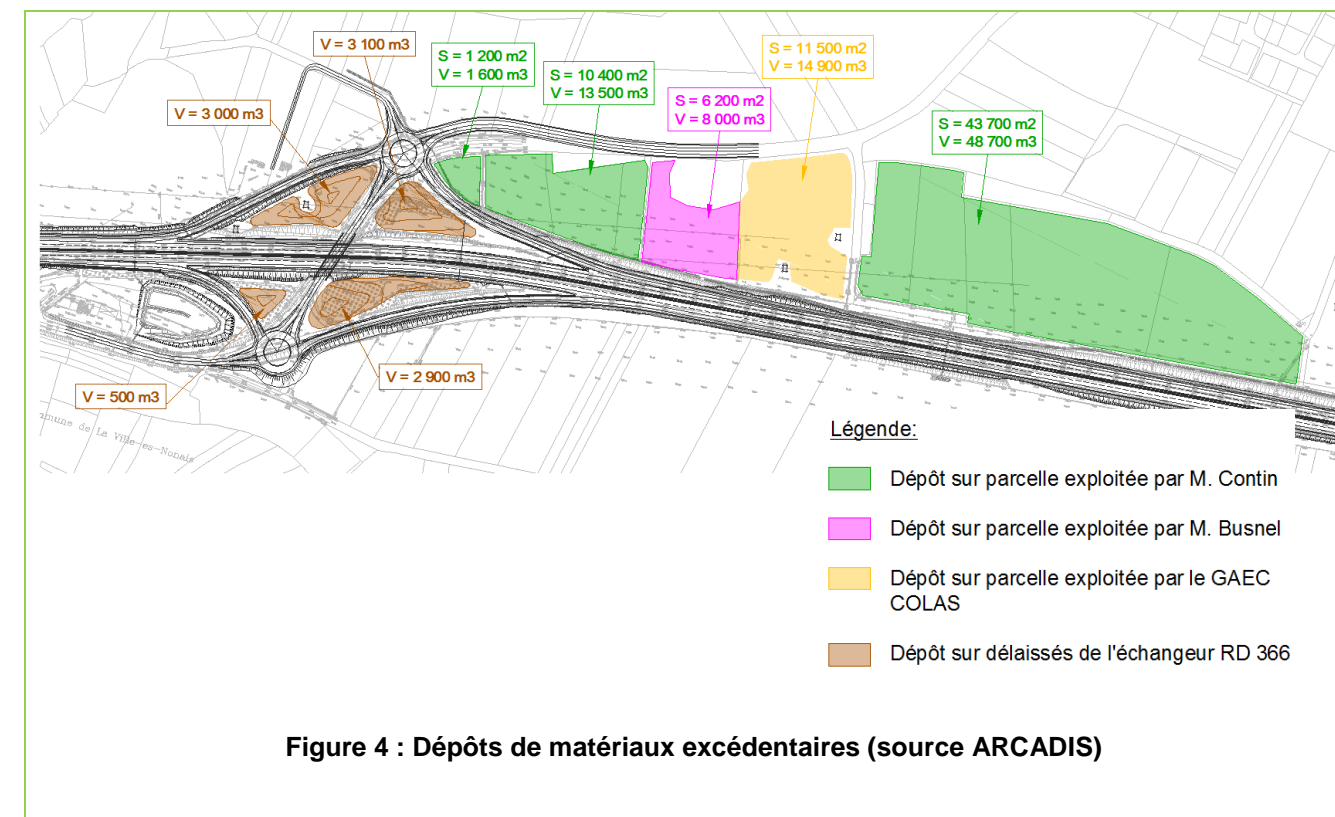


Figure 4 : Dépôts de matériaux excédentaires (source ARCADIS)

5.4.2.4 Effets du projet et mesures sur géologie

Les impacts sur la géologie sont temporaires. Ils sont liés à la présence du substratum rocheux à faible profondeur. En effet, pour la réalisation des déblais, il sera nécessaire d'utiliser des pelles puissantes avec outils dérocteur de type brise roche hydraulique ou ripper.

Il s'agit d'effets indirects temporaires à court terme.

Mesures d'évitement

Un bassin d'assainissement était initialement prévu côté Ouest. Celui-ci aurait été très profond, la RN176 étant en déblai au droit de ce bassin. Sa réalisation aurait pu nécessiter des explosifs avec un impact potentiel sur les éboulis au pied du pont. Ce projet de bassin d'assainissement en rive de la Rance Ouest a donc été abandonné au profit d'un unique bassin en rive Est (les eaux de ruissellement de l'Ouest transitant vers l'Est via le pont Chateaubriand).

5.4.2.5 Effets du projet et mesures sur les eaux souterraines

5.4.2.5.1. Effets temporaires

La perturbation des écoulements souterrains est particulièrement liée à la phase de terrassement. Les eaux souterraines sont susceptibles de subir un impact qualitatif par déversement accidentel de produits polluants ou par pollution chronique (émission de fines lessivées par les eaux pluviales ruisselant sur les zones terrassées). Toutefois les matières en suspension et autres polluants solides seront piégés sur les

premières dizaines de centimètres de terre, celles-ci jouant le rôle de filtre. Ainsi, leurs impacts sur les eaux souterraines peuvent être considérés comme faibles.

En outre, le projet ne se situe pas à proximité de captage en eau potable dans les eaux souterraines et n'impacte pas de périmètre de protection.

Il s'agit d'effets indirects temporaires à court terme.

Mesures de réduction

Les mesures suivantes permettront de réduire l'impact sur les eaux souterraines :

- un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de chantier sera mis en place par les entreprises de travaux, réduisant le risque de pollution de la nappe,
- les sites de stationnement et d'entretien des engins, les zones de stockage de matériaux et toutes installations potentiellement polluantes seront implantés en dehors des secteurs sensibles (puits privés, périmètre de captage en eau potable),
- une procédure particulière environnementale spécifique au traitement des cas de déversement accidentel de polluants sera mise en place par les entreprises de travaux et prévoira la fourniture de matériel adapté (kits de dépollution) rapidement accessible (plan d'intervention et de secours).

En cas de déversement accidentel de produits polluants, différentes mesures seront mises en œuvre : balisage du site et enlèvement immédiat des terres souillées, etc.

5.4.2.5.2. Effets permanents

Les travaux d'excavation et d'extraction de matériaux peuvent diminuer l'épaisseur des terrains de recouvrement d'une nappe souterraine et rendre celle-ci plus vulnérable aux infiltrations. En cas d'atteinte de la nappe, sa qualité et son régime d'écoulement peuvent être remis en cause.

Une étude géotechnique a été réalisée au niveau des bassins (GINGER CEBTP – février 2016). Il a alors été mesuré un niveau d'eau dans le piézomètre situé au droit du bassin de l'échangeur de la RD 366 (BM2) à 31,6 m NGF pour un fond de bassin prévu à 30,2 m NGF. Les deux autres bassins à Pontlivard ne devraient pas recouper la nappe.

Il s'agit d'un impact permanent indirect à moyen et long terme.

Aucune nappe souterraine n'est exploitée dans le secteur d'étude pour la production d'eau potable.

Mesures de réduction

Les mesures prises pour collecter et traiter les eaux de la plateforme routière permettront de limiter les risques de pollution des eaux souterraines (pollution chronique ou pollution accidentelle). (Cf. paragraphe suivant sur les impacts sur les eaux superficielles).

5.4.2.6 Effets du projet et mesures sur les eaux superficielles

5.4.2.6.1. Effets temporaires

D'un point de vue quantitatif, les impacts sur les eaux superficielles sont liés :

- aux travaux dans le lit mineur du ruisseau de Pontlivard

D'un point de vue qualitatif, les impacts sur le milieu aquatique sont liés :

- aux rejets d'eau chargée en matières en suspension, suite aux opérations de terrassement qui risqueraient de provoquer des atteintes aux milieux aquatiques (contamination, manque de lumière, asphyxie) ;
- aux déversements accidentels d'hydrocarbures (engins de chantier) ou de produits divers (ciment, adjuvants, etc.) notamment lors des travaux sur le Pont Chateaubriand au-dessus de la Rance et sur le ruisseau de Pontlivard, pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux de surface ;

• Effets quantitatifs

Le ruisseau de Pontlivard est actuellement rétabli par une buse sous la RN176. En aval de la RN176, un busage sous-dimensionné du ruisseau entraîne des débordements et l'inondation du hameau de Pontlivard.

L'ouvrage du ruisseau de Pontlivard devra être modifié. La mise en place du nouvel ouvrage devra être réalisée à sec.

Mesures de réduction

Les travaux devront être réalisés en période d'étiage. L'eau du ruisseau sera pompée puis reversée en aval de l'ouvrage

• Pollutions liées aux travaux

Entraînement des fines

La phase chantier implique le maniement d'importants volumes de matériaux, que ce soit lors des travaux de terrassement ou lors de la réalisation des ouvrages hydrauliques liés aux écoulements naturels interceptés par le projet d'aménagement routier.

L'action des eaux météoriques sur les sols mis à nu lors des opérations de terrassement et des travaux sur le lit mineur du cours d'eau de Pontlivard sont susceptibles de générer l'entraînement de fines vers les eaux superficielles. La mise en suspension d'une grande quantité de matières fines génère une augmentation de la turbidité des eaux. Ces particules sont susceptibles ensuite de sédimenter et de colmater les fonds en aval, perturbant ainsi la vie aquatique (diminution de la photosynthèse, diminution de la production d'oxygène, uniformisation des fonds). Le colmatage des fonds est très préjudiciable pour les cours d'eau.

Pollutions accidentelles liées aux aires et aux engins de chantier

Un certain nombre d'engins interviendront sur le chantier. Les aires d'entretien reçoivent donc les huiles de vidange, les carburants et tous les liquides nécessaires au fonctionnement de ces véhicules.

Ces aires sont donc des sites potentiels de pollution, tout comme les engins transportant les produits bitumineux.

Ce risque de pollution concerne la Rance et le ruisseau de Pontlivard

Mesures d'évitement

Lors de la réalisation de l'ouvrage du ruisseau de Pontlivard, un dispositif de traitement provisoire des eaux avant rejet dans le milieu naturel permettra d'éviter toute pollution du ruisseau par des matières en suspension (dispositif d'assainissement provisoire de bassin de décantation avec filtre à paille).

Afin d'empêcher toute pollution indirecte liée aux pistes de chantier en rives de la Rance, ces pistes seront équipées d'une géomembrane imperméable et bordées de fossés permettant de recueillir toutes les eaux de ruissellement et de déversement accidentel. Un aménagement particulier en point bas sera prévu : soit un dispositif de traitement provisoire (système de décanteur-déshuileur efficace), soit un pompage pour remonter les eaux dans des zones autorisées.

L'entretien des engins sur place sera proscrit.

La plateforme d'accès entre les piles 1 et 2 du pont (rive ouest) disposera d'un revêtement plein et étanché. Elle sera également équipée de bâches latérales, afin d'éviter tout rejet sur le sol, qui pourrait, par la pente, atterrir dans la zone d'habitat prioritaire. Il en sera de même de la zone d'embarquement et des zones de réception situées en rive Est et dans la Rance.

L'hydrodémolition entraîne des projections de gravats à plusieurs dizaines de mètres. Ces travaux nécessitent de grandes quantités d'eau pour limiter la poussière et faciliter le sciage. Des dispositifs de confinement étanches seront prévus pour récupérer tous les déchets générés et éviter tout rejet dans la Rance (confinement pour les gravats et étanchéité pour acheminer l'eau utilisée pendant cette phase vers un bac de récupération, par exemple en rive droite compte tenu de la pente longitudinale de l'ouvrage).

Des prescriptions strictes seront données pour éviter toute fuite dans la Rance lors des phases de bétonnage (notamment sur l'utilisation de coffrages étanches). Par ailleurs, des précautions seront prises vis-à-vis de l'emploi des produits de décoffrage : des huiles naturelles seront privilégiées.

La mise en peinture des parties métalliques de l'ouvrage sera réalisée en enceinte fermée afin d'éviter toute projection dans la Rance et dans le milieu naturel (avec par exemple des bâches sur plancher et un confinement latéral).

5.4.2.6.2. Effets permanents

D'un point de vue quantitatif, les impacts sur les eaux superficielles sont liés :

- à l'augmentation du ruissellement des eaux en raison de l'imperméabilisation partielle que le projet génère,
- à la création d'obstacle potentiel à l'écoulement des eaux de ruissellement des bassins versants naturels interceptés,

D'un point de vue qualitatif, les impacts sur le milieu aquatique sont liés :

- à l'altération de la qualité des eaux générée par la pollution chronique ou saisonnière ou par un déversement accidentel de polluants.
- diminution de la luminosité du fait de l'allongement de l'ouvrage hydraulique à Pontlivard.

• Effets sur les eaux de ruissellement

▪ Réglementation en vigueur

SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

Dans ses orientations, le SDAGE Loire-Bretagne stipule :

Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCoT ou, en l'absence de SCoT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

Nota : Dans le cas présent, sur les bassins versants considérés, l'estimation des débits spécifiques lors de pluies mensuelles donne des débits spécifiques de l'ordre de 6,4 à 8,5 l/s/ha.

SAGE Rance Fémur – Baie de Beausais

Le SAGE Rance Fémur baie de Beausais révisé a été approuvé par les Préfets des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine le 9 décembre 2013.

Il n'y a pas de prescriptions spécifiques en termes de rejet ou de débit de fuite dans le SAGE.

Le contrôle quantitatif prévu respectera les objectifs du Sdage avec une limitation du débit de la surface routière reprise à 3 l/s/ha.

▪ Effets quantitatifs

Le projet présente trois points de rejets, dont deux dans le ruisseau de Pontlivard. Le troisième rejet se fait dans des fossés en amont du hameau du Port Saint-Jean.

Le projet va générer une augmentation des surfaces imperméabilisées du fait de l'élargissement de la voie et de la création de nouvelles bretelles et donc une augmentation des débits.

▪ Assainissement de la plate-forme

Le réseau d'assainissement est dimensionné pour une pluie de retour 10 ans.

Secteurs en déblai et rasant

Le réseau d'assainissement reprendra les eaux de la plate-forme routière.

Si nécessaire, un fossé en crête de déblai reprendra les ruissellements diffus des coteaux interceptés pour les renvoyer vers les réseaux existant (fossés, ruisseau).

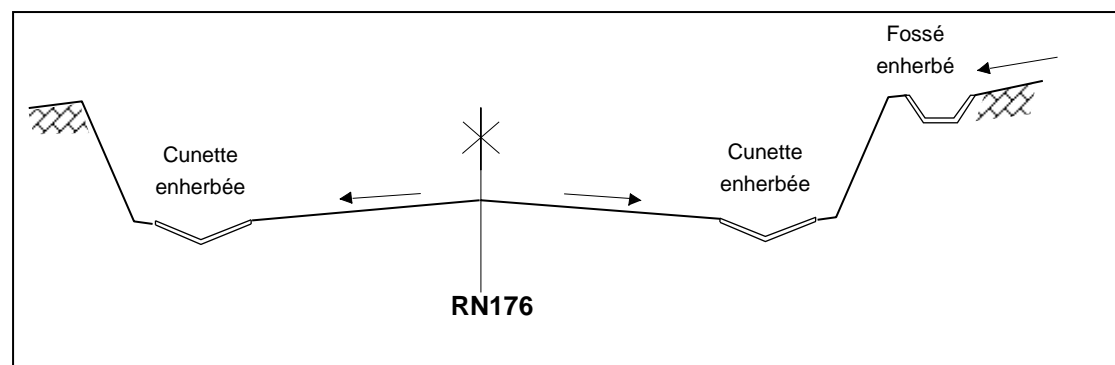


Figure 5 : Profils en travers type en déblai et rasant (source ARCADIS)

Le réseau de **fond de déblai** sera constitué par des cunettes enherbées.

Il répondra aux normes de sécurité, afin d'éviter la mise en place de dispositifs de retenue.

Secteurs en remblai

Dans les secteurs en remblai, l'assainissement sera mis en place en haut du remblai, afin d'assurer une séparation des eaux de la voirie avec les quelques ruissellements de bassins versants naturels, recueillis dans des fossés de pied de remblai.

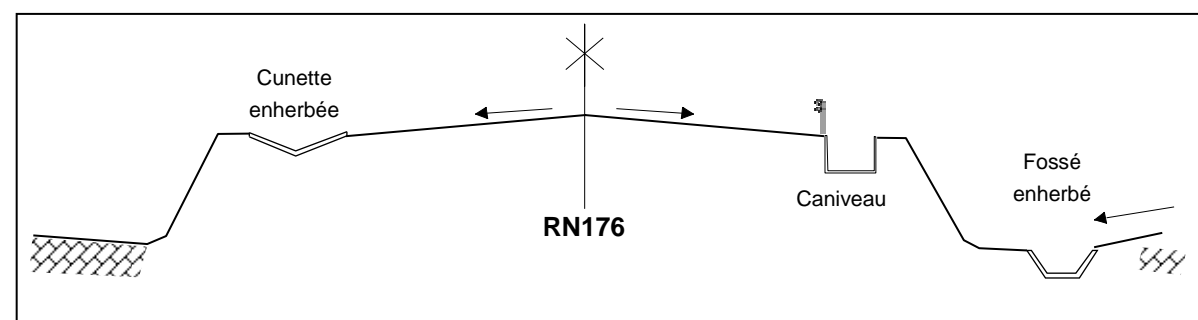


Figure 6 : Profils en travers type en remblai (source ARCADIS)

Le réseau d'assainissement routier de **haut de remblai** sera constitué par ordre de priorité de :

- cunettes enherbées ;
- caniveau rectangulaire.

Le réseau d'assainissement de haut de remblai répondra aux normes de sécurité, en l'absence de dispositifs de retenue, ou si le réseau était positionné devant celui-ci.

Pont Chateaubriand

Les eaux provenant du déblai à l'ouest du pont chateaubriand transiteront par le viaduc par deux collecteurs en encorbellement nord et sud vers le bassin multifonction BM2.

Le tablier étant à dévers unique avec une glissière béton au droit de l'axe de la route, la collecte des eaux de ruissellement du demi-tablier Sud sera réalisée en pied de glissière dans un collecteur central fixé sous le hourdis et celle du demi-tablier Nord en rive dans le collecteur Nord.

Dimensionnement du réseau d'assainissement

Les étapes de calcul du réseau de recueil des eaux sont les suivantes :

- Analyse du projet routier pour identification des points hauts, des points bas, des dévers, ainsi que des zones de déblais et de remblais ;
- Définition d'une première ossature du réseau en fonction des principes cités précédemment ;
- Identification des bassins versants routiers et naturels, et décomposition de ceux-ci en tronçons homogènes,
- Dimensionnement du réseau en fonction des principes retenus précédemment

Les calculs hydrologiques des débits de projet, ainsi que la détermination des conditions hydrauliques d'écoulement dans le réseau, sont liés et sont réalisées en parallèle suivant les méthodes de base présentées dans le paragraphe 5.9 *Analyse des méthodes d'évaluation utilisées, justification des choix méthodologiques et difficultés rencontrées.*

Les hypothèses pour les calculs de dimensionnement :

Les coefficients de ruissellement pris en compte (pour les pluies décennales) sont :

- Cr=1 pour la voirie et tous les secteurs imperméabilisés
- Cr=0,4 pour les talus
- Cr=0,3 pour les délaissés et surfaces naturelles

Pentes des ouvrages si possible supérieures à 0,5%, sinon toujours supérieures à 0,3%

Remplissage maximum de 80% pour les buses, 90% pour les réseaux superficiels,

Débit de ruissellement repris par le réseau calculé à partir de la formule rationnelle,

Le réseau a été dimensionné pour une pluie de retour 10 ans avec la formule de MANNING-STRICKLER

Bassins versants routiers et naturels

Le projet se décompose en 5 bassins versants, les eaux du bassin versant à l'Est sont reprises par l'assainissement de l'échangeur de la Chênaie.

Chaque bassin reprendra les eaux issues du projet, qui se compose de la bande de voirie (imperméabilisée), des accotements, de l'assainissement routier, des talus de déblais, de la part des merlons ruisselant vers l'assainissement ainsi que de délaissés dans l'échangeur.

Les coefficients de ruissellements pris sont :

- Cr=0,95 pour les voiries
- Cr=0,4 pour les accotements, les cunettes de l'assainissement, les talus, les merlons
- Cr=0,3 pour les délaissés de l'échangeur

Le projet intercepte également le bassin versant naturel du ruisseau de Pontlivard et un deuxième écoulement au droit du Clos de la Rompe.

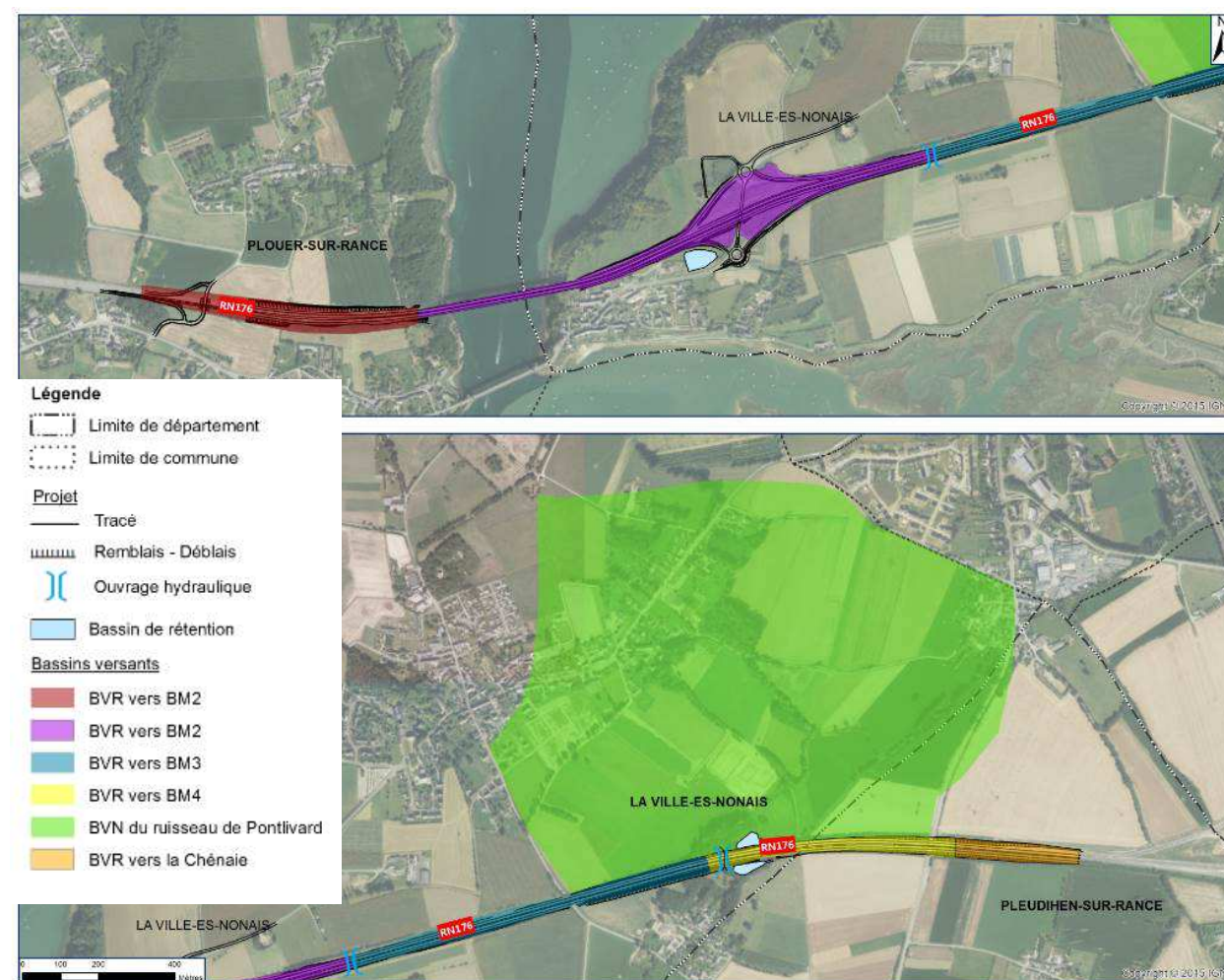


Figure 7 : Bassins versants interceptés (source ARCADIS – fond de plan IGN)

Mesures de réduction

Pour respecter les préconisations du SDAGE, 3 ouvrages d'écrêtement des eaux de ruissellement de la plateforme routière seront mis en place avant rejet dans les fossés. Ils permettront la régulation du débit en sortie de l'ouvrage à 3 l/s/ha.

Ces ouvrages multifonctions seront de type bassin routier avec un volume mort, les caractéristiques prévues sont :

- un ouvrage d'entrée obturable avec bapasse ;
- un ouvrage de sortie rustique (simple d'entretien et de fonctionnement), intégrant une cloison siphonée, un orifice calibré et un dispositif de fermeture ;
- un déversoir pour évènement pluvieux exceptionnel ;
- une pente des berges du bassin à 2/1, pente des talus hors eau à 3/2 ;
- une piste d'entretien de 4 m de large autour du bassin ;
- une rampe d'accès au fond de bassin, un accès au bassin depuis le réseau routier.

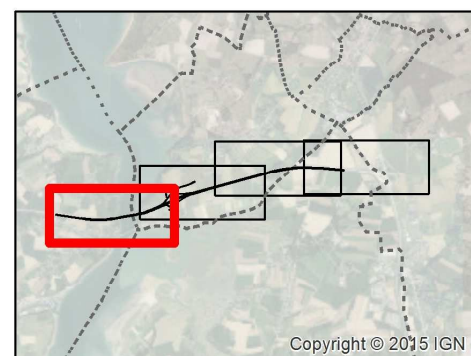
Ils sont situés à Port Saint-Jean (BM2) et Pontlivard (BM3 et BM4).

Les caractéristiques des différents ouvrages figurent dans le tableau suivant :



N° et nom de l'ouvrage multifonction	BM2 Saint-Jean	BM3 Pontlivard nord	BM4 Pontlivard sud
Superficie totale reprise (ha)	12,06	3,56	3,41
superficie active (ha)	7,56	2,47	2,41
Superficie de voirie (ha)	5,41	1,90	1,91
Superficie de cunettes, accotements, talus (ha)	4,26	1,67	1,50
Superficie de délaissés (ha)	2,39	/	/
Débit de fuite maximum retenu (l/s)	36,0	10,5	10,0
Débit de fuite moyen retenu (l/s)	24,6	7,25	7,0
Volume mort minimum (m³)	177	52	50
Volume d'isolement minimum (m³)	1280	440	430
Q₂ pointe entrant (l/s)	512	165	160
Superficie minimum au miroir (m²)	495	155	150
Largeur minimum du bassin (m)	4,60	1,50	1,50
Volume utile de rétention (m³)	2 315	785	775
Superficie en eau à NPHE (m²)	2 415	935	950
Emprise du bassin (m²)	2 620	1 065	1 135
Emprise totale (m²)	3 400	1 700	1 900
Hauteur utile (cm)	110	105	100
Ø orifice (mm)	130	70	70

/ Signifie que ce type de superficie n'est pas reprise dans le bassin de contrôle.






Tableau 3 : Caractéristiques des bassins (source ARCADIS)






Légende

-  Limite de département
-  Limite de commune

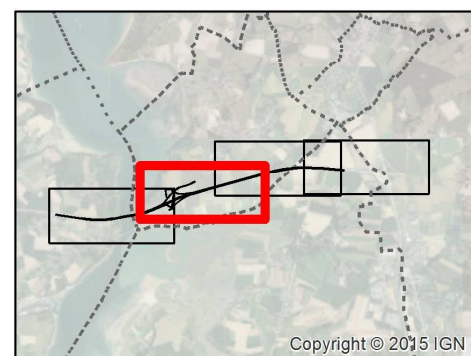
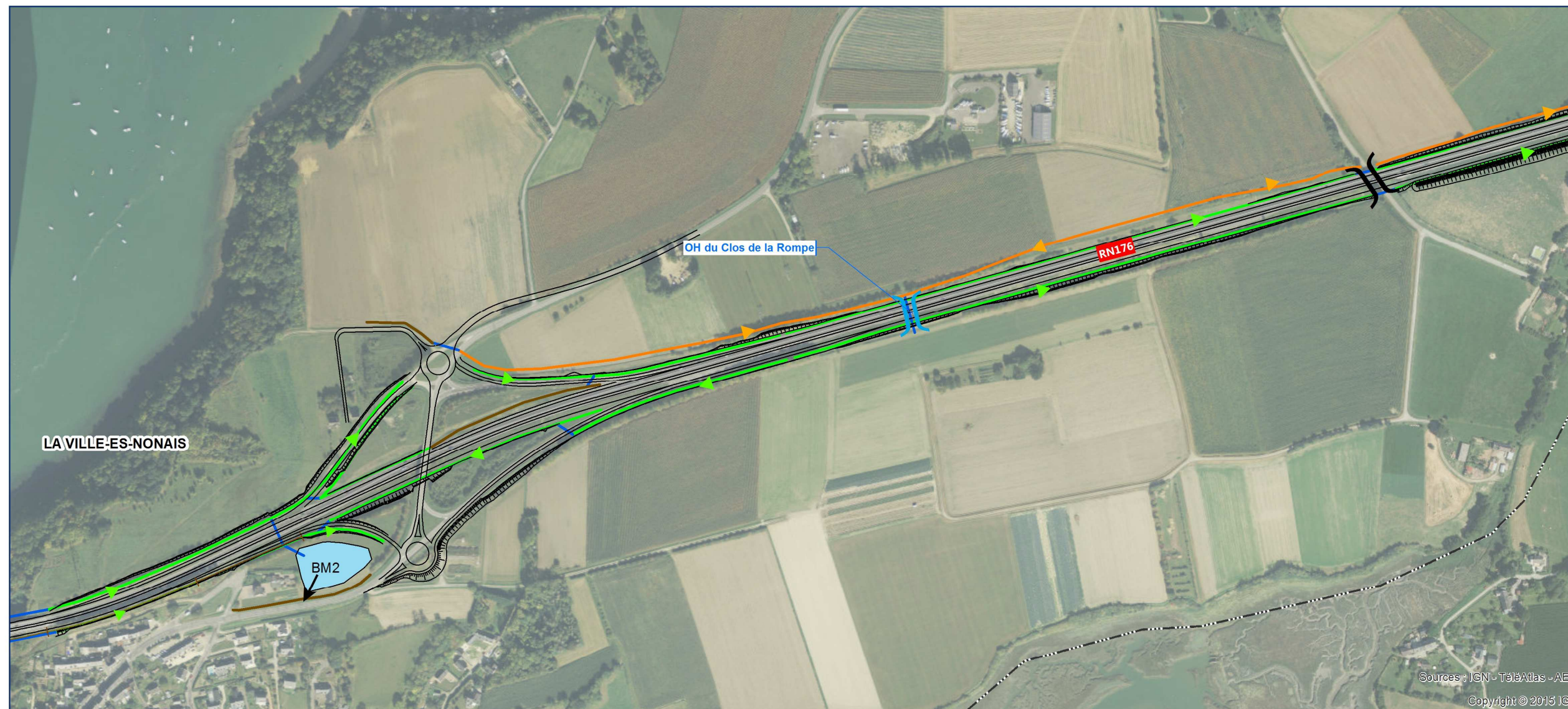
Projet

-  Tracé
-  Remblais - Déblais
-  Ouvrage hydraulique
-  Bassin de rétention
-  Exutoire

Assainissement routier

-  Canalisation
-  Cunette
-  Assainissement existant

	SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER		Page 1 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15220-CAR-D01_Ass_routiers	SBI / CAR / ISC	Date : 18/08/17	



Légende

- Limite de département
- Limite de commune

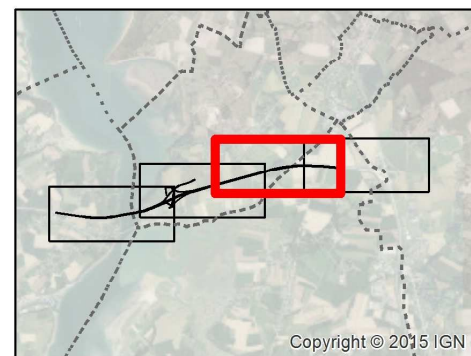
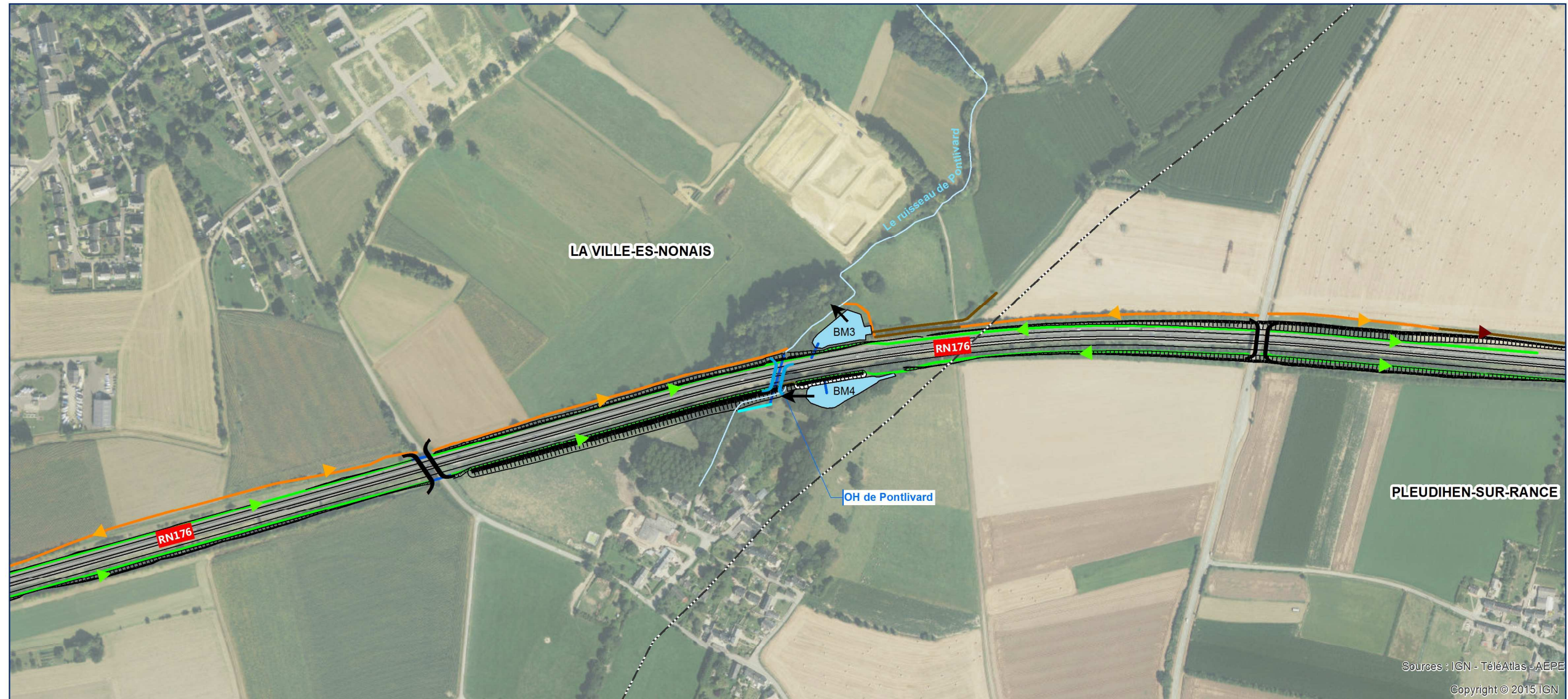
Projet

- Tracé
- Remblais - Déblais
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Exutoire

Assainissement routier

- Canalisation
- Cunette
- Fossé
- Assainissement existant

	SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER		Page 2 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15220-CAR-D01_Ass_routiers	SBI / CAR / ISC	Date : 18/08/17	



Légende

- Limite de département
- Limite de commune

Projet

- Tracé
- Remblais - Déblais
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Exutoire

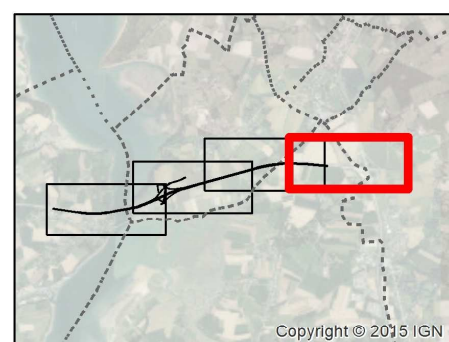
Assainissement routier

- Canalisation
- Cunette
- Fossé
- Assainissement existant

	SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER		Page 3 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15220-CAR-E01_Ass_routiers	SBI / CAR / ISC	Date : 24/01/18	



Sources : IGN - TéléAtlas - AEPE
 Copyright © 2015 IGN



Copyright © 2015 IGN

Légende

- Limite de département
- Limite de commune

Projet

- Tracé
- Remblais - Déblais
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Exutoire

Assainissement routier

- Cunette
- Fossé
- Assainissement existant

	SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER		Page 4 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15220-CAR-D01_Ass_routiers	SBI / CAR / ISC	Date : 18/08/17	

Figure 8 : Synoptique de l'assainissement routier (source ARCADIS – fond de plan IGN)

• **Rétablissement des écoulements naturels**

Dans le cadre du projet, le réseau d'assainissement sera séparatif. Les écoulements naturels liés aux bassins versants naturels, situés en dehors de la voirie, seront rétablis par des ouvrages hydrauliques.

La zone d'étude ne présente qu'un seul écoulement marqué à rétablir : le ruisseau de Pontlivard.

Le ruisseau de Pontlivard est actuellement rétabli sous la RN176 par une buse de diamètre Ø1000 d'environ 40 mètres de longueur, qui est au ¾ rempli de sédiments.

En aval de la RN176, un busage sous-dimensionné du ruisseau dans le hameau de Pontlivard entraîne des débordements et des inondations.



Figure 9 : Vue de la buse existante (source ARCADIS)

Au droit de l'ouvrage actuel de la RN176, le ruisseau de Pontlivard présente un bassin versant de 113 ha, Le bassin versant est rural, hors la présence du hameau de Doslet repris en partie et de la part de la RN176 (état actuel) qui ruisselle vers l'amont de l'ouvrage hydraulique.

Un deuxième écoulement est à prendre en compte au droit du Clos du Rompe.

BVN	Superficie (ha)	Coefficient ruissellement	Longueur cheminement (m)	Pente (m/m)	Tps concentration (min)	Q ₁₀ (m³/s)	Q ₁₀₀ (m³/s)
Pontlivard actuel (RN176)	113,0	0,31	1 375	0,029	40	2,90	4,30
Pontlivard projet (RN176)	111,6	0,30	1 375	0,029	40	2,80	4,15
OH rétablissement Clos de la Rompe	7,77	0,30	300	0,027	20	0,275	0,400

Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants naturels interceptés (source ARCADIS)

Mesures de réduction

Transparence hydraulique du ruisseau de Pontlivard

Afin de respecter la transparence hydraulique, l'ouvrage doit permettre le transit du débit centennal, soit 4,15 m³/s (cf. partie 2 page 26).

L'ouvrage à mettre en place sera penté comme actuellement à 1%, et présentera un remplissage de 75% au maximum, afin de permettre le passage d'embâcle.

Le nouvel ouvrage sera un cadre en béton armé d'ouverture utile 2.00 x 2.00 m et de longueur 44 m environ.

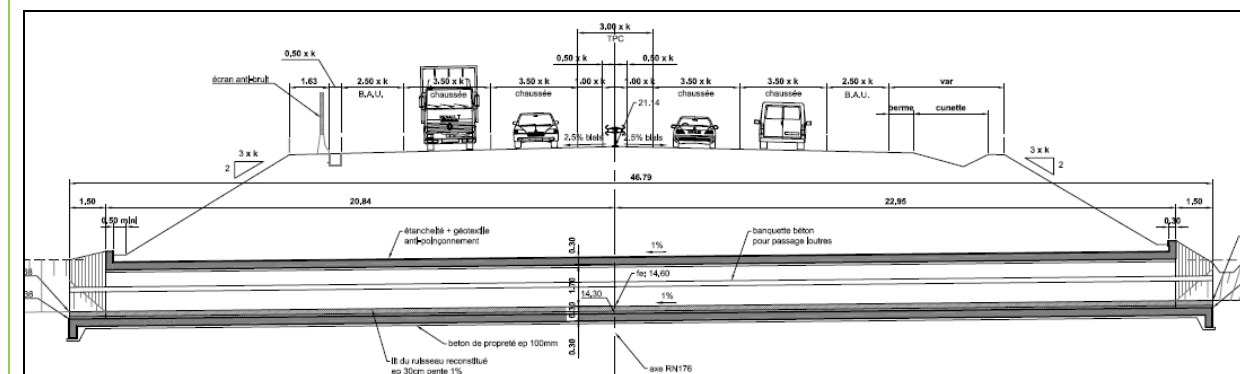


Figure 10 : Coupe longitudinale de l'OH (source ARCADIS)

Pour limiter la longueur de ruisseau busé, un écran acoustique remplacera le merlon acoustique sur quelques mètres au niveau de l'ouvrage.

A l'intérieur, le fond sera reconstitué sur 30 cm. Une console béton armé de 50 cm de largeur située à 1.30 m du fond du dalot permettra le passage de la petite faune.

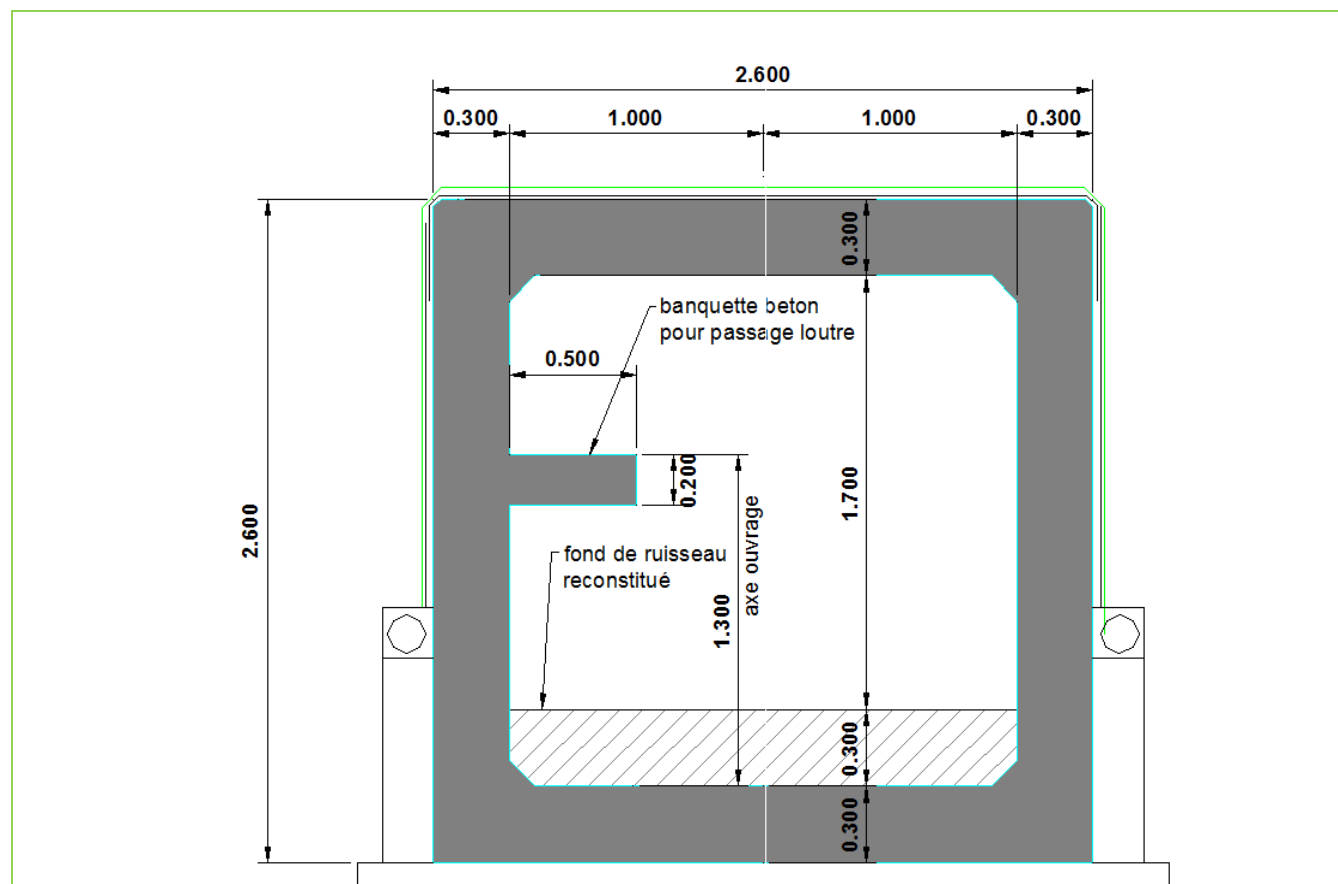


Figure 11 : Coupe transversale de l'OH (source ARCADIS)

A noter qu'avec cette modification d'ouvrage, le hameau de Pontlivard recevra plus de débit qu'actuellement, ce qui augmentera les problèmes de débordement et d'inondation, aussi bien en termes de récurrences qu'en terme de débit débordé.

Mesures d'accompagnement

Protection des enjeux aval

Comme indiqué précédemment, le problème du hameau de Pontlivard réside dans le busage du ruisseau sous le hameau à l'aide d'une canalisation Ø500, qui a une capacité inférieure aux débits de crues du ruisseau,

En l'absence d'information sur la pente de cette dernière, celle-ci a été prise égale à celle de la buse sous la RN176, soit 1%.

Pour éviter les débordements dans Pontlivard, il faudra limiter l'écoulement sous la RN176 à 1 m³/s lors des crues décennales,

Le dalot de 2x2 m sous la RN176 sera complété par :

Un ouvrage de régulation, à travers le ruisseau, type voile béton avec un orifice de fuite, qui régulera le débit à 1 m³/s (par exemple un orifice de 650 mm pour une hauteur utile de rétention de 2m),

Une rétention des eaux en amont de 5 500 m³ en décennal, 9 200 m³ en centennal.

Une rampe sera aménagée en sortie de la banquette faune pour que la petite faune puisse contourner l'ouvrage.



Figure 12 : Représentation de l'ouvrage en 3D en amont de la RN176 (source ARCADIS)

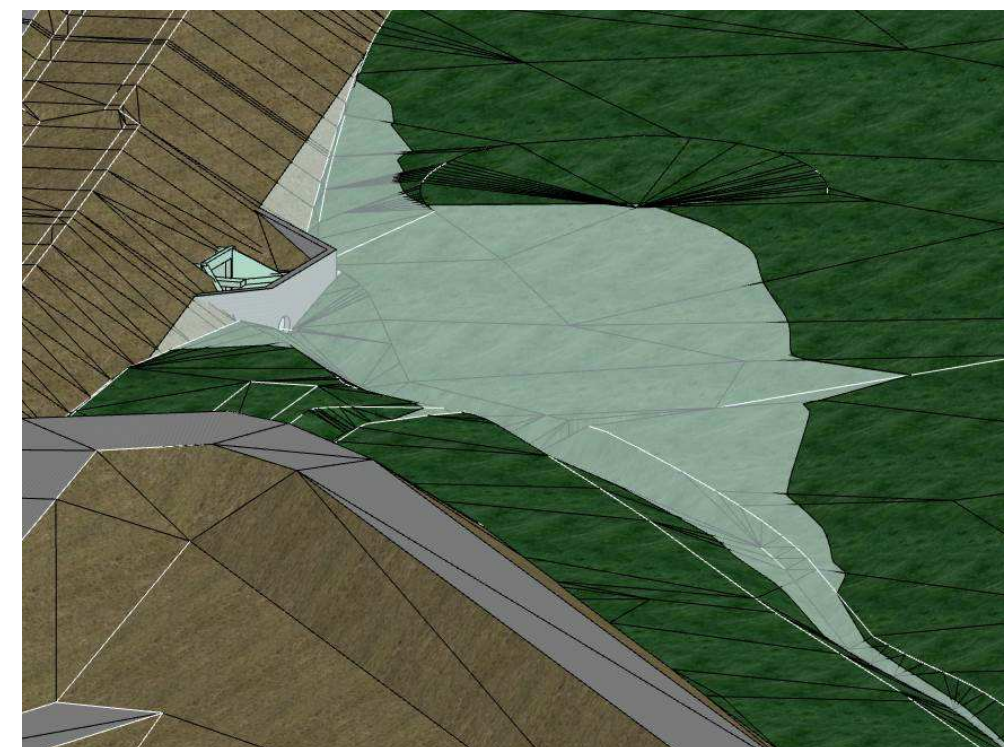


Figure 13 : Zone de rétention pour une période de retour décennale (source ARCADIS)

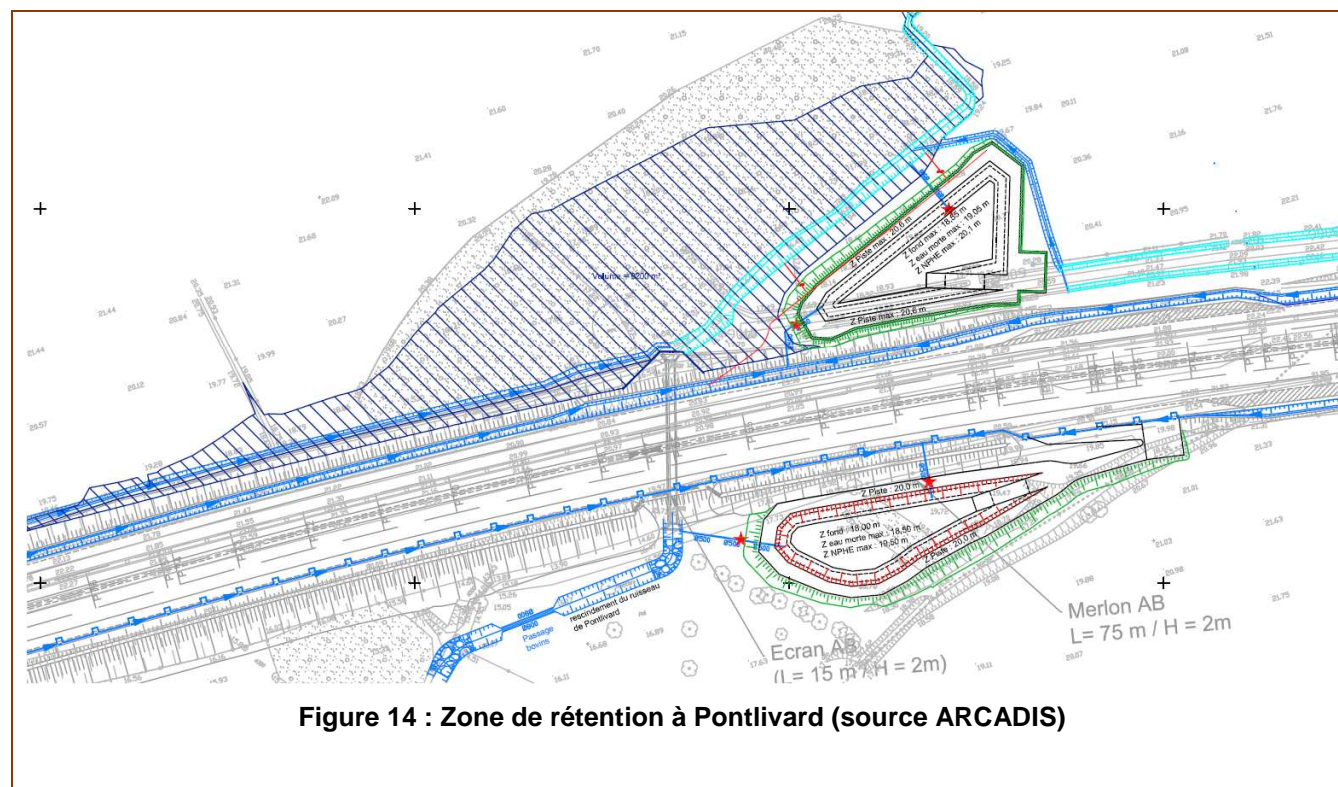


Figure 14 : Zone de rétention à Pontlivard (source ARCADIS)

Mesures de réduction

Rescindement du ruisseau de Pontlivard

L'élargissement de la RN176 et la création du merlon de protection phonique du hameau de Pontlivard nécessite de scinder le ruisseau sur 84 m. La pente et les caractéristiques du lit recrées seront conformes à celles en amont et en aval.

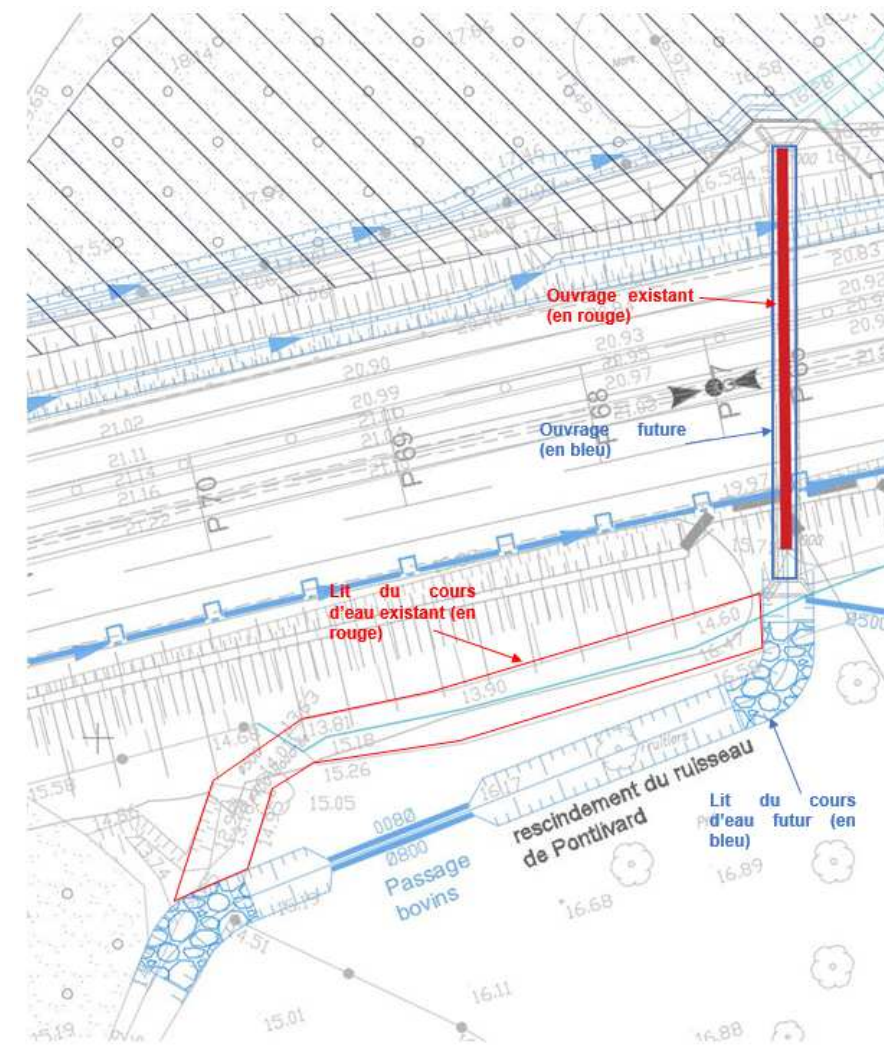


Figure 15 : Rescindement du ruisseau de Pontlivard (source ARCADIS)

Dimensionnement de l'ouvrage du Clos de la Rompe

Afin de respecter la transparence hydraulique, l'ouvrage doit permettre le transit du débit centennal, soit 0,40 m³/s, (cf. partie 2 page 26)

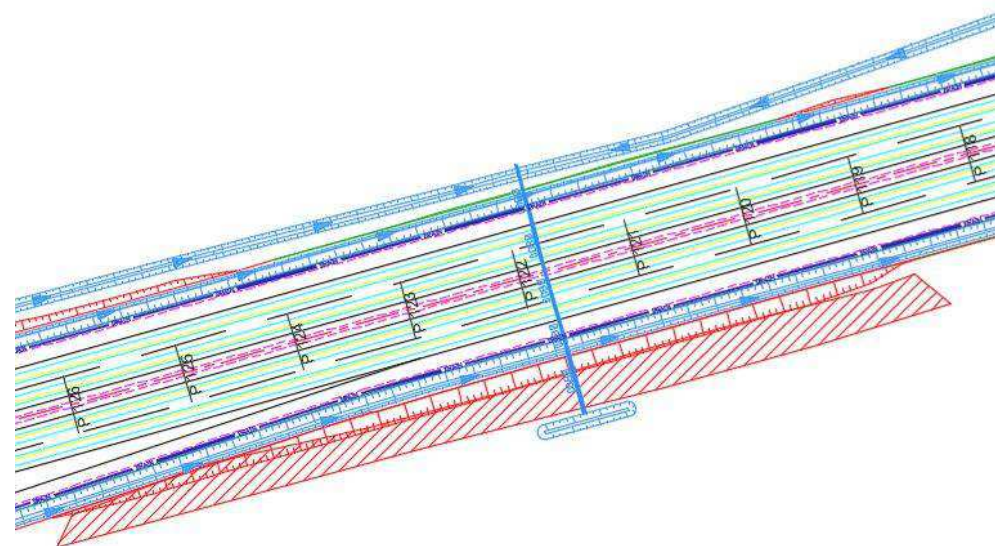


Figure 16 : Traversée de Clos de la Rompe (source ARCADIS)

L'ouvrage à mettre en place sera une buse Ø800 minimum sous la RN176, De par le faible débit, cette buse pourra présenter n'importe quelle pente.

Un fossé de diffusion sera mis en place en sortie de buse, afin de rediffuser l'écoulement, casser l'énergie et éviter l'érosion des terrains en aval.

Ce fossé devra présentera une lame de déversement de 13m de longueur, permettant de limiter la hauteur d'eau sur la lame à 5 cm lors d'évènement décennal (et 6,5 cm en évènement centennal).

• Gestion des risques de pollution

Le projet routier peut générer les perturbations suivantes :

- Véhiculer la pollution chronique générée par le trafic,
- Etre à l'origine de pollutions saisonnières,
- Générer un risque de pollution accidentelle.

La **pollution chronique** correspond aux émanations de gaz d'échappement des véhicules qui empruntent la route, à l'usure des véhicules (pneus, freins,), les matières en suspension (MES) des eaux de ruissellement et de l'infrastructure elle-même (chaussée, glissières, ...). Cette pollution est donc

principalement constituée d'hydrocarbures et de certains métaux (plomb, zinc, cuivre). Ces polluants ont des effets directs sur le milieu aquatique et la faune piscicole.

La **pollution saisonnière** est liée à la viabilité hivernale, elle résulte de l'épandage de sels de déverglaçage.

La **pollution accidentelle** est celle qui peut survenir à la suite du renversement et de l'épandage d'un camion transportant des produits dangereux. Le projet se situant intégralement en zone moyennement vulnérable, seule la mise en place de confinement des pollutions accidentelles par temps sec est nécessaire.

Le projet se situant intégralement en **zone peu à moyennement vulnérable pour les eaux souterraines, et fortement vulnérables pour les eaux superficielles**, Un réseau enherbé est à privilégier, mais que l'ouvrage de traitement devra être étanche et permettre le traitement et l'isolement en plus de l'écêtement.

▪ Confinement d'une pollution accidentelle

Le confinement de la pollution accidentelle retenu est un confinement de 30 m³ de polluant lors d'une pluie de retour 2 ans, de durée 2 heures, en considérant la vanne fermée dès le début de la pluie.

Le calcul des caractéristiques minimum de l'ouvrage est effectué par les méthodes explicitées dans le Guide Technique « Pollution d'Origine Routière » (GTPOR) du SETRA (Août 2007). Le volume nécessaire au confinement de la pollution accidentelle se décompose en deux parties :

le volume mort, qui dépend du débit de fuite du compartiment, permet d'assurer que la pollution sera toujours dans l'ouvrage lors de la fermeture de la vanne de sortie (intervention sur la vanne en 2 heures).

le volume utile d'isolement, qui permet de retenir le polluant (30 m³), plus la totalité de la pluie biennale de durée 2 heures tombée sur l'impluvium drainé.

La hauteur de pluie biennale de durée 2 heures est estimée avec les coefficients de Montana à 16,5 mm.

N° et nom de l'ouvrage multifonction	Superficie reprise superficie active (ha - ha)	Débit de fuite maximum retenu (l/s)	Débit de fuite moyen retenu (l/s)	Volume mort minimum (m ³)	Volume d'isolement minimum (m ³)
BM2 Saint-Jean	12,06 7,56	36,0	24,6	177	1280
BM3 Pontlivard nord	3,56 2,47	10,5	7,25	52	440
BM4 Pontlivard sud	2,45 1,94	10,0	7,0	50	430

Tableau 5 : Calcul du confinement des bassins (source ARCADIS)

Mesures de réduction

Pollution accidentelle

Les 3 bassins seront étanchéifiés à minima sur une hauteur permettant l'isolement de 30 m³ de polluant. Ils seront également équipés d'une vanne de fermeture pour le piégeage de la pollution accidentelle.

▪ **Traitement des pollutions chroniques**

Le traitement des pollutions chroniques est fait par décantation des polluants.

Les caractéristiques de l'ouvrage, déterminées suivant les méthodes explicitées dans le GTPOR, pour assurer le traitement des pollutions sont de deux ordres :

- La superficie au miroir, qui dépend du débit d'entrée et du débit de fuite retenu et de la vitesse de sédimentation retenu (classiquement, $V_s=1$ m/h). Il faut aussi veiller à ce que la vitesse d'écoulement horizontale reste inférieure à 0,15 m/s
- Le volume utile de rétention, du fait du débit de fuite, qui est calculé par la méthode des pluies. Toutefois, comme l'ouvrage devra aussi écrêter les pluies décennales, ce volume de rétention biennale n'est pas dimensionnant.

Les temps de concentration des bassins versants routiers ont été estimés à 22 minutes pour le BM2 et 23 minutes pour les BM3 et BM4.

Pour estimer la largeur minimum du bassin, nous avons considéré que le bassin était rempli à moitié lors d'une pluie biennale, et que le volume mort était de 50 cm de hauteur.

N° et nom de l'ouvrage multifonction	Superficie reprise superficie active (ha – ha)	Débit de fuite maximum retenu (l/s)	Débit de fuite moyen retenu (l/s)	Q ₂ pointe entrant (l/s)	Superficie minimum au miroir (m ²)	Largeur minimum du bassin (m)
BM2 Saint-Jean	12,06 7,56	36,0	24,6	512	495	4,60
BM3 Pontlivard nord	3,56 2,47	10,5	7,25	165	155	1,50
BM4 Pontlivard sud	2,45 1,94	10,0	7,0	160	150	1,50

Les pollutions en 2035 avec et sans le projet sont calculées en pages suivantes.

Actuellement, la totalité des eaux de la voirie de la zone d'étude est renvoyée vers le milieu naturel, sans traitement ni écrêtement.

En phase projet, les eaux issues de la RN176 seront récupérées dans les cunettes enherbées, puis transiteront dans des ouvrages de traitement/écrêtement, avant rejet dans le milieu naturel.

Le projet entrainera une modification des trafics projeté à l'horizon 2035. Le tableau suivant donne les trafics par section de voirie, en phase actuelle et phase projet.

Section de voirie	Trafic 2035 sans projet (véh/j)	Trafic 2035 avec projet (véh/j)	Superficie de voirie actuelle (m ²)	Superficie de voirie projet (m ²)
RN176 à l'est de l'échangeur	23 500 *	11 900 *	24 683	38 839
RN176 au droit de l'échangeur	23 500 *	11 200 *		14 080
RN176 à l'ouest de l'échangeur, secteur bidirectionnel	23 100 *	/	17 522	/
RN176 à l'ouest de l'échangeur, secteur en 2x2 voies	11 550 *	11 800*	10 058	30 840

Bretelle sortie nord	700	700	2 548	1 392
Bretelle entrée nord	/	600	/	1 759
Bretelle sortie sud	/	600	/	992
Bretelle entrée sud	800	700	3 739	2 067
RD366 (repris par le réseau RN176)	2 100	1 800	1 107	1 680

/ Signifie que cette section de voirie n'existe pas dans cette configuration.

* Les trafics sont considérés dans les deux sens pour les chaussées bidirectionnelles et par sens pour les sections en 2x2 voies.

De plus, actuellement, le réseau de la RN176 reprend une superficie de 15,62 ha (superficie active de 93 359 m²). Une fois le projet réalisé, le réseau de la RN176 reprendra une superficie de 19,03 ha (superficie active de 124 434 m²).

▪ **Données pour le calcul**

Le calcul a été réalisé avec la méthode décrite dans le Guide Technique « Pollution d'Origine Routière » (GTPOR) du SETRA (Août 2007).

Les valeurs de polluant prises pour des sites ouverts sont :

Polluant routier		Part trafic <10 000 Véh/j	Part trafic >10 000 Véh/j
MES	kg	40	10
DCO	kg	40	4
Zn	kg	0,40	0,0125
Cu	kg	0,02	0,0110
Hc totaux	kg	0,60	0,4000
Hap	kg	0,00008	0,00005

Charge unitaire annuelle par ha et par 1000 Veh/jour

Le calcul est fait en moyenne annuelle :

- Précipitation annuelle sur la zone d'étude de 645 mm,
- Prise en compte d'une évaporation (de l'ordre de 10%),
- Totalité de la pollution annuelle reprise par le réseau.

Actuellement, le réseau est constitué de fossés enherbés. Dans l'état projet, le réseau sera constitué de cunette enherbée, puis d'un ouvrage multifonction (bassin).

Polluant routier		Abattement Cunette et fossé enherbée (état actuel)	Abattement Ouvrage multifonction	Abattement complet résultant (état projet)
MES	kg	65 %	85 %	94,8 %
DCO	kg	50 %	75 %	87,5 %

Zn	kg	65 %	80 %	93,0 %
Cu	kg	65 %	80 %	93,0 %
Hc totaux	kg	50 %	65 %	82,5 %
Hap	kg	50 %	65 %	82,5 %

▪ **Calcul – horizon 2035 sans projet**

Les calculs sont faits sur la totalité du tronçon de la zone d'étude.

Le bassin versant considéré est le bassin versant repris par les réseaux de la RN176 soit :

- 5,96 ha de voirie (RN176, ½ échangeur et part de la RD366 renvoyée vers la RN176)
- 7,73 ha d'accotements, fossés d'assainissement routier, talus de déblai
- 1,93 ha de délaissés au droit du demi échangeur

Soit un bassin versant total repris de 15,62 ha, avec une superficie active de 93 359 m².

Actuellement un abattement des polluants existe de par la nature du réseau (fossés enherbés).

Ainsi :

Pollution moyenne annuelle – Horizon 2035 sans projet					
Polluant	Masse polluant kg	Masse polluant résultant après abattement kg	Concentrat. polluant du rejet mg/l	Classement Seq-Eau V2 par altération Eau brute	Arrêté 25/01/2010 * Métaux dissous
MES	2 697	943,9	17,42	1B	x
DCO	2 350	1 174,9	21,68	1B	x
Zn	21,91	7,668	0,141	HC	Non respect **
Cu	1,695	0,593	0,010 9	3	Respecté **
Hydrocarbures (Hc) totaux	54,91	27,46	0,507	x	x
Hap	0,007 13	0,003 56	0,000 065 8	1A	x

* Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement

** Les métaux dissous ne représentent qu'une fraction des métaux rejetés par l'assainissement routier. Dans l'état actuel des connaissances, l'estimation de cette fraction est encore soumise à très fortes incertitudes. Dans la présente étude, ont été pris en compte les résultats de la thèse de M. Zgheib, citée dans « Caractérisation des polluants prioritaires dans les eaux routières - définition d'un protocole d'inventaire – CETE Ouest 2010 », qui donnent les fractions particulières des métaux : 79% pour Zn et 94% pour Cu.

▪ **Calcul état projet à l'horizon 2035**

Les calculs sont faits sur la totalité du tronçon de la zone d'étude.

Le bassin versant considéré est le bassin versant repris par les réseaux de la RN176 soit :

9,22 ha de voirie (RN176, échangeur et part de la RD366 renvoyée vers la RN176)

7,42 ha d'accotements, fossés d'assainissement routier, talus de déblai

2,39 ha de délaissés au droit du demi échangeur

Soit un bassin versant total repris de 19,03 ha, avec une superficie active de 124 434 m².

L'abattement des polluants se fera dans les cunettes enherbées puis dans les ouvrages de contrôle.

Pollution moyenne annuelle – Horizon 2035 avec projet					
Polluant	Masse polluant kg	Masse polluant résultant après abattement kg	Concentration polluant du rejet mg/l	Classement Seq-Eau V2 par altération Eau brute	Arrêté 25/01/2010 * Métaux dissous
MES	3 525	185,1	2,562	1B	x
DCO	3 437	429,6	5,948	1A	x
Zn	33,97	2,378	0,032 9	2	Non respect **
Cu	1,850	0,129 5	0,001 79	2	Respecté **
Hc totaux	56,53	9,893	0,137	x	x
Hap	0,007 49	0,001 31	0,000 018 1	1A	x

* Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement

** Les métaux dissous ne représentent qu'une fraction des métaux rejetés par l'assainissement routier. Dans l'état actuel des connaissances, l'estimation de cette fraction est encore soumise à très fortes incertitudes. Dans la présente étude, ont été pris en compte les résultats de la thèse de M. Zgheib, citée dans « Caractérisation des polluants prioritaires dans les eaux routières - définition d'un protocole d'inventaire – CETE Ouest 2010 », qui donnent les fractions particulières des métaux : 79% pour Zn et 94% pour Cu.

De plus, les métaux lourds dissous, une fois diluée dans les milieux naturels (qui reprennent les ruissellements des bassins versants naturels du secteur, qui représente 141 ha), ne représenteront plus qu'une fraction faible des concentrations objectifs : moins de 18% pour le Zinc et 0,6% pour le Cuivre.

Mesures de réduction
Pollution chronique
La création des 3 bassins (avec fonctions d'écrêtement, traitement, confinement) permettra le traitement qualitatif des eaux avant rejet dans le milieu naturel. Ces ouvrages, équipés de cloison siphonée, permettront de piéger les hydrocarbures et ainsi contribueront à l'abattement de la pollution par décantation.
Par ailleurs, le réseau de collecte des eaux de pluie de la plateforme sera préférentiellement réalisé en fossés enherbés permettant aux eaux de bénéficier d'une épuration en plus de la décantation.
Le projet permet de réduire (par rapport à la situation sans projet) de 64 à 80 % la masse des polluants rejetés et de 72,5 à 85 % la concentration en polluants rejetés dans le milieu naturel.

5.4.2.6.3. Modalité de suivi des mesures

La surveillance et l'entretien seront assurés par la Direction interdépartementale des routes Ouest DIR Ouest.

Cet entretien comprend non seulement la chaussée elle-même mais encore tous les ouvrages annexes et en particulier les bassins et les fossés d'assainissement afin d'empêcher une perte d'efficacité des dispositifs de traitement (relargage de polluants) et l'apparition de nuisances visuelles et olfactives.

Les principes généraux d'entretien des ouvrages sont les suivants :

- dégager les flottants et objets encombrants s'accumulant dans les fossés, devant les grilles et orifices,
- curer les fossés,
- faucarder mécaniquement suivant une périodicité à définir en fonction de la production de biomasse végétale,
- évacuer obligatoirement hors site les matériaux faucardés,
- enlever les boues décantées en fond de bassin et de décanteur et acheminement vers un lieu de traitement approprié,
- surveiller le bon fonctionnement des ouvrages.

5.4.2.6.4. Usage de l'eau

Aucune utilisation du cours d'eau de Pontlivard n'est recensée.

Le projet ne modifiera pas les usages sur la Rance (baignade, navigation, ...).

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.3 Analyse des effets du projet et mesures liés à la faune et à la flore

Les impacts propres à la phase travaux concernent uniquement les emprises temporaires liées et aux bretelles temporaires prévues au droit de l'ouvrage de la Boissanne et au chantier, notamment sur les terrains remaniés pendant les travaux puis de nouveau accessibles à la végétation comme pour la piste de chantier en rive Est.

Les impacts générés en phase exploitation sont ceux liés aux emprises du projet proprement dit, c'est-à-dire à l'élargissement de la chaussée actuelle et à la création de bassins notamment.

5.4.3.1 Evaluation des impacts potentiels

5.4.3.1.1. Effets du projet et mesures sur la flore

• Effets temporaires

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur la flore car aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est concernée.

La seule espèce intéressante présente sur la zone d'étude est l'Orchis bouc, qui est seulement patrimoniale. En effet, cette espèce est inscrite sur la liste rouge armoricaine, déterminante pour la désignation de ZNIEFF en région Bretagne et est considérée comme rare en Ile-et-Vilaine même si elle est en progression. Des pieds ont été observés dans deux zones (moins de 10 pieds dispersés) mais il est possible qu'il y en ait d'autres ailleurs. Il est difficile de dire s'ils seront impactés par les pistes d'accès et installations de chantier.

Il s'agit d'un impact direct et temporaire. Cet impact est faible.



Figure 17 : Localisation des zones à Orchis Bouc (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

• Effets permanents

Les seuls éléments arborés intéressants sur l'aire des opérations du projet sont de vieux chênes présents dans la prairie au niveau du hameau de Pontlivard.

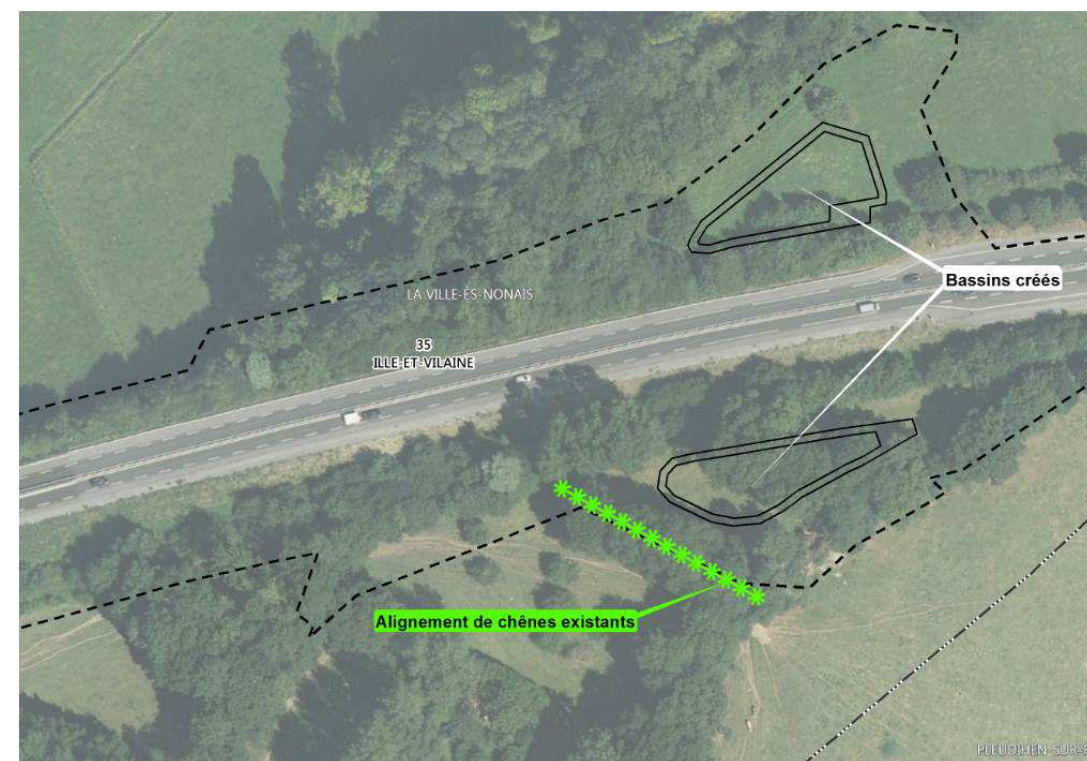


Figure 18 : Localisation des chênes au droit de Pontlivard (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.1.2. Effets du projet et mesures sur les habitats EUNIS

EUNIS : European Nature Information System.

Il s'agit d'un système européen permettant la classification des habitats par typologie.

- **Effets temporaires**

Les impacts générés en phase travaux sur les habitats EUNIS sont ceux des emprises des accès chantier à l'ouvrage sur la Rance et des bretelles temporaires prévues au droit de l'ouvrage de la Boissanne.

Ce sont des impacts directs et temporaires. Ces impacts sont faibles puisqu'il n'y a pas d'habitat d'intérêt particulier.

Habitats EUNIS	Surface ou linéaire impacté
E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	310 m ²
E2.21 Prairies de fauche atlantiques * I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	1 730 m ²
F3.1112 Fourrés à Prunellier et Ronces atlantiques	1 200 m ²
F3.131 Ronciers	25 m ²
G1.A2 Frênaies non riveraines	630 m ²
I1 Cultures et jardins maraîchers	520 m ²
J2 Constructions à faible densité	70 m ²
FA Haies	130 m

L'habitat J2 Constructions à faible densité représente les zones d'habitations et leurs parcelles. La surface de cet habitat impactée par le projet ne comprend pas de bâtiments.

- **Effets permanents**

Les impacts générés en phase exploitation sur les habitats EUNIS sont ceux liés aux emprises du projet proprement dit. Les terrains dans l'emprise du projet seront remaniés dans le cadre des travaux. C'est le cas des talus et des emprises sur les prairies au niveau de l'échangeur avec la RD366.

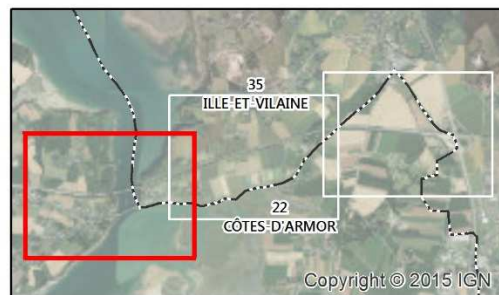
Ce sont des impacts permanents, directs et faibles.

Habitats EUNIS	Surface ou linéaire impacté
E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	5 280 m ²
E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitude	260 m ²
E2.21 Prairies de fauche atlantiques * I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	1 710 m ²
G1.A1 Boisements sur sols eutrophes à mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	1 430 m ²
G1.A2 Frênaies non riveraines	520 m ²
G1.A4111 Forêts de ravins à Frênes, Erable sycomore et Langue de cerf	480 m ²
I1 Cultures et jardins maraîchers	11 260 m ²

I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	32 060 m ²
J2 Constructions à faible densité	120 m ²
FA Haies	3 240 m

L'habitat J2 Constructions à faible densité représente les zones d'habitations et leurs parcelles. La surface de cet habitat impactée par le projet ne comprend pas de bâtiments.

Les haies détruites correspondent à des haies plantées dans le cadre de l'aménagement antérieur de l'infrastructure, dont certaines sur merlons. Il s'agit donc de plantations bocagères classiques, avec des essences telles que le Châtaignier, le Merisier, le Prunellier, l'Aubépine, le Cornouiller sanguin ou encore le Noisetier, et principalement localisées le long de la route.



Légende

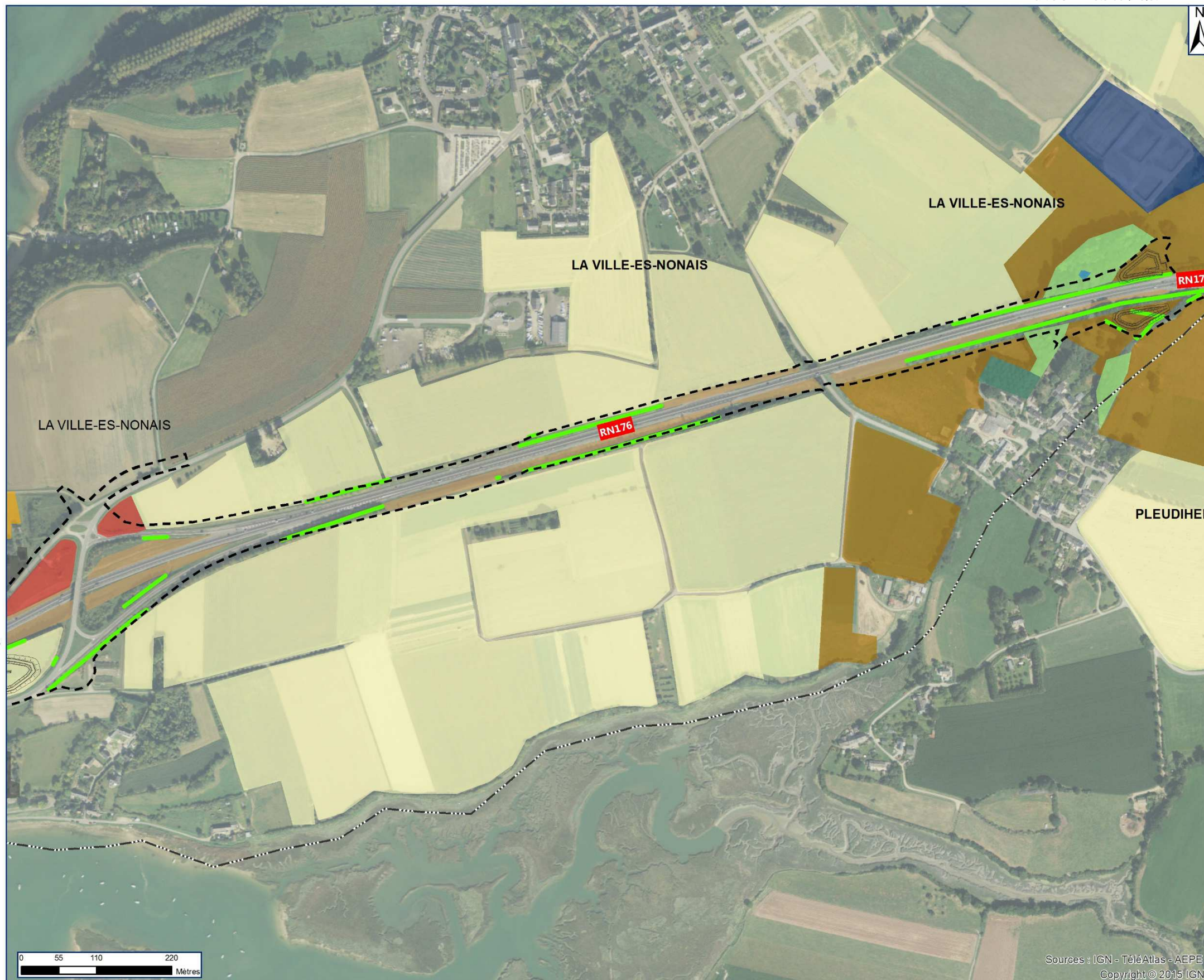
- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

Habitats EUNIS

- E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
- E2.21 Prairies de fauche atlantiques * I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- E2.7 Prairies mésiques non gérées
- F3.1112 Fourrés à Prunellier et Ronces atlantiques
- F3.131 Ronciers
- G1.63 Hêtraies neutrophiles médio-européennes
- G1.A2 Frênaies non riveraines
- G1.A4111 Forêts de ravins à Frênes, Erable sycomore et Langue de cerf
- I1 Cultures et jardins maraîchers
- I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- I2.2 Petits jardins ornementaux et domestiques
- J2 Constructions à faible densité
- FA Haies

Sources : IGN - TéléAtlas - AEPE
 Copyright © 2015 IGN

	IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS EUNIS		1 / 3	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15206-CAR-C01_Habitats_Eunis	SBI / CAR / ISC	Date : 29/03/16	<i>Etude d'Impact</i>



Légende

- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

Habitats EUNIS

- C1 - Eaux dormantes de surface
- E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
- E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
- E2.21 Prairies de fauche atlantiques * I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- G1.A1 Boisements sur sols eutrophes à mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus
- G1.C12 Autres plantations de Peupliers
- I1 Cultures et jardins maraîchers
- I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- J2 Constructions à faible densité
- J5.33 Réservoirs de stockage d'eau
- FA Haies

Sources : IGN - TéléAtlas - AEPE
 Copyright © 2015 IGN

	IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS EUNIS		2 / 3	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15206-CAR-C01_Habitats_Eunis	SBI / CAR / ISC	Date : 29/03/16	<i>Etude d'Impact</i>

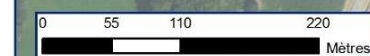


Légende

- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

Habitats EUNIS

- E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
- I1 Cultures et jardins maraîchers
- I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- J5.33 Réservoirs de stockage d'eau
- FA Haies



Sources : IGN - TéléAtlas - AEPE
 Copyright © 2015 IGN

	IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS EUNIS		3 / 3	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15206-CAR-C01_Habitats_Eunis	SBI / CAR / ISC	Date : 29/03/16	<i>Etude d'Impact</i>

5.4.3.1.3. Effets du projet et mesures sur les habitats d'intérêt communautaire

• Effets temporaires

Le mode opératoire pour la réalisation du pont et le choix technique de celui-ci ont été étudiés afin de réduire la surface impactée par le projet et les accès de chantier (cf. § 5.4.3.4 et 6.1).

Pour les accès à l'arc, il sera nécessaire de construire une estacade en rive Est et 2 zones de déchargement le long de l'arc au droit des piles P4 et P11, situées hors zone Natura 2000. Ces ouvrages seront recépés au niveau du fond de la rivière à l'achèvement des travaux.

La zone d'embarquement sera délimitée comme le reste des pistes de chantier. Elle sera également équipée pour éviter tout rejet d'eau ou de produit quelconque dans la Rance, tout comme les zones de réception. Les zones de réception pourront être des pontons flottants.

Aucun habitat Natura 2000 n'est impacté en phase travaux. En effet, les emprises de l'accès de chantier en rive Ouest ont été optimisées afin d'éviter tout impact sur les habitats d'intérêt communautaire, notamment l'habitat prioritaire, lors des travaux.

• Effets permanents

Les surfaces impactées sont uniquement celles de l'ombre du pont sur les habitats d'intérêt communautaire (modification des conditions d'ensoleillement et donc modification du cortège végétal). Il s'agit d'une altération de l'habitat (extension de l'habitat d'intérêt communautaire) plutôt que d'une destruction puisque le sol n'est pas remanié. L'impact de l'ombrage sera de plus limité car il s'agit d'un habitat sciaphile.

Une bande de 3 m de part et d'autre du pont sera entretenue régulièrement mais les essences seront les mêmes qu'actuellement. Sur ces bandes de 3 m, l'habitat n'est donc pas considéré comme impacté.

Habitats EUNIS	Surface ou linéaire impacté
Extension de l'habitat 9180.1*	480 m ²

La surface impactée, soit 480 m², ne représente que 0.52% de la surface totale de cet habitat au sein du site Natura 2000 (surface totale de 9,21 ha : 8,96 ha initiaux + l'extension de 0,25 ha suite aux inventaires de 2013).

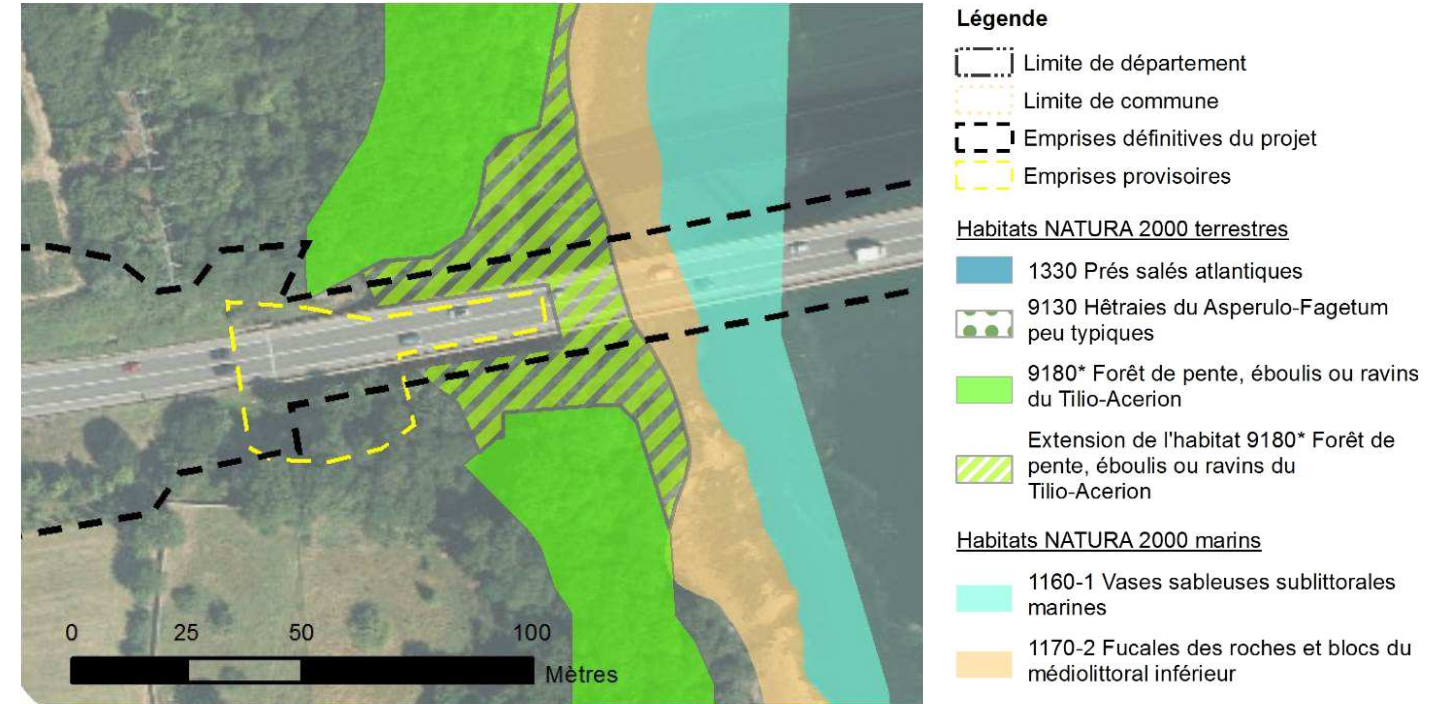


Figure 20: Les habitats d'intérêt communautaire impactés en phase d'exploitation (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.1.4. Effets du projet sur les zones humides

• Effets permanents

Environ 120 m² de zones humides seront impactés par le merlon au niveau du hameau de Pontlivard. Il s'agit d'un impact direct, permanent et faible puisque seulement une petite superficie sera concernée.

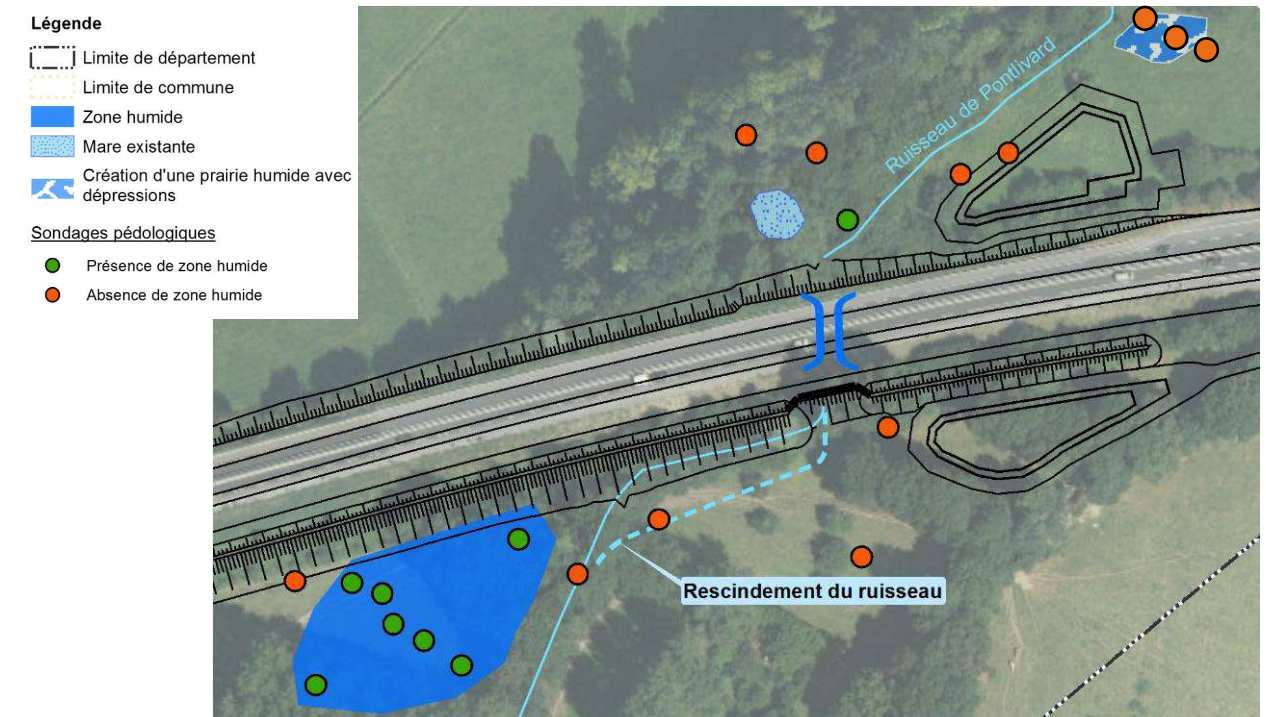


Figure 21 : Localisation des zones humides impactée et recréée (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.1.5. Effets du projet et mesures sur les amphibiens

Un seul site à amphibiens a été recensé. Il s'agit d'une mare au nord de la RN176 et de Pontlivard.

- **Effets temporaires**

Le bruit, les vibrations du sol... engendrés en phase travaux peuvent perturber, de façon temporaire, les individus des deux espèces d'amphibiens recensées lors de la période de reproduction qui se situe entre février et juin. Cet impact est indirect et faible.

- **Effets permanents**

Des risques d'écrasement d'individus par les véhicules existent. Ils sont cependant faibles et ne seront pas plus importants qu'actuellement puisque le trafic ne sera pas beaucoup plus élevé qu'avec l'infrastructure existante.

Une petite partie des habitats terrestres du Triton palmé et de la Salamandre tachetée va être impactée. Cet impact est indirect, permanent et faible.

Habitats		Surface ou linéaire impacté
Habitat de reproduction	Mare	0 m ²
Habitats terrestres	Boisements	1040 m ²
	Haies	270 m



Figure 22 : Impacts du projet sur l'habitat des amphibiens (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.1.6. Effets du projet et mesures sur les insectes

Une des espèces identifiées est protégée à l'échelle européenne, il s'agit du Lucane cerf-volant dont un individu mâle a été observé en vol au port Saint-Hubert. Cet insecte est lié au milieu forestier. En effet, sa larve se développe aux dépens des souches et des arbres morts. L'habitat de reproduction de cet individu se trouve probablement dans les boisements de la zone d'étude ou autour, vu la distance de dispersion des individus inférieure à 3 km.

- **Effets temporaires**

Une partie de ces boisements sera détruite de façon temporaire lors des travaux (630 m² de l'habitat EUNIS G1.A2, cf. figure ci-après). Il s'agit d'un impact faible et indirect.

- **Effets permanents**

Une partie des boisements servant d'habitats au Lucane cerf-volant sera détruite de manière permanente (1000 m² en rive gauche de la Rance - habitats EUNIS G1.A2 et G1.A4111, cf. figure ci-dessous). Cet impact est indirect et faible au regard de la proximité d'autres habitats similaires et du caractère commun de l'espèce.

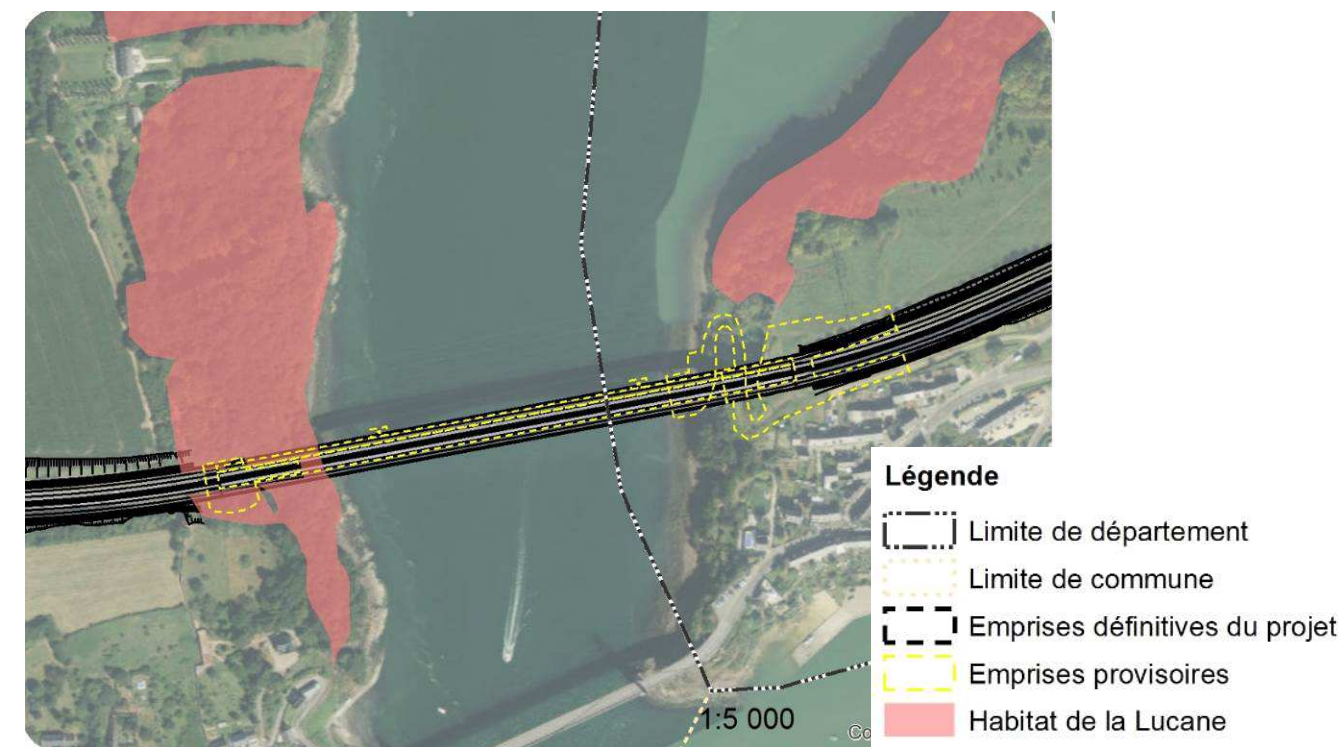


Figure 23 : Les habitats du Lucane cerf-volant impactés (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

Les autres espèces observées sur la zone d'étude sont des espèces relativement communes en France, elles ne représentent pas un enjeu important sur la zone d'étude.

Toutefois, le projet peut avoir un effet barrière sur le déplacement des individus et également engendrer une augmentation de la mortalité par collision routière. L'effet barrière d'une infrastructure varie selon sa largeur et le trafic. Ainsi, il est considéré que, pour une route ayant un trafic supérieur à 10 000 véhicules/jour, l'infrastructure est imperméable pour la plupart des espèces. Or, le trafic actuel est déjà supérieur à 10 000 véhicules/jour. L'infrastructure future n'aura donc pas un effet barrière plus important sur les espèces que l'infrastructure actuelle.

5.4.3.1.7. Effets du projet et mesures sur les oiseaux

• Effets temporaires

Sur la zone d'étude, les impacts en phase travaux sur ces espèces sont :

- le dérangement des individus lors de la phase travaux, notamment s'ils sont réalisés en période de reproduction des individus (perturbations sonores, visuelles, lumineuses, vibrations). Il s'agit d'un impact indirect et temporaire. Cet impact est moyen.
- la destruction temporaire d'habitats d'espèces : haies, cultures, boisements, friches, zones humides. Il s'agit d'un impact indirect et faible. Cet impact est jugé faible au regard de la surface d'habitats disponibles pour les espèces aux alentours.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Milieux agricoles et cultures (habitats EUNIS E2.2, E2.21 et I1)	2 560 m ²
Milieux boisés (habitats EUNIS G1.A2 et F3.1112)	1 830 m ²
Milieux bâtis (habitat EUNIS J2)	70 m ²
Friches (habitat EUNIS F3.131)	25 m ²
Zones humides (Rance + habitats marins)	310 m ²
Haies (habitat EUNIS FA)	130 m

Tableau 6 : Habitats impactés en phase chantier pour les oiseaux

Les milieux impactés par les emprises chantier liées aux pistes correspondent à des prairies et des cultures. La surface de zones humides impactée est représentée par la frange littorale côté est de la Rance située dans l'emprise chantier. Ces habitats sont représentés en page suivante.

Le Bruant jaune présente un enjeu plus fort que les autres espèces d'Oiseaux retenues à enjeux (Aigrette garzette et Rousserolle effarvate) mais l'impact qui le concerne, soit la destruction des haies, considérées comme ses habitats de reproduction, sera limité puisque la phase de travaux interviendra en dehors de la période de nidification de l'espèce. L'espèce ne sera donc pas directement impactée, et elle ne le sera que faiblement car non présente au moment de la destruction (travaux en dehors de la période de reproduction de l'espèce). Par ailleurs, les mesures d'accompagnement intègrent la plantation de nouvelles haies.

• Effets permanents

Sur la zone d'étude, les impacts en phase d'exploitation de la route sur les espèces d'oiseaux sont

- le dérangement des individus par le bruit, la lumière, les vibrations du sol... Il s'agit d'un impact indirect, permanent et nul à faible.
- le risque de destruction d'individus lors des travaux notamment en cas d'abattage de haies, boisements dans lesquels des oiseaux peuvent nicher. Il s'agit d'un impact direct et permanent. Cet impact est faible.
- le risque de destruction d'individus par collision avec des véhicules. Il ne sera pas plus important qu'actuellement car la circulation sur la route ne devrait pas être beaucoup plus importante. Il s'agit d'un impact direct, permanent et nul à faible.
- la destruction d'habitats d'espèces : haies, cultures, boisements, friches. Cet impact est direct, permanent et faible.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Milieux agricoles et cultures (habitats EUNIS I1, I1.53, E2.1, E2.2 et E2.21)	50 580 m ²
Milieux boisés (habitats EUNIS G1.A1, G1.A2 et G1.A4111)	2 430 m ²
Milieux bâtis (habitat EUNIS J2)	120 m ²
Haies (habitat EUNIS FA)	3 240 m

Tableau 7 : Habitats impactés pour les oiseaux

Le Bruant jaune présente un enjeu plus fort que les autres espèces d'Oiseaux retenues à enjeux (Aigrette garzette et Rousserolle effarvate) mais l'impact qui le concerne, soit la destruction des haies, considérées comme ses habitats de reproduction, est jugé faible puisque cette espèce utilise des haies et des zones de friche comme habitat, et pourra donc se reporter facilement vers les autres habitats disponibles à proximité de la zone d'étude



Légende

- Limite de département
- Limite de commune

Emprises

- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

Typologie des habitats des oiseaux

- Haies et friches
- Milieux agricoles et cultures



Figure 24 : Impacts permanents du projet sur les habitats des oiseaux (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.1.8. Effets du projet et mesures sur les mammifères (hors chiroptères)

- **Effets temporaires**

La présence dans l'estuaire de la Rance du Phoque veau-marin, espèce protégée à l'échelle européenne et nationale, est avérée puisqu'un individu y est régulièrement observé. Au niveau de la traversée de la Rance, le projet retenu n'impactera pas le milieu aquatique tant en phase travaux, compte tenu des mesures de réduction des impacts lors de la phase de démolition des encorbellements de l'ouvrage existant et des phases de réfection de la peinture, qu'en phase d'exploitation, l'habitat du Phoque veau-marin ne sera donc pas touché.

Sur la zone d'étude, les impacts du projet sur les espèces de mammifères sont :

- le dérangement des individus lors de la phase travaux (perturbations sonores, visuelles, lumineuses, vibrations). Il s'agit d'un impact indirect et temporaire. Cet impact est nul à faible au regard des espèces recensées et pouvant être présentes à proximité de la zone.
- la destruction temporaire d'habitats d'espèces : haies, cultures, boisements, friches. Il s'agit d'un impact indirect et faible.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Prairies (habitats EUNIS E2.2 et E2.21 * 11.53)	2 040 m ²
Friches (habitat EUNIS F3.131)	25 m ²
Boisements (habitats EUNIS G1.A2 + F3.1112)	1 830 m ²
Cultures (habitat EUNIS I1)	520 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	230 m

Tableau 8 : Habitats impactés en phase chantier pour les mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO)

- **Effets permanents**

Sur la zone d'étude, les impacts permanents du projet sur les espèces de mammifères sont :

le dérangement des individus par le bruit, la lumière, les vibrations du sol provoqués par la circulation... Il s'agit d'un impact indirect, permanent et nul à faible.

le risque de destruction d'individus lors des travaux notamment pour les petits mammifères qui se réfugient au pied des haies et dans les boisements. Il s'agit d'un impact direct et permanent. Cet impact est nul à faible.

le risque de destruction d'individus par collision avec des véhicules. Il ne sera pas plus important qu'actuellement car la circulation sur la route ne devrait pas être beaucoup plus importante. Il s'agit d'un impact direct, permanent et nul à faible.

la destruction d'habitats d'espèces : haies, cultures, boisements, friches, prairies. Cet impact est direct, permanent et faible.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Boisements (habitats EUNIS G1.A1, G1.A2 et G1.A4111)	2 430 m ²
Cultures (habitat EUNIS I1)	11 260 m ²
Friches (habitat EUNIS I1.53)	32 060 m ²
Prairies (habitats EUNIS E2.1, E2.2 et E2.21)	7 250 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	3 240 m

Tableau 9 : Habitats impactés pour les mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO)

5.4.3.1.9. Effets du projet et mesures sur les chiroptères

- **Effets temporaires**

Sur la zone d'étude, les impacts du projet sur les chiroptères sont :

- le dérangement des individus lors de la phase travaux notamment au niveau des boisements (en période d'hivernage et d'estivage). Cet impact est faible.
- la destruction des éléments (bâties, végétation) utilisés comme habitat et corridors par les chiroptères.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Boisements (habitats EUNIS G1.A2 et F3.1112)	1 830 m ²
Bâtiments (habitat EUNIS J2)	70 m ²
Zones humides (Rance + habitats marins)	380 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	230 m

Tableau 10 : Habitats impactés en phase chantier pour chiroptères (source AEPE GINGKO)

- **Effets permanents**

La zone d'étude est utilisée par les Chiroptères comme zone de chasse et/ou de transit et certainement pour l'hivernage et l'estivage dans les boisements et les bâtiments. Les cinq espèces identifiées sont toutes protégées à l'échelle européenne et/ou nationale.

Au niveau de la Rance, l'ouvrage prévu (ouvrage existant élargi) n'impactera en aucun cas les chauves-souris dans leur déplacement. Sur le reste du tracé, le principal point sensible pour les chiroptères se situe au niveau du ruisseau de Pontlivard qui constitue certainement un axe de déplacement pour ces espèces. L'élargissement de la route à cet endroit mais surtout la destruction des haies risque d'augmenter légèrement les collisions avec les véhicules d'autant que la route est en remblai. Cet impact est indirect, permanent et faible.

Le projet retenu aura des impacts sur les habitats. Cet impact est indirect, permanent et faible.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Boisements (habitats EUNIS G1.A1, G1.A2 et G1.A4111)	2 430 m ²
Bâtiments (habitat EUNIS J2)	120 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	3 240 m

Tableau 11 : Habitats impactés pour les chiroptères (source AEPE GINGKO)

Il existe également un risque de destruction d'individus lors des travaux d'abattage des haies et boisements. Il s'agit d'un impact direct et permanent. Cet impact est nul à faible.

5.4.3.1.10. Effets et mesures sur la faune piscicole

Il n'y aura aucun impact direct sur la faune piscicole de la Rance puisque les travaux ne toucheront pas au lit de la Rance à l'exception des zones d'embarquement et de réception. Cependant ces emprises seront limitées dans le temps et l'espace. Des mesures pour limiter l'impact sur la pollution de l'eau sont prévues.

Les impacts indirects seront faibles compte-tenu des mesures de réduction des impacts lors de la phase de démolition des encorbellements de l'ouvrage existant et des phases de réfection de la peinture.

Le projet prévoit un redimensionnement de l'ouvrage hydraulique du ruisseau de Pontlivard, la faune piscicole (uniquement des anguilles relevées) risque donc d'être perturbée pendant les travaux de mise en place de l'ouvrage. Cependant, la buse actuelle est pratiquement comblée par les sédiments. Il est donc possible que le franchissement de cette buse par l'anguille soit difficile. Le nouvel ouvrage hydraulique (dalot de 2 x 2 m) favorisera la traversée pour les espèces piscicoles. L'ouvrage de régulation en amont de l'ouvrage hydraulique ne créera pas de seuil (voir Figure 12 page 23).

Cet impact est indirect et temporaire. Il s'agit d'un impact faible.

5.4.3.1.11. Effets et mesures sur les corridors écologiques

- **Effets temporaires**

Lors des travaux au niveau des berges de la Rance et du ruisseau de Pontlivard, des zones « source » et des corridors seront impactés de façon temporaire : les boisements en bordure de Rance par les emprises chantier et le ruisseau de Pontlivard lors de la mise en place du busage sous la 2x2 voies.

- **Effets permanents**

Le corridor constitué par les berges de la Rance n'est pas impacté

Le projet prévoit la mise en place d'une banquette hors d'eau dans l'ouvrage du ruisseau de Pontlivard pour le passage de la petite faune (mammifères).

L'impact est donc positif sur les corridors écologiques à l'échelle du projet.

5.4.3.2 Synthèse des impacts du projet sur les habitats et espèces

L'importance des impacts est représentée par le code couleur suivant.

Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
------------	---------------	--------------	-------------

Tableau 12 : Synthèse des effets du projet sur les habitats et espèces (source : AEPE-Gingko)

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact
Flore	Destruction de spécimens	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Habitats EUNIS	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Habitats d'intérêt communautaire	Altération d'habitats	Permanent	Faible
Zones humides	Destruction d'habitats	Permanent	Faible
Amphibiens	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible
	Mortalité	Permanent	Faible
	Destruction d'habitats	Permanent	Faible
Insectes	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Oiseaux	Perturbation / dérangement	Temporaire	Moyen
		Permanent	Nul à faible
	Destruction d'individus	Permanent	Faible
	Collision	Permanent	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
Permanent		Faible	
Mammifères (hors chiroptères)	Perturbation / dérangement	Temporaire	Nul à faible
		Permanent	Nul à faible
	Destruction d'individus	Permanent	Nul à faible
	Collision	Permanent	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
Permanent		Faible	
Chiroptères	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible
	Destruction d'individus	Permanent	Nul à faible
	Collision	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	
	Permanent	Faible	
Faune piscicole	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible
Fonctionnalités écologiques	Destruction de zones source et de corridors	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible

5.4.3.3 Synthèse des impacts du projet sur les populations d'espèces protégées de la zone d'étude

Les espèces protégées de la zone d'étude sont le Triton palmé, la Salamandre tachetée, le Lucane cerf-volant, les 40 espèces d'oiseaux inscrites à l'arrêté de protection nationale et toutes les espèces de chiroptères recensées.

Les impacts sur les espèces protégées sont décrits dans les paragraphes précédents. Dans ce présent paragraphe, seule la synthèse des impacts a été reprise.

L'importance des impacts est représentée par le code couleur suivant.

Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
------------	---------------	--------------	-------------

Tableau 13 : Synthèse des impacts du projet sur les espèces protégées (source : AEPE-Gingko)

Espèces protégées concernées	Impacts du projet	Phase	Importance de l'impact
Triton palmé et Salamandre tachetée	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible
	Mortalité	Permanent	Faible
	Destruction d'habitats	Permanent	Faible
Lucane cerf-volant	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale	Perturbation / dérangement	Temporaire	Moyen
		Permanent	Nul à faible
	Destruction d'individus	Travaux	Faible
	Collision	Permanent	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible
Permanent		Faible	
Toutes les espèces de chiroptères	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible
	Destruction d'individus	Permanent	Nul à faible
	Collision	Temporaire	Faible
		Permanent	Faible
Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	
	Permanent	Faible	

5.4.3.4 Mesures d'évitement

5.4.3.4.1. Mesures d'évitement concernant la flore

Les stations à Orchis bouc seront repérées avant les travaux afin d'éviter leur destruction lors de la réalisation des travaux. Des mesures d'organisation du chantier viseront à limiter cet impact.

Les vieux chênes présents dans la prairie au niveau du hameau de Pontlivard se trouvaient sous l'emprise du bassin routier. La géométrie du bassin a été revue afin de ne pas impacter ces arbres, seuls éléments arborés intéressants sur l'aire des opérations du projet. Un balisage autour des chênes sera mis en place avant le début des travaux pour éviter leur destruction. Par ailleurs, un classement en Espace Boisé Classé de ces vieux chênes ainsi qu'une convention de gestion passée avec le propriétaire pourrait être un plus pour pérenniser leur protection ainsi que la conservation des insectes saproxylophages qu'ils peuvent abriter. Cette convention interdirait l'abattage et l'élagage des arbres et l'utilisation de produits phytosanitaires au pied des arbres. Certaines branches pourront être coupées en cas de risque de chute.

5.4.3.4.2. Mesures d'évitement concernant les habitats EUNIS

Les emprises temporaires liées au chantier ont été réduites au minimum afin de limiter les impacts sur les milieux.

5.4.3.4.3. Mesures d'évitement concernant les habitats d'intérêt communautaire

Aucun habitat Natura 2000 n'est impacté en phase travaux. En effet, la solution d'élargissement du pont existant est celle qui présentait l'impact le plus faible sur les habitats d'intérêt communautaire. Par ailleurs, les emprises chantier ont été optimisées afin d'éviter tout impact sur l'habitat prioritaire et les autres habitats d'intérêt communautaire lors des travaux. Le mode opératoire pour la réalisation du pont a ainsi été réétudié afin de réduire la surface impactée par le projet.

Pour la limitation des impacts environnementaux en phase travaux notamment pour les habitats prioritaires, les prescriptions sont les suivantes :

- Emprises chantier délimitées et imposées pour la réalisation des travaux
- En rive gauche, repérage et balisage des zones sensibles avec un naturaliste (opérateur Natura2000) : la zone sera clôturée et signalée par un affichage spécifique (zone environnementale sensible). Une marge sera prise en compte pour l'implantation de la zone (environ 50 cm) par rapport à la délimitation sur plan.
- Le personnel sera sensibilisé par un écologue, avec des consignes spécifiques, afin qu'aucune personne ne pénètre dans le périmètre et pour qu'il n'y ait aucun impact indirect dans ce périmètre.
- Réalisation d'une plateforme d'accès entre les pilettes P1 et P2 en rive gauche de la Rance pour la réalisation des travaux du pont (accès à P2 depuis P1, pour le personnel, l'amenée de matériaux et de matériels).

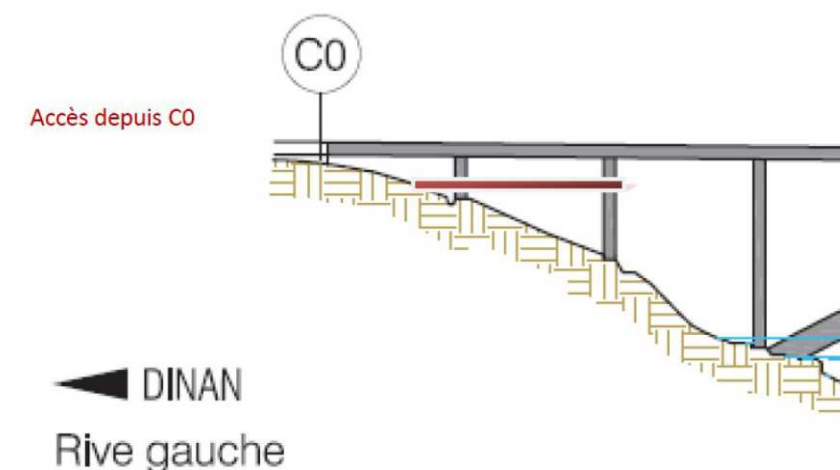







Figure 25 : plateforme d'accès entre les pilettes P1 et P2 (source CEREMA)


Légende

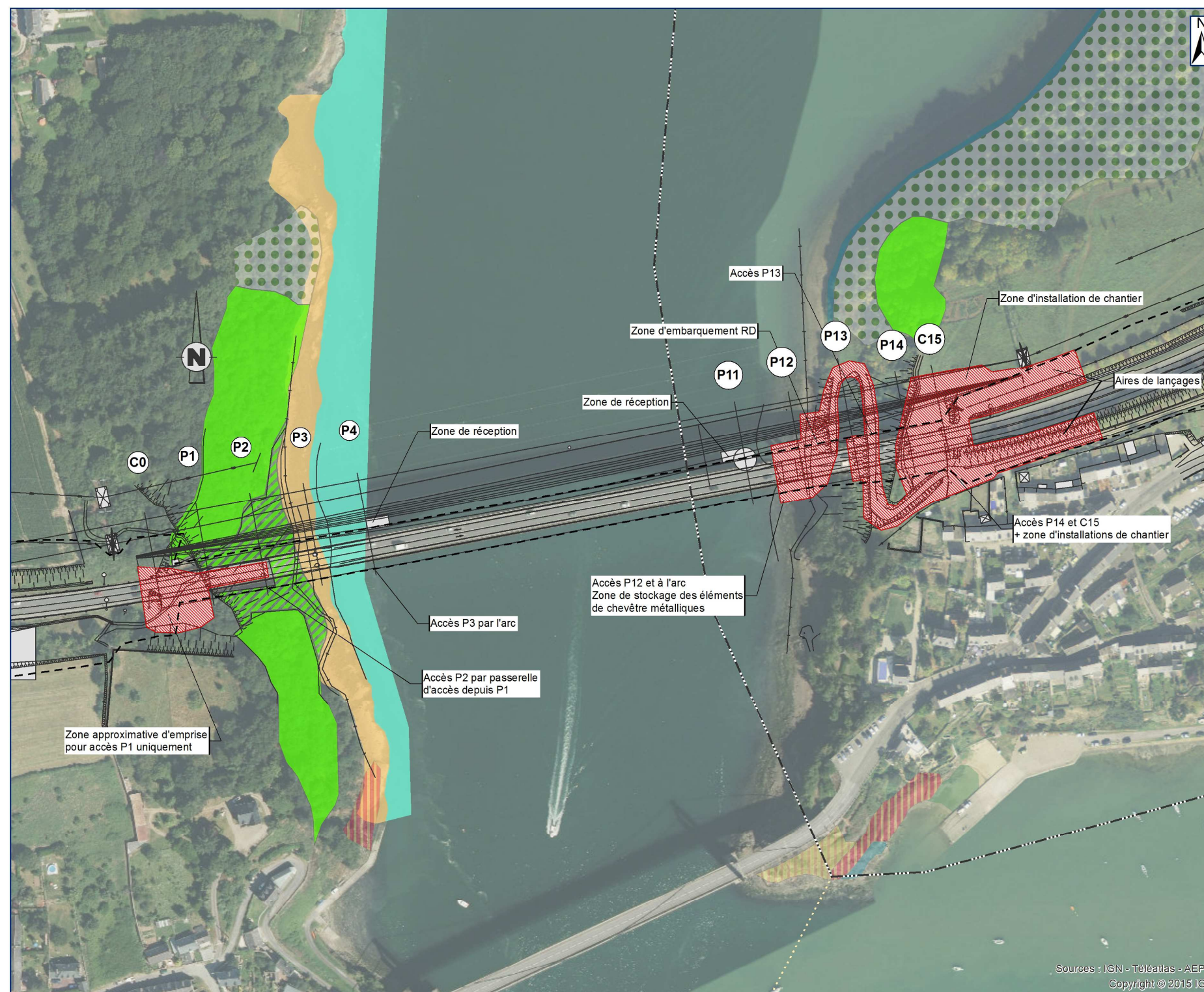
-  Limite de département
-  Limite de commune

Projet

-  Tracé
-  Aires et pistes de chantier
-  Emprise définitive

Habitats NATURA 2000

-  9180* Forêt de pente, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion
-  Extension de l'habitat 9180* Forêt de pente, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion
-  1310 Végétations pionnières à Salicornes et autres espèces annuelles des côtes sableuses et boueuses
-  1330 Prés salés atlantiques
-  4030 x 8220 Mosaïque : Landes sèches européennes et Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
-  8220 x 8230 Mosaïque : Pentes rocheuses siliceuses à végétation chasmophytique et Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi - Veronica dillenii
-  9130 Hêtraies du Asperulo-Fagetum peu typiques



	AIRES ET PISTES DE CHANTIER		Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15225-CAR-A01_Aire-pistes-chantier	SBI / CAR / ISC	Date : 17/01/17

Figure 26: Aires et pistes de chantier (source AEPE GINGKO – CEREMA – ARCADIS – fond de plan IGN)

5.4.3.4.4. Mesures d'évitement concernant les zones humides

Les bassins de recueil et de traitement des eaux ont été placés en dehors des zones humides pour limiter les impacts.

5.4.3.4.5. Mesures d'évitement concernant les amphibiens

Afin d'éviter le dérangement des amphibiens, notamment en période de reproduction, les travaux à proximité de la mare ne devront pas être réalisés de nuit. Ils devront en outre être effectués en dehors des périodes de reproduction (qui se situent entre février et juin) (sinon mise en place de filets de protection).

5.4.3.4.6. Mesures d'évitement concernant les insectes

La solution d'élargissement du pont existant est celle qui présentait l'impact le plus faible sur les habitats du Lucane cerf-volant. Par ailleurs, les emprises chantier ont été repensées et optimisées afin d'éviter au maximum la destruction d'habitats.

5.4.3.4.7. Mesures d'évitement concernant les oiseaux

Les travaux de défrichage et d'abattage des arbres ne doivent pas intervenir lors de la période de nidification des oiseaux, c'est-à-dire entre mars et septembre afin d'éviter tout risque de destruction des nids ou de juvéniles et le dérangement des individus lors de la reproduction.

5.4.3.5 Mesures de réduction

5.4.3.5.1. Mesures de réduction concernant les habitats EUNIS

Les pistes de chantier seront matérialisées afin de limiter au strict minimum le déplacement des engins. En rive droite, les pistes de chantier sont similaires aux pistes qui avaient été créées pour la réalisation de l'ouvrage existant.

Afin d'empêcher toute pollution indirecte liée aux pistes de chantier (en rive gauche, proche de l'habitat prioritaire), ces pistes seront équipées d'une géomembrane imperméable et bordées de fossés permettant de recueillir toutes les eaux de ruissellement et de déversement accidentel.

Un aménagement particulier en point bas sera prévu : soit un dispositif de traitement provisoire (système de décanteur-déshuileur efficace), soit un pompage pour remonter les eaux dans des zones autorisées. En rive droite, les pistes seront équipées de la même façon qu'en rive gauche, pour éviter tout rejet dans la Rance.

Les installations du personnel (réfectoire, sanitaires) sur le chantier seront raccordées au système d'épuration collectif ou bien il sera mis en place des ouvrages de traitement adaptés des eaux vannes et des eaux usées.

5.4.3.5.2. Mesures de réduction concernant les habitats d'intérêt communautaire

Les pistes de chantier seront également matérialisées afin de limiter au strict minimum le déplacement des engins.

Afin d'empêcher toute pollution indirecte liée aux pistes de chantier (en rive gauche, proche de l'habitat prioritaire), ces pistes seront équipées d'une géomembrane imperméable et bordées de fossés permettant de recueillir toutes les eaux de ruissellement et de déversement accidentel.

Un aménagement particulier en point bas sera prévu : soit un dispositif de traitement provisoire (système de décanteur-déshuileur efficace), soit un pompage pour remonter les eaux dans des zones autorisées.

La plateforme d'accès entre les piles P1 et P2 (rive ouest) disposera d'un revêtement plein et étanché. Elle sera également équipée de bâches latérales, afin d'éviter tout rejet sur le sol, qui pourrait, par la pente, atterrir dans la zone d'habitat prioritaire.

L'hydrodémolition entraîne des projections de gravats à plusieurs dizaines de mètres. Ces travaux nécessitent de grandes quantités d'eau pour limiter la poussière et faciliter le sciage. Des dispositifs de confinement étanches seront prévus pour récupérer tous les déchets générés et éviter tout rejet dans la Rance (confinement pour les gravats et étanchéité pour acheminer l'eau utilisée pendant cette phase vers un bac de récupération, par exemple en rive droite compte tenu de la pente longitudinale de l'ouvrage).

Des prescriptions strictes seront données pour éviter toute fuite dans la Rance lors des phases de bétonnage (notamment sur l'utilisation de coffrages étanches).

Par ailleurs, des précautions seront prises vis-à-vis de l'emploi des produits de décoffrages : des huiles naturelles seront privilégiées.

La mise en peinture des parties métalliques de l'ouvrage sera réalisée en enceinte fermée afin d'éviter toute projection dans la Rance et dans le milieu naturel (avec par exemple des bâches sur plancher et un confinement latéral).

Lors de la réalisation des travaux, un écologue vérifiera régulièrement le chantier au niveau de l'habitat prioritaire afin de s'assurer que les engins n'y touchent pas.

5.4.3.5.3. Mesures de réduction concernant les amphibiens

Lors des travaux, pour limiter les risques de destruction d'individus par les engins de chantier, des bâches devront être mises en place entre la zone de travaux et la mare. Ces bâches serviront de barrière aux déplacements des amphibiens. Ces travaux seront suivis par un ingénieur écologue.

Un ouvrage hydraulique (de dimension 2 x 2 m) sera mis en place pour le rétablissement des écoulements du ruisseau de Pontlivard facilitant ainsi les déplacements des amphibiens de part et d'autre de la RN176. Les risques de collision seront donc réduits.

Une surveillance annuelle permettra de s'assurer que l'ouvrage est bien fonctionnel (non obstrué).

5.4.3.5.4. Mesures de réduction concernant les mammifères (hors chiroptères)

Un ouvrage hydraulique (de dimension 2 x 2 m) sera mis en place pour le rétablissement des écoulements du ruisseau de Pontlivard et sera équipé d'une banquette hors d'eau facilitant ainsi les déplacements des petits et moyens mammifères de part et d'autre de la RN176. Une attention particulière devra être prise sur les raccordements de la banquette au terrain naturel. Les risques de collision seront donc réduits.

Une surveillance annuelle permettra de s'assurer que la continuité (topographique) entre la banquette et le terrain naturel est continuellement assurée et que l'ouvrage est bien fonctionnel (non obstrué).

Pour des raisons de sécurité, un grillage sera mis en place de part et d'autre de la RN176 jusqu'aux culées du pont de Chateaubriand, maintenant ainsi le passage sur les rives de la Rance. Ce grillage réduira les risques de collision avec les mammifères.



Figure 27 : Exemple d'ouvrage hydraulique avec banquettes raccordées au terrain naturel (source : SETRA)

5.4.3.5.5. Mesures de réduction concernant les chiroptères

Au niveau de Pontlivard, des plantations arbustives seront mises en place sur les merlons (de 2 m de haut). Elles serviront de tremplins pour les chiroptères et réduiront ainsi les risques de collision avec les véhicules.



Figure 28 : Exemple de tremplin vert pour les chiroptères (source : SETRA, 2009)

5.4.3.5.6. Mesures de réduction concernant la faune piscicole

Le projet prévoit un redimensionnement de l'ouvrage hydraulique du ruisseau de Pontlivard. La buse actuelle est pratiquement comblée par les sédiments. Il est donc possible que le franchissement de cette buse par l'anguille soit difficile et qu'elle soit ensuite favorisée par le nouvel ouvrage hydraulique (dalot de 2 x 2 m).

Une surveillance annuelle de l'ouvrage hydraulique permettra de s'assurer que l'ouvrage est fonctionnel et qu'il n'y a pas d'embâcles à la circulation de la faune piscicole.

L'ouvrage de régulation en amont de l'ouvrage hydraulique ne créera pas de seuil (voir Figure 12 page 23).

5.4.3.6 Impacts résiduels du projet après évitement et réduction

Les impacts résiduels du projet sont évalués suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

L'importance des impacts est représentée par le code couleur suivant.

Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
------------	---------------	--------------	-------------

Tableau 14 : Les impacts résiduels du projet suite aux mesures d'évitement et de réduction (source AEPE Gingko)

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact	Mesures d'évitement et / ou de réduction prévues	Importance de l'impact résiduel
Flore	Destruction de spécimens	Temporaire	Faible	Evitement des zones à Orchis bouc	Nul
		Permanent	Faible	Adaptation d'un bassin routier pour éviter de vieux arbres Classement en EBC et convention de gestion pour la haie de chênes à conserver	Nul
Habitats EUNIS	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	Réduction et adaptation des emprises chantier	Faible
		Permanent	Faible	/	Faible
Habitats d'intérêt communautaire	Destruction d'habitats	Temporaire	Nul	Adaptation des emprises chantier. Choix de la solution la moins impactante sur les habitats d'intérêt communautaire. Mise en place d'un mode opératoire spécifique pour la réalisation du pont.	Nul
		Permanent	Faible	/	Faible
Zones humides	Destruction d'habitats	Permanent	Faible	Bassins de traitement des eaux placés hors zones humides	Faible
Amphibiens	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	Adaptation de la période de travaux Mise en place de bâches	Nul à faible
	Mortalité	Permanent	Faible	Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes pour faciliter les déplacements.	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Permanent	Faible	/	Faible
Insectes	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	Réduction et adaptation des emprises chantier. Choix de la solution la moins impactante sur les habitats du Lucane cerf-volant.	Faible

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact	Mesures d'évitement et / ou de réduction prévues	Importance de l'impact résiduel
		Permanent	Faible	/	Faible
Oiseaux	Perturbation / dérangement	Temporaire	Moyen	Adaptation de la période de travaux	Nul à faible
		Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible
	Destruction d'individus	Permanent	Faible	Adaptation de la période de travaux	Nul à faible
	Collision	Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	/	Faible
		Permanent	Faible	/	Faible
Mammifères (hors chiroptères)	Perturbation / dérangement	Temporaire	Nul à faible	/	Nul à faible
		Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible
	Collision	Permanent	Nul à faible	Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes pour faciliter les déplacements. Mise en place d'un grillage le long de la RN176.	Nul à faible
Chiroptères	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	/	Faible
	Collision	Permanent	Faible	Plantations arbustives sur les merlons de Pontlivard qui serviront de tremplins verts.	Nul à Faible
Faune piscicole	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	/	Faible

D'après les observations réalisées et l'analyse des populations sur le site, couplées aux mesures prises pour éviter ou réduire les impacts du projet, **le projet de mise à 2 x 2 voies de la RN176 ne semble pas être de nature à remettre en cause le bon état de conservation des différentes espèces impactées. Il ne paraît donc pas nécessaire de réaliser un dossier de demande d'autorisation d'intervention sur espèces protégées.**

5.4.3.7 Mesures compensatoires du projet

Les seules mesures compensatoires envisagées concernent les zones humides. L'ensemble des travaux sera suivi par un ingénieur écologue.

5.4.3.7.1. Mesures compensatoires concernant les zones humides

La surface impactée (environ 120m² impactés par les merlons phoniques au niveau du hameau de Pontlivard) sera compensée par la création d'une prairie humide présentant des dépressions d'une surface d'environ 380 m² (soit plus du double). Elle sera localisée au nord de Pontlivard et de la RN176 à proximité du boisement et du futur bassin. Cette mesure est détaillée en fiche 1 paragraphe 5.4.3.11.

Légende

- [- - -] Limite de département
- [- - -] Limite de commune
- [Zone bleue] Zone humide
- [Zone bleue à points] Mare existante
- [Zone bleue à points avec dépressions] Création d'une prairie humide avec dépressions
- Sondages pédologiques**
- [Point vert] Présence de zone humide
- [Point orange] Absence de zone humide

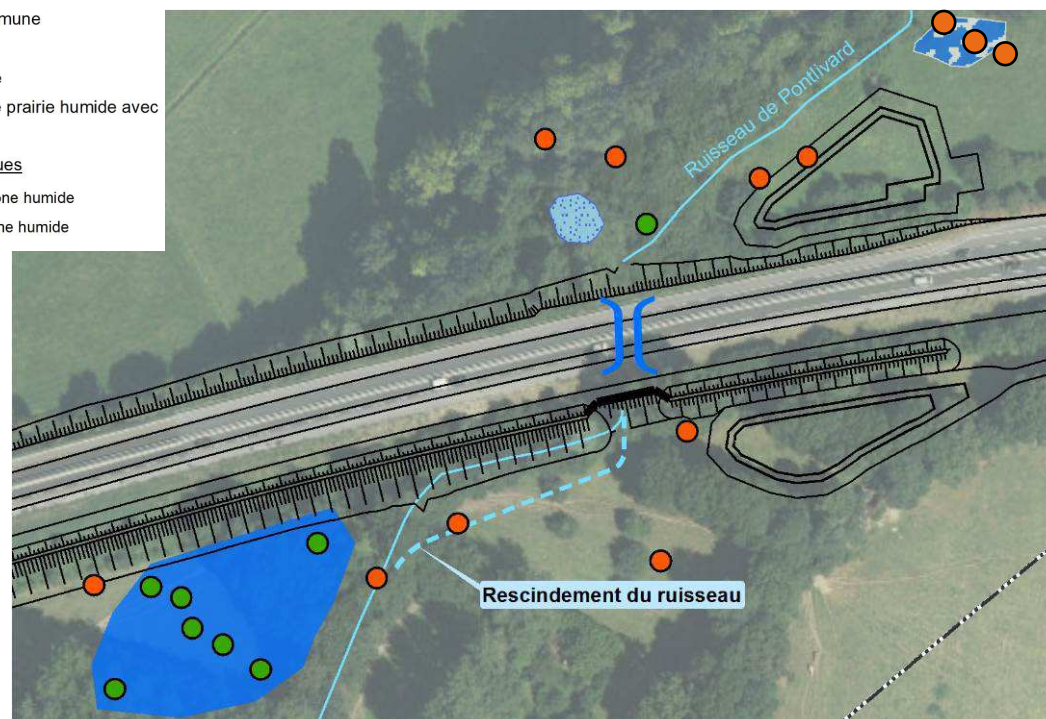


Figure 29 : Localisation des zones humides impactée et recrée (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.4.3.8 Mesures d'accompagnement

5.4.3.8.1. Mesures d'accompagnement concernant les habitats Eunis

Afin de renforcer la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude, la perte d'habitats (7250m² de prairies détruites de façon permanente, 3060m² de boisements détruits et 3370m de haies détruites), des créations de prairies mésophiles (17 610 m²) et de boisements (8810m²), des plantations bocagères (190 m linéaire) et arbustives (560 m linéaire et 290 m²) et des engazonnements arbustifs (11 040 m²) seront réalisés sur les emprises remaniées dans le cadre des travaux (voir paragraphe 5.4.3.11 fiches 2, 3 et 4).

Suite aux travaux, les milieux détruits au niveau des emprises temporaires liées au chantier se régénéreront naturellement. Il faudra uniquement effectuer une surveillance dans les habitats de fourrés à l'est de la Rance pour éviter que la ronce envahisse le milieu. Il faudra également conserver un chemin d'environ 1,50 m afin d'éviter la fermeture complète du milieu et de favoriser la présence d'espèces héliophiles notamment les reptiles.

5.4.3.8.2. Mesures d'accompagnement concernant les habitats d'intérêt communautaire

Il est impossible de recréer de l'habitat prioritaire car les conditions stationnelles (pentes, sols, expositions...) sont très particulières. Il est donc préconisé uniquement des mesures d'accompagnement afin de maintenir un bon état de conservation de l'habitat prioritaire existant. Ces mesures consistent à :

- Exporter les végétaux lors de la réalisation de l'entretien de la végétation sous la ligne très haute tension et dans les bandes entretenues à l'aplomb du pont,
- Surveiller le développement d'espèces invasives au droit de l'ouvrage et au Sud de celui-ci et les supprimer,
- Laisser évoluer le milieu naturellement en intervenant le moins possible,
- Ne pas réaliser de coupe forestière,
- Eviter la création de chemins dans l'habitat,
- Ne pas enrésiner le milieu.

Tous les 3 ans, un entretien de la bande de végétation de 3 m de part et d'autre du pont sera réalisé et un recépage sera effectué si nécessaire.

5.4.3.8.3. Mesures d'accompagnement concernant les amphibiens

Des aménagements de la mare existante sont envisagés. Afin d'éviter le piétinement de la mare par les bovins, peu favorable pour les amphibiens, la mare sera clôturée à la moitié. Ceci permettra de conserver une zone pour l'abreuvement et de protéger le reste pour les amphibiens. La partie non accessible aux bovins (sud de la mare) sera remodelée en pente douce pour être plus favorable pour les amphibiens. Une mise en lumière de cette partie sud de la mare sera également réalisée grâce à des coupes de certaines branches d'arbres présents aux abords de la mare (voir paragraphe 5.4.3.14 Fiche 5 : Remodelage et mise en lumière de la mare existante).

Afin de compenser l'impact sur la zone humide, une prairie humide de 380 m² avec des dépressions sera réalisée à proximité du boisement. Elle pourra servir de milieu de reproduction pour des espèces d'amphibiens qui préfèrent les milieux plus ouverts et plus temporaires que ceux présents actuellement dans la mare existante (Triton palmé et Salamandre tachetée) (voir paragraphe 5.4.3.14 fiches 2, 3 et 4).

Des hibernaculum pourront également être créés en lisière de boisement en conservant de tas de bois ou des souches au sol ou en créant des tas de pierre (voir paragraphe 5.4.3.14 fiche 6).

Un entretien de la partie du boisement acquis par l'Etat dans lequel se situe la mare rendra le milieu plus favorable pour les amphibiens (débroussaillage, élagage, évacuation partielle des rémanents

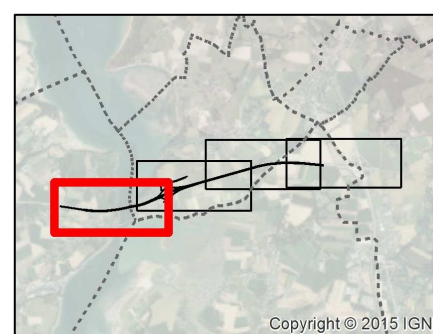
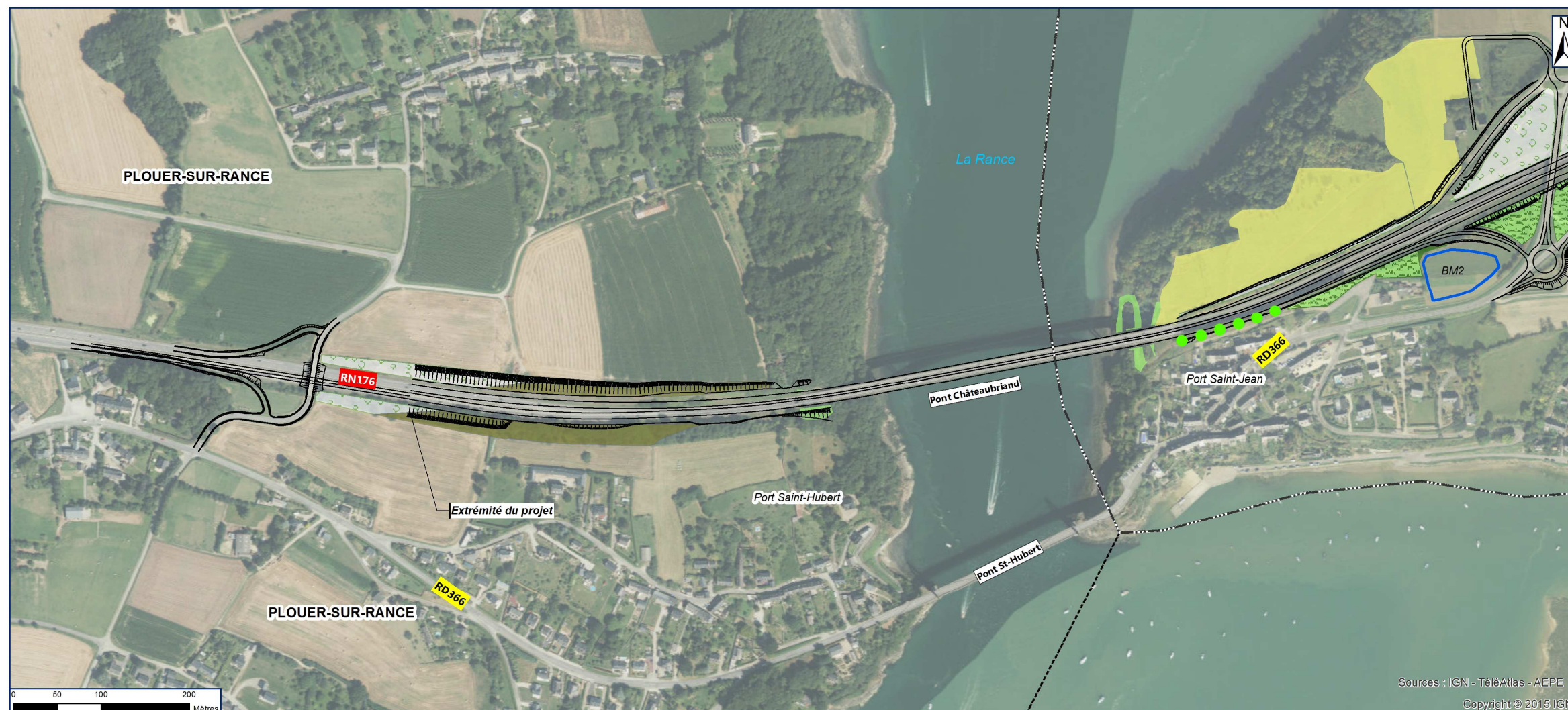
Un entretien et une vérification de la clôture seront effectués tous les 2 ans.

5.4.3.8.4. Mesures d'accompagnement concernant les fonctionnalités écologiques

Afin de renforcer les fonctionnalités écologiques au sein de l'aire d'étude, notamment la trame verte, et ainsi compenser les impacts sur la biodiversité (chiroptères, oiseaux...), des plantations bocagères (190 m linéaire) et arbustives (560 m linéaire et 290 m²), des créations de boisements (8 810 m²) et des engazonnements arbustifs (11 040 m²) seront réalisées (voir paragraphe 5.4.3.11 - fiches 2, 3 et 4).

Des arbres de haut jet (Chêne, Châtaignier) seront plantés dans les délaissés des bretelles sud de l'échangeur avec la RD 366 et dans les plantations bocagères afin de servir d'habitats et/ou de corridors pour les différentes espèces (insectes saproxylophages, oiseaux, chiroptères...).

5.4.3.9 Synthèse des mesures envisagées en faveur du milieu naturel



Légende

- Limite de département
- Limite de commune

Projet

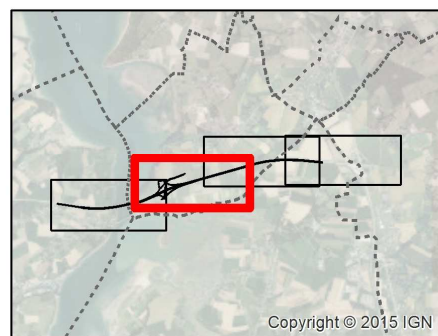
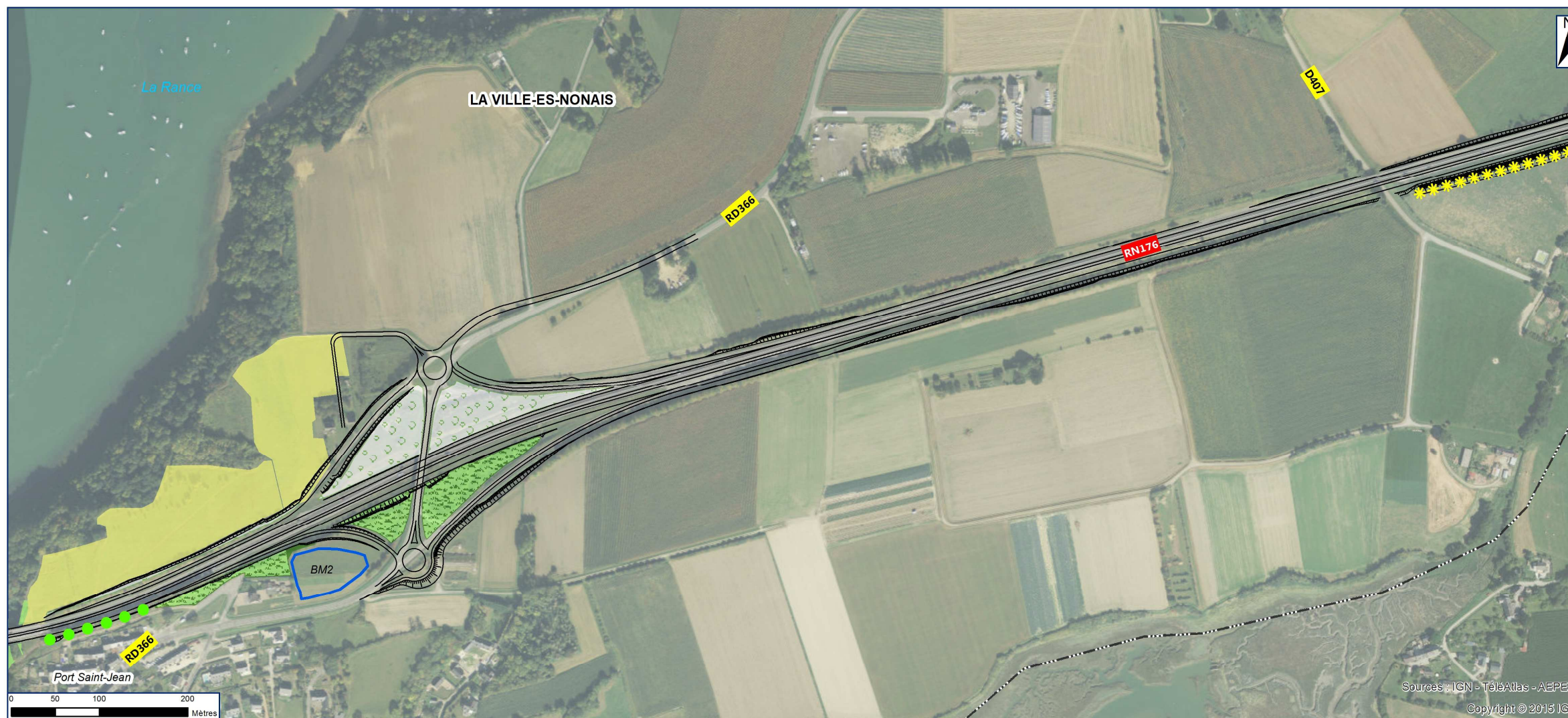
- Tracé
- Remblais - Déblais
- Bassin

Mesures envisagées

- Plantations bocagères
- Création de boisements
- Création de prairie
- Engazonnements arbustifs
- Plantations arbustives
- Prairie fauchée pour récolte des foins
- Régénération naturelle

	MESURES ENVISAGEES EN FAVEUR DU MILIEU NATUREL		Page 1 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15213-CAR-E01_Mesures_faune_flore	SBI / CAR / ISC	Date : 01/09/17	

Figure 30 : Mesures envisagées en faveur du milieu naturel (4 vues) (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)



Légende

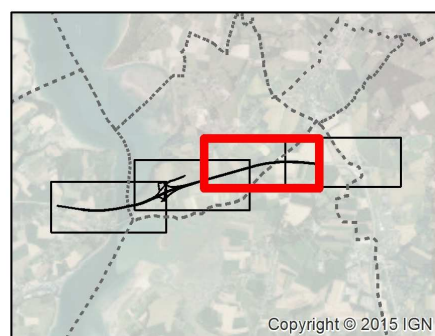
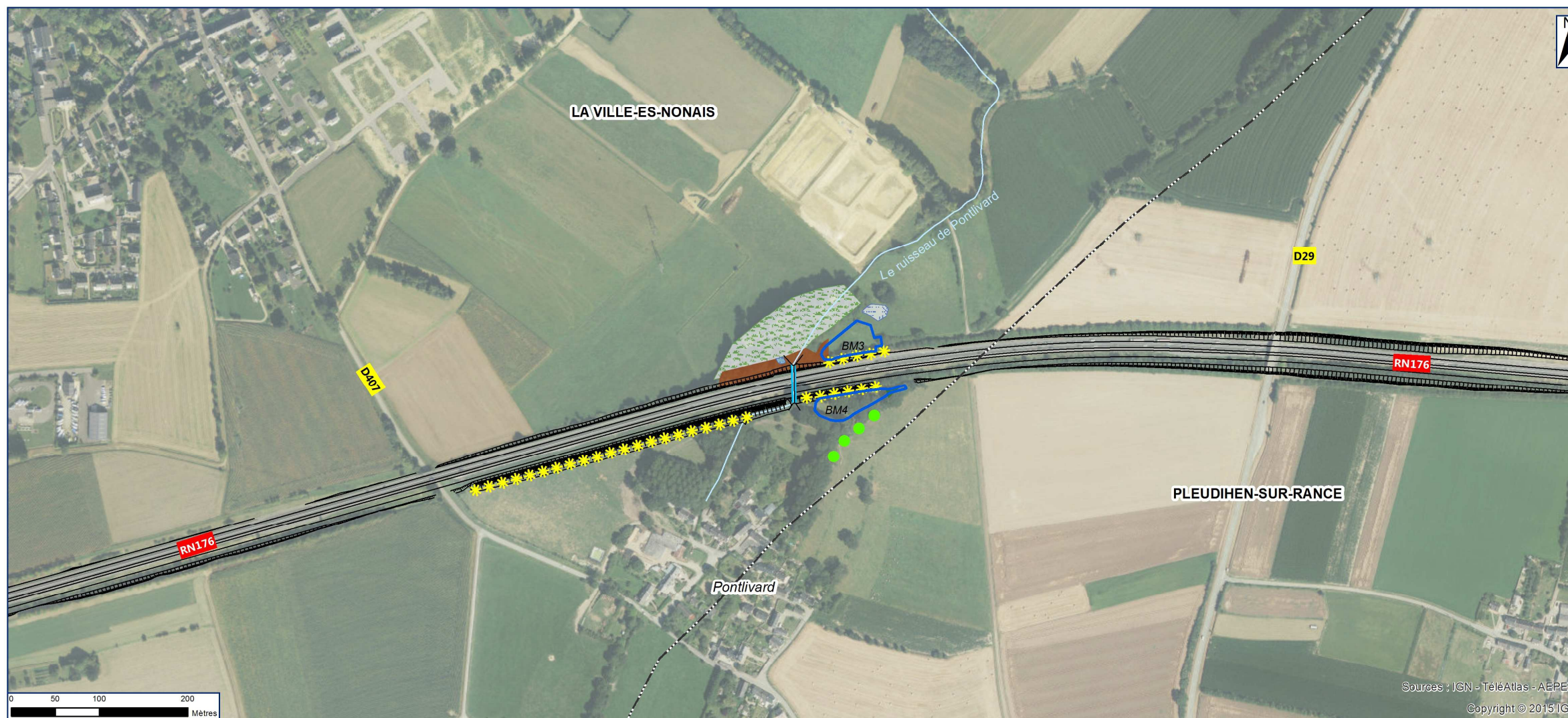
- Limite de département
- Limite de commune

Projet

- Tracé
- Remblais - Déblais
- Bassin

Mesures envisagées

- Plantations arbustives
- Plantations bocagères
- Création de boisements
- Création de prairie
- Plantations arbustives
- Prairie fauchée pour récolte des foins
- Régénération naturelle



Légende

- Limite de département
- Limite de commune

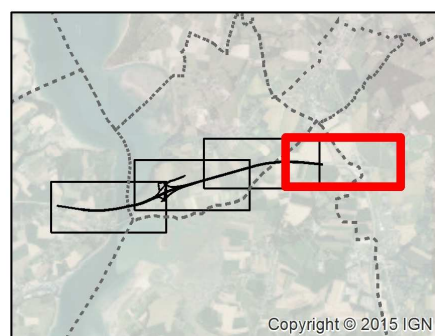
Projet

- Tracé
- Remblais - Déblais
- Bassin



Mesures envisagées

- Plantations arbustives
- Plantations bocagères
- Ouvrages hydraulique avec banquettes faune
- Entretien du boisement
- Entretien du boisement et création d'hibernaculum
- Création prairie humide avec dépressions
- Plantations arbustives
- Reprofilage mare et mise en lumière

	MESURES ENVISAGEES EN FAVEUR DU MILIEU NATUREL		Page 3 sur 4	Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15213-CAR-E01_Mesures_faune_flore	SBI / CAR / ISC	Date : 01/09/17	



Légende


-  Limite de département
-  Limite de commune

Projet

-  Tracé
-  Remblais - Déblais
-  Bassin

Mesures envisagées

Pas de mesures à l'extrémité est du projet

	MESURES ENVISAGEES EN FAVEUR DU MILIEU NATUREL		Page 4 sur 4
	Doc : 12-001887-EIE-15213-CAR-E01_Mesures_faune_flore	SBI / CAR / ISC	Date : 01/09/17

Mise à 2x2 voies de la RN 176

5.4.3.10 Impacts finaux du projet suite à la mise en place des mesures compensatoires et d'accompagnement

Les impacts résiduels du projet sont évalués suite à la mise en place des mesures compensatoires et d'accompagnement.

L'importance des impacts est représentée par le code couleur suivant.

Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
------------	---------------	--------------	-------------

Tableau 15 : Les impacts finaux du projet suite à la mise en place des mesures compensatoires et d'accompagnement (source AEPE GINGKO)

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact	Mesures d'évitement et / ou de réduction prévues	Importance de l'impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement	Importance de l'impact final
Flore	Destruction de spécimens	Temporaire	Faible	Evitement des zones à Orchis bouc	Nul	/	/	Nul
		Permanent		Adaptation d'un bassin routier pour éviter de vieux arbres Classement en EBC et convention de gestion pour la haie de chênes à conserver	Nul	/	/	Nul
Habitats EUNIS	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	Réduction et adaptation des emprises chantier	Faible	/	Création de prairies mésophiles Création de boisements	Nul à faible
		Permanent	Faible	/	Faible	/	Plantations bocagères et arbustives et engazonnement arbustif Régénération naturelle + entretien	Nul à faible
Habitats d'intérêt communautaire	Destruction d'habitats	Temporaire	Nul	Adaptation des emprises chantier Choix de la solution la moins impactante sur les habitats d'intérêt communautaire. Mise en place d'un mode opératoire spécifique pour la réalisation du pont.	Nul	/	/	Nul
	Altération d'habitats	Permanent	Faible	/	Faible	/	Exportation des végétaux après entretien Surveillance des ligneux Laisser évoluer naturellement le milieu Enrésinement et coupe forestière à proscrire Création de chemins dans l'habitat à interdire.	Faible
Zones humides	Destruction d'habitats	Permanent	Faible	Bassin de traitement des eaux placé hors zone humide	Faible	Création de prairies humides	/	Nul

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact	Mesures d'évitement et / ou de réduction prévues	Importance de l'impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement	Importance de l'impact final
Amphibiens	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	Adaptation de la période de travaux Mise en place de bâches comme barrières	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Mortalité	Permanent	Faible	Mise en place d'un ouvrage hydraulique en remplacement de la buse actuellement non fonctionnelle.	Nul à faible	/	Surveillance annuelle de l'ouvrage hydraulique pour vérifier la fonctionnalité.	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Permanent	Faible	/	Faible	/	Mise en lumière et remodelage de la mare existante côté nord Création de prairies humides. Création d'hibernaculum Entretien d'une partie du boisement et clôture au milieu de la mare	Nul
Insectes	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	Réduction et adaptation des emprises chantier. Choix de la solution la moins impactante sur les habitats du Lucane cerf-volant.	Faible	/	Création de boisements Plantations bocagères et arbustives et engazonnement arbustif	Nul à faible
		Permanent	Faible	/	Faible	/		
Oiseaux	Perturbation / dérangement	Temporaire	Moyen	Adaptation de la période de travaux	Faible	/	/	Faible
		Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Destruction d'individus	Permanent	Faible	Adaptation de la période de travaux	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Collision	Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	/	Faible	/	Création de prairies mésophiles Création de boisements Plantations bocagères et arbustives et engazonnement arbustif	Nul à faible
Permanent		Faible	/	Faible	/			
Mammifères (hors chiroptères)	Perturbation / dérangement	Temporaire	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
		Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Destruction d'individus	Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Collision	Permanent	Nul à faible	Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes à Pontlivard. Mise en place d'un grillage le long de la RN176.	Nul à faible	/	Surveillance annuelle de l'ouvrage hydraulique pour vérifier sa fonctionnalité.	Nul à faible
	Destruction	Temporaire	Faible	/	Faible	/	Création de prairies mésophiles.	Nul à faible

Habitats ou espèces	Impacts du projet	Impact temporaire ou permanent	Importance de l'impact	Mesures d'évitement et / ou de réduction prévues	Importance de l'impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement	Importance de l'impact final
	d'habitats	Permanent	Faible	/	Faible	/	Création de boisements Plantations bocagères et arbustives et engazonnement arbustif	
Chiroptères	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	/	Faible	/	/	Faible
	Destruction d'individus	Permanent	Nul à faible	/	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Collision	Permanent	Faible	Plantations arbustives sur les merlons phoniques de Pontlivard qui serviront de tremplins verts.	Nul à faible	/	/	Nul à faible
	Destruction d'habitats	Temporaire	Faible	/	Faible	/	Création de boisements	Nul à faible
		Permanent	Faible	/	Faible	/	Plantations bocagères et arbustives et engazonnement arbustif	
Faune piscicole	Perturbation / dérangement	Temporaire	Faible	Mise en place d'un ouvrage hydraulique en remplacement de la buse actuellement non fonctionnelle.	Faible	/	Surveillance annuelle de l'ouvrage hydraulique pour vérifier sa fonctionnalité.	Nul à faible
Fonctionnalité écologique	Destruction de zones source et de corridors	Temporaire	Faible	/	Faible	/	Plantations bocagères et arbustives, créations de boisements et engazonnements arbustifs	Faible
		Permanent	Faible	/	Faible			

5.4.3.11 Fiches descriptives des mesures compensatoires

5.4.3.11.1. Fiche 1 : Création d'une prairie humide

Création d'une prairie humide	
Généralités	
Objectifs	Création d'une prairie humide avec dépressions afin de compenser la perte de zone humide et créer des habitats favorables pour la reproduction d'espèces d'amphibiens.
Éléments visés par la mesure	Impact du projet sur l'environnement : Zones humides Amphibiens
Surfaces détruites / Surfaces créées	120 m ² de zones humides ne présentant pas d'espèces végétales caractéristiques détruites par le projet (zone humide déterminée uniquement par sondages pédologiques) Surface totale créée dans le cadre de cette mesure : 380 m ² Surface créée / surface détruite : 3,1
Localisation	Sur des parcelles à proximité du boisement situé au Nord de Pontlivard (Figure 30 : Mesures envisagées en faveur du milieu naturel (4 vues))
Caractéristiques générales	Dans cette fiche, nous proposons la mise en œuvre de semis pour la mise en place de prairies naturelles humides.
Modalités techniques de mise en place	
Phasage de la création par semis	Les différentes étapes pour la création d'une prairie humide sont présentées ci-dessous. <ul style="list-style-type: none"> ○ Décapage pour modifier la topographie de la parcelle et trouver le niveau topographique limite pour l'hygromorphie des sols. Les produits de déblais seront exportés hors du site. ○ Création de légères dépressions qui seront en eau de manière temporaire afin de créer des habitats de reproduction pour les amphibiens. ○ Préparation du sol : le travail du sol permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu d'espèces végétales et tassé à l'aide de rouleaux. Ensuite, un ou plusieurs faux-semis permettront une levée des adventices et une meilleure réussite du semis de prairie. ○ Semis de la prairie : La composition de la prairie dépend de plusieurs facteurs. La dose de semis devra être comprise entre 25 et 30 kg par hectare. Suite au semis, un tassement de la terre devra être effectué. ○ Entretien lors de la première année : du fait de la faible portance des sols la première année d'implantation de la prairie, il est conseillé de privilégier la fauche la première année afin de maîtriser la prolifération des adventices. En cas de portance suffisante et de développement important de la végétation pendant la première année, un pâturage léger à l'automne permettra aux graminées de parfaire leur système racinaire avant l'hiver et limitera leur compétition avec les légumineuses et autres espèces de diversification. Le mode d'exploitation de cette prairie sera le pâturage ou la fauche pour le foin.
Végétation herbacée	Les prairies multi-espèces seront à privilégier, pour leur robustesse, leur économie d'azote et leur stabilité en termes de valeur fourragère. Dans le cas de la mise en œuvre de semis, il faudra choisir des espèces préférant les milieux frais à humides, un mélange de graminées, juncacées et légumineuses : <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Cynosorus cristatus</i> , <i>Lotus uliginosus</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Plantago lanceolata</i> .
Suivi et évaluation	
Principe	Ce suivi sera basé sur l'évaluation : <ul style="list-style-type: none"> de l'état écologique de la prairie. ○ d'éventuels indices de dégradation du couvert végétal.
Modalité	Réalisation d'expertises botaniques permettant de situer la parcelle en termes d'évolution des couverts végétaux et d'inventaires amphibiens afin de voir si le milieu est colonisé par les espèces et suivre leur

	évolution (nombre d'espèces et d'individus). A partir de l'état de référence (première année d'inventaire), des expertises phytosociologiques et botaniques seront réalisés tous les ans pendant 5 ans sur la prairie (liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables) et la 10 ^{ème} année. Des mesures concernant le mode d'exploitation et / ou d'entretien de la prairie pourront être mise en place si nécessaire.
Durée et périodicité	Les suivis seront menés tous les ans pendant 5 ans et la dixième année.

5.4.3.11.2.Fiche 2 : Plantations arbustives et bocagères, création de boisements

Plantations arbustives et bocagères, création de boisements	
Généralités	
Objectifs	Créer des habitats pour les espèces animales afin de renforcer la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude.
Éléments visés par la mesure	Création d'habitats terrestres (chasse, hivernage, nidification...) pour les Amphibiens, Chiroptères... ; Zone refuge pour de nombreuses espèces animales (Insectes, Reptiles, Oiseaux, Mammifères), Éléments paysagers servant de corridors pour la faune.
Surfaces impactées	3 060 m ² de boisements détruits (630 m ² par les emprises chantier et le reste par la route) 3 370 m de haies détruites (130 m détruit par les emprises chantier et 3240 m par la route).
Localisation des surfaces créées	<ul style="list-style-type: none"> Plantations dans l'échangeur de la RD366, côté sud et entre le bassin et la RN176 au niveau de Port Saint Jean d'essences arbustives et de hauts jets (Chêne pédonculé, Châtaigniers) sur une surface de 6 560 m². Plantations derrière le mur anti-bruit situé au droit des habitations de Port Saint Jean et le long du chemin creux à Pontlivard avec des essences arbustives et de hauts jets (Chêne pédonculé et Châtaigniers, favorables aux insectes saproxylophages à long terme) sur un linéaire de 190 m et une surface de 2 250 m². Plantations arbustives autour des bassins routiers et à certains endroits le long de la RN176 à Port Saint Jean et Pontlivard) sur 560 m linéaire et sur une surface de 290 m².
Surfaces créées / Surfaces détruites	Surface créée / surface détruite de boisements : 3 Surface créée / surface détruite de haies : 0,2
Modalités techniques	
Etat initial de l'environnement	Certaines de ces plantations étant sur merlons, on veillera lors de la mise en place de celui-ci à conserver une épaisseur de terre végétale suffisante pour assurer le bon développement des végétaux.
Phasage des travaux	<p>Etape 1 – Décompactage</p> <p>Qu'il s'agisse des plantations sur merlons ou sur ancien terrain agricole un décompactage des sols sera assuré sur une profondeur de 60cm, par un passage croisé de dent de ripper ou si non possible à la pelle mécanique munies de dents de 40 cm par réglage dit « à la retrousse » (cas des merlons).</p> <p>Etape 2 – Plantation</p> <p>Sur paillage biodégradable elle sera réalisée entre novembre et avril.</p>
Essences utilisées	<p>Les plantations arbustives ne comprennent pas d'arbres de haut jet tel que le Chêne pédonculé ou le Châtaignier (uniquement utilisés pour les plantations dites bocagères et les boisements (en création)).</p> <p>Les espèces utilisées sont issues de la liste des espèces présentes dans les haies :</p> <p><u>Strate arborée :</u></p> <p>Erable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Tilleul à grande feuille (<i>Tilia platyphyllos</i>), Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>) Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) Charme (<i>Carpinus betulus</i>)</p> <p><u>Strate arbustive :</u></p> <p>Epine noire (<i>Prunus spinosa</i>),</p>

	Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>), Houx (<i>Ilex aquifolium</i>), Fragon (<i>Ruscus aculeatus</i>), Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Troëne commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>). <u>Couvre-sols et grimpants :</u> Lierre (<i>Hedera helix</i>), Clématite (<i>Clematis vitalba</i>), Garance voyageuse (<i>Rubia perigrina</i>), Chèvrefeuille des bois (<i>Lonicera periclymenum</i>)
Suivi et évaluation	
Principe	Il s'agit de suivre et d'évaluer le succès des mesures prises sur plusieurs aspects : <ul style="list-style-type: none"> Succès de la colonisation du site par les espèces végétales, Qualité du site, diversité végétale, réponse à la problématique de corridor.
Durée et périodicité	Les suivis seront menés sur 20 ans, à raison d'un pas de temps évolutif : expertises (3 passages annuels) en années 1, 2, 3, 5, 10, 15 et 20 ans soit 7 années de suivi sur 20 ans.
Entretien et modalité de gestion	
Principes	Les mesures ont été envisagées en concertation avec les paysagistes afin d'obtenir à la fois des mesures paysagères et écologiques et les aménagements ont été pensé de sorte à avoir une gestion minimaliste et essentiellement liée à la mise en sécurité des usagers. Le principe de non-intervention est donc préconisé. Seules des interventions ponctuelles pourront permettre de réguler la végétation, l'apparition éventuelle d'espèces indigènes ou d'espèces invasives.
Modalités techniques	Afin de favoriser la biodiversité sur les boisements et haies à créer, plusieurs principes de gestions seront respectés : Pas d'utilisation des produits phytosanitaires, afin de ne pas altérer la qualité du milieu. Maintien du bois mort et des « arbres habitats » pour la faune saproxylique et pour le recyclage de la matière organique si pas de risque de chute. Les arbres morts sur pied (chandelle) peuvent former des gîtes favorables à des espèces d'oiseaux et de chauves-souris arboricoles.

5.4.3.11.3.Fiche 3 : création de prairie naturelles et mésophiles

Création de prairies naturelles	
Généralités	
Objectifs	Créer un système prairial favorable à la biodiversité
Eléments visés par la mesure	Avifaune (zones d'alimentation, de repos voire de reproduction), Insectes, Mammifères
Surfaces créées /Surfaces détruites	7 250 m ² de prairies détruites (de façon permanente) par les travaux. Surface totale créée dans le cadre de ce type de mesure : 17 610 m ² Surface créée / surface détruite : 2,4
Localisation des surfaces créées	dans l'échangeur de la RD366 côté nord, entre l'échangeur de la RD366 et la Rance côté nord à l'ouest de la Rance, le long de la RN176 sur les talus.
Modalités techniques de mise en place	
Phasage de la création par récolte de foin	<ul style="list-style-type: none"> o Préparation du sol : le travail du sol sur les futures prairies permettra de préparer un lit de semence fin, débarrassé de tout résidu de culture et tassé à l'aide de rouleaux. Les parcelles utilisées pour la création (c'est-à-dire des prairies déjà existantes ou des talus en bordure de route) qui seront retravaillées dans le cadre de l'aménagement. o Fauche des prairies mésophiles situées à l'ouest de l'échangeur de la RD366 : une fin juin et une en septembre afin de récolter les foin. o Transfert des foin sur la surface préparée suite à la fauche de septembre.
Végétation herbacée	Les espèces présentes dans les prairies à faucher sont les suivantes : Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>), Armoise commune (<i>Artemisia vulgaris</i>), Brome stérile (<i>Brome sterilis</i>), Bugle rampante (<i>Ajuga reptans</i>), Cabaret des oiseaux (<i>Dipsacus fullonum</i>), Cardamine hérissée (<i>Cardamine hirsuta</i>), Carotte sauvage (<i>Daucus carota</i>), Céraiste aggloméré (<i>Cerastium glomeratum</i>), Chardon des champs (<i>Cirsium arvense</i>), Cirse commun (<i>Cirsium vulgare</i>), Compagnon blanc (<i>Silene latifolia</i>), Doucette (<i>Valerianella locusta</i>), Eupatoire chanvrine (<i>Eupatorium cannabinum</i>), Fraisier des bois (<i>Fragaria vesca</i>), Fromental élevé (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Gaillet croquette (<i>Cruciata laevipes</i>), Gaillet gratteron (<i>Galium aparine</i>), Gaillet mou (<i>Galium mollugo</i>), Géranium à feuilles rondes (<i>Geranium rotundifolium</i>), Géranium luisant (<i>Geranium lucidum</i>), Gesse des prés (<i>Lathyrus pratensis</i>),

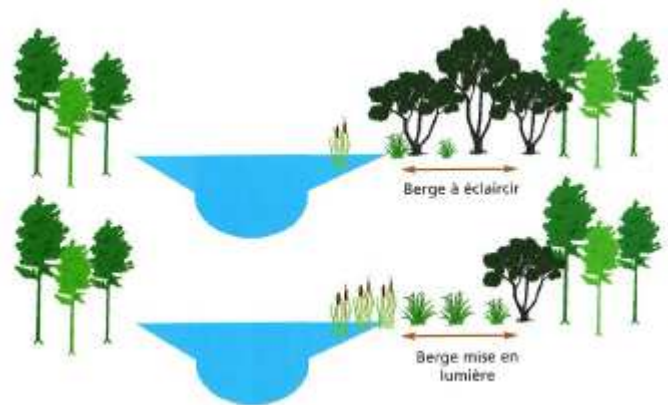
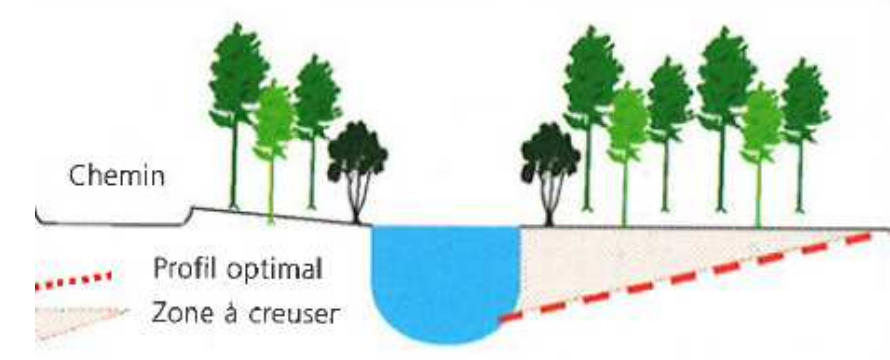
	Gouet maculé (<i>Arum maculatum</i>), Grande berce (<i>Heracleum sphondylium</i>), Houlique laineuse (<i>Holcus lanatus</i>), Inule squarreuse (<i>Inula conyza</i>), Iris fétide (<i>Iris foetidissima</i>), Lierre terrestre (<i>Glechoma hederacea</i>), Luzerne cultivée (<i>Medicago sativa</i>), Marguerite commune (<i>Leucanthemum vulgare</i>), Minette (<i>Medicago lupulina</i>), Moutarde des champs (<i>Sinapis arvensis</i>), Myosotis des champs (<i>Myosotis arvensis</i>), Ortie dioïque (<i>Urtica dioica</i>), Panais cultivé (<i>Pastinaca sativa</i>), Pâquerette (<i>Bellis perennis</i>), Picride vipérine (<i>Picris echioides</i>), Pissenlit sp. (<i>Taraxacum sp.</i>), Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>), Potentille rampante (<i>Potentilla reptans</i>), Salsifis cultivé (<i>Tragopogon porrifolius</i>), Séneçon commun (<i>Senecio vulgaris</i>), Séneçon jacobée (<i>Senecio jacobaea</i>), Stellaire graminée (<i>Stellaria graminea</i>), Trèfle blanc (<i>Trifolium repens</i>), Véronique à feuille de lierre (<i>Veronica hederifolia</i>), Vesce cultivée (<i>Vicia sativa</i>), Vesce hérissée (<i>Vicia hirsuta</i>), Vipérine (<i>Echium vulgare</i>), Vulpin genouillé (<i>Alopecurus geniculatus</i>)
Suivi et évaluation	
Principes	Ce suivi sera basé sur l'évaluation : de l'état écologique de la prairie. o d'éventuels indices de dégradation du couvert végétal.
Modalités techniques	Réalisation d'expertises botaniques permettant de situer la parcelle en termes d'évolution des couverts végétaux. A partir de l'état de référence, des expertises phytosociologiques et botaniques seront réalisés tous les 3 ans sur la prairie (caractérisation de l'habitat, liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables).
Durée et périodicité	Les suivis seront menés sur 15 ans, tous les 3 ans.

5.4.3.11.4.Fiche 4 : Engazonnements arbustifs

Engazonnements arbustifs	
Généralités	
Objectifs	Créer des continuités paysagères, des transitions entre boisement et prairies
Surfaces créées	11 040 m ² d'engazonnement arbustif créés. Le règlement technique français de production des mélanges de semences définit le mot gazon et enherbement non fourrager : « Gazon » : toute étendue herbacée semée exclusivement de variétés de graminées non fourragères et testées pour un usage sportif ou d'agrément, formant un tapis végétal dense, pérenne, produisant une faible masse de déchets verts et supportant les tontes fréquentes, « Enherbement non fourrager » : toute étendue herbacée formant un couvert végétal ne nécessitant pas un entretien régulier et non destinée à l'affouragement animal.
Localisation des surfaces créées	Engazonnement arbustif créé sur les talus de part et d'autre de la RN176 à l'ouest de la Rance sur une surface de 11 040 m ² .
Modalités techniques	
Etat initial de l'environnement	Certaines essences de l'engazonnement arbustif seront semées directement sur talus, on veillera lors de la mise en place de celles-ci à conserver une épaisseur de terre végétale suffisante pour assurer le bon développement des végétaux.
Phasage des travaux	<p>Etape 1 – Semis direct : 70% des semences</p> <p>Compte tenu de la nature du substrat, des profils de terrassement et des objectifs d'intégration du projet dans l'environnement, les zones de semis seront végétalisées par projection hydraulique. Le premier semis est effectué avec 70% des semences sélectionnées.</p> <p>Etape 2 – Sursemis avec fertilisation 6 mois après</p> <p>Sursemis avec les 30% des semences restantes avec une fertilisation organique complémentaire. Sur l'ensemble des zones à végétaliser, il sera appliqué un amendement d'origine animale de type 5.4.4, de préférence fientes de volailles. Dose de matière sèche minimale de : 89%.</p> <p>Etape 3 – Fertilisation organique complémentaire 6 mois</p> <p>Sur l'ensemble des zones à végétaliser, il sera appliqué un amendement d'origine animale de type 5.4.4, de préférence fientes de volailles. Dose de matière sèche minimale de : 89%.</p>
Essences utilisées	<p>Les mélanges de semences tiennent compte en priorité des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques du milieu. A la demande du Maître de l'ouvrage, leur description a fait l'objet d'une étude préalable. - Les objectifs d'intégration des aménagements de la voie dans l'environnement définis par le Maître d'ouvrage (paysage, biocénose, ...). - Les modalités d'entretien de la végétation envisagées par le futur gestionnaire des voies. <p>Le mélange est composé d'herbacées et d'arbustes. Un dosage en pourcentage est associé à chaque mélange.</p> <p>Mélange HERBACEES</p> <p><i>FESTUCA rubra</i> 1/2 traçante 25%</p> <p><i>FESTUCA rubra</i> traçante 20%</p> <p><i>LOLIUM perenne</i> 35%</p>

Engazonnements arbustifs	
	<p><i>LOTUS corniculatus</i> 5%</p> <p><i>MEDICAGO lupulina</i> 5%</p> <p><i>TRIFOLIUM repens</i> 10%</p> <p>Mélange ARBORE</p> <p><i>ULEX europaeus</i> 30%</p> <p><i>CYTISUS scoparius</i> 30%</p> <p><i>BETULA verrucosa</i> 40%</p>
Suivi et évaluation	
Principe	Il s'agit de suivre et d'évaluer le succès des mesures prises sur plusieurs aspects : <ul style="list-style-type: none"> o Succès de la colonisation du site par les espèces végétales
Durée et périodicité	Les interventions complémentaires jugées nécessaires pendant le délai de garantie (d'une année après l'intervention de fertilisation de renforcement).
Entretien et modalité de gestion	
Principes	Pour la gestion des essences herbacées et arborées, il est préconisé une fauche annuelle. Il s'agit d'une fauche de sécurité qui doit être exécutée seulement en pied de talus.

5.4.3.11.5. Fiche 5 : Remodelage et mise en lumière de la mare existante

Remodelage et mise en lumière de la mare existante	
Généralités	
Objectifs	Faciliter l'accès à l'eau des amphibiens et le développement d'une végétation diversifiée.
Éléments visés par la mesure	Impact du projet sur l'environnement : Amphibiens
Localisation	Dans le boisement situé au Nord de Pontlivard (Figure 30 : Mesures envisagées en faveur du milieu naturel (4 vues))
Modalités techniques de mise en place	
Phasage de la mise en lumière	<p>Les travaux de mise en lumière doivent être réalisés en hiver lorsque les amphibiens sont en phase terrestre. Les arbres et arbustes situés dans la mare doivent être retirés et ceux situés au sud doivent être élagués pour permettre un ensoleillement de la mare au moins partiel (30 %). Les rémanents de ces entretiens doivent être conservés en partie pour la création d'hibernaculum (fiche 6). Le matériel nécessaire se limite à une tronçonneuse et un coupe-branche.</p>  <p>Figure 31 : Schéma de principe de la mise en lumière des berges d'une mare (source ONF, 2006)</p> <p>L'entretien pour conserver cette mise en lumière se fera tous les 4 ans.</p>
Phasage du remodelage de berge	<p>Ce remodelage se fera en octobre-novembre et uniquement au sud de la mare. La pente de la mare côté sud devra être inférieure à 5 %. Une zone légèrement plus profonde pourra être creusée si possible.</p>  <p>Figure 32 : Schéma de reprofilage des berges d'une mare en pente douce (source ONF, 2006)</p>

Suivi et évaluation	
Principe	Ce suivi sera basé sur l'évaluation : <ul style="list-style-type: none"> o Des populations d'amphibiens, o De la végétation.
Modalité	Réalisation d'expertises botaniques permettant de situer la parcelle en termes d'évolution des couverts végétaux et d'inventaires amphibiens afin de voir si le milieu est colonisé par les espèces et suivre leur évolution (nombre d'espèces et d'individus). Les expertises seront réalisées tous les ans pendant 5 ans (liste d'espèces végétales et des amphibiens, présence d'espèces remarquables) et la 10 ^{ème} année.
Durée et périodicité	Les suivis seront menés tous les ans pendant 5 ans et la dixième année.

5.4.3.11.6. Fiche 6 : Création d'hibernaculum pour amphibiens

Création d'hibernaculum pour amphibiens	
Généralités	
Objectifs	Créer des habitats d'hivernage et de refuges pour les amphibiens
Éléments visés par la mesure	Destruction d'habitats d'espèces
Caractéristiques générales	Aménagement de tas de bois ou de pierres ou conservation de souches d'arbres sur place
Aménagement d'abris à amphibiens	
Tas de bois et de pierres, souches	Pour créer des refuges ou habitats d'hivernage, diversifier l'habitat, des tas de bois ou de pierre peuvent être créés ou maintenus en lisière du boisement. Ces tas doivent être composés de blocs ou de branchages de différents diamètres. Lors de la réalisation des travaux d'entretien du boisement, une partie des rémanents doit être conservée pour l'aménagement de ces abris. Les vieilles souches d'arbres seront laissées sur place.

5.4.3.12 Planning des mesures

Tableau 16 : Planning prévisionnel des mesures (source AEPE GINGKO)

	Années N-1												Année N (période des travaux de la route)												Année N+1											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Repérage des pieds d'Orchis Bouc																																				
Balilage avant travaux autour des chênes à conserver à Pontlivard																																				
Délimitation des emprises chantier à l'ouest de la Rance pour éviter la destruction de l'habitat																																				
sensibilisation du personnel et consignes par un écologue																																				
Abattage des arbres et défrichage																																				
Mise en place de bâches pour éviter la dispersion d'amphibiens lors des travaux													Avant le début des travaux																							
Mise en place de l'ouvrage hydraulique avec banquettes																																				
Décompactage des sols et merlons																																				
Plantations bocagères et arbustives, création de boisements																																				
Décapage des sols, création de dépressions et préparation du sol de la future prairie humide																																				
semis sur la future prairie humide																																				
mise en lumière et reprofilage des berges de la mare existante																																				
création d'hibernaculum																																				

Suivi et évaluation des mesures

Un état initial du site sera réalisé un an avant le début des travaux et permettra de pouvoir comparer les résultats des suivis des années suivant la réalisation du projet.

Concernant les mesures mises en place, le tableau suivant récapitule les suivis et évaluations à mettre en place.

Tableau 17 : Suivi et évaluation des mesures envisagées (source AEPE GINGKO)

Mesures	Suivi et évaluation
Plantations bocagères et arbustives, création	Suivi année 1, 2, 3, 5, 10, 15 et 20 avec 3 passages par an Relevé de la diversité végétale, de l'état de la végétation et de l'utilisation en tant que corridors
Créations de prairies mésophiles	Suivi tous les 3 ans pendant 15 ans Expertises phytosociologiques et suivi de l'évolution de l'habitat (caractérisation de l'habitat, liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables)
Création d'une prairie humide	Suivi tous les ans pendant 5 ans puis la 10 ^{ème} année. Expertises phytosociologiques (nombre d'espèces, présence d'espèces remarquables...) et inventaires des amphibiens (nombre d'espèces et d'individus)
Entretien d'une partie du boisement au nord de Pontlivard et de la clôture	Entretien tous les 2 ans.
Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquette	Surveillance annuelle pour s'assurer de la continuité (topographique) entre la banquette et le terrain naturel et de la fonctionnalité de l'ouvrage (non obstrué).
Plantations bocagères et arbustives, création	Suivi année 1, 2, 3, 5, 10, 15 et 20 avec 3 passages par an Relevé de la diversité végétale, de l'état de la végétation et de l'utilisation en tant que corridors

5.4.3.13 Coût des mesures et des suivis

Désignation	Prix en k€ HT
Aménagements paysagers	253
<i>Création de prairies naturelles</i>	88
<i>Création de boisements</i>	80
<i>Plantation arbustives</i>	2
<i>Engazonnements arbustifs</i>	69
<i>Plantation de graminées et grimpanes devant les écrans de Port Saint Jean</i>	9
<i>Création de haies bocagères</i>	5
Mesures environnementales	27
<i>Suivi du chantier par un écologue</i>	8.5
<i>Surveillance de l'habitat prioritaire</i>	2.5
<i>Entretien d'un chemin dans fourré</i>	2.5
<i>Surveillance des ligneux</i>	5.4
<i>Création de prairies humides (compensation ZH)</i>	3.4
<i>Mise en place de bâches amphibiens</i>	2.5
<i>Remodelage de la mare côté Nord</i>	1.5
<i>Création d'un hibernaculum</i>	0.5
<i>Clôture du boisement</i>	0.2
Montant total des mesures	280

Tableau 18 : Estimation des mesures (source AEPE GINGKO)

Désignation	Prix en k€ HT
<i>Plantation bocagères et arbustives, création de boisement</i>	7.5
<i>Création de prairies mésophiles</i>	1.8
<i>Création d'une prairie humide</i>	8.8
<i>Entretien d'une partie du boisement au nord de Pontlivard</i>	3.5
<i>Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquette</i>	0.5
<i>Engazonnement arbustif</i>	0.9
Montant total des suivis	23

Tableau 19 : Estimation des suivis (source AEPE GINGKO)

5.4.4 Analyse des effets du projet et mesures liés au paysage, patrimoine et loisirs

L'étude paysagère a été réalisée par le bureau d'étude AEPE Gingko. Le cabinet Lavigne-Cheron Architecte a complété ce travail par une recherche architecturale sur le pont Chateaubriand.

5.4.4.1 Insertion paysagère du projet

5.4.4.1.1.Effets temporaires

Les travaux pourront entraîner une modification temporaire des perceptions paysagères de l'aire d'étude du fait :

- de la suppression d'éléments végétaux existants ;
- de la mise en place de clôtures, de panneaux, ... ;
- de l'intervention des engins de travaux publics ;
- des terrassements et autres travaux de génie civil.

En phase travaux, l'effet potentiel du projet est considéré comme moyen, direct, à court terme et temporaire.

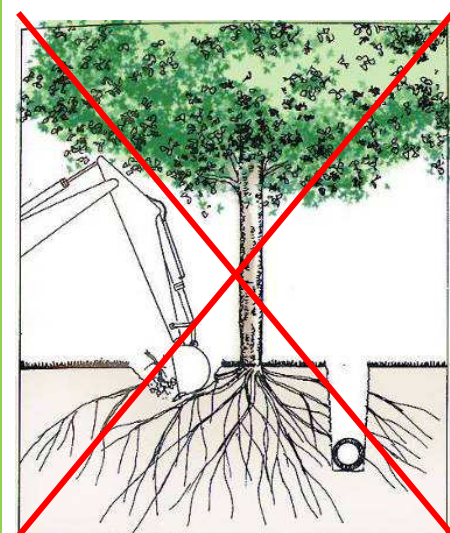
Mesures de réduction

Propreté du chantier

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement naturel ou urbain. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritiques. Les déchets produits au droit des zones de travaux seront évacués systématiquement en fin de journée vers la zone de stockage des installations de chantier.

Une remise en état du site sera réalisée en fin de travaux : nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantiers ou des zones de suppression des embranchements particuliers jusqu'en limite d'emprise, des zones d'installation de matériel, ainsi que des éventuelles zones de dépôts.

Protection des haies et plantations existantes



Pour préserver au mieux le patrimoine végétal et son rôle intégrateur, un élagage sanitaire sera réalisé sur les sujets pouvant être impactés lors des travaux. Cet élagage aura lieu lors de la période hivernale précédant les travaux pour limiter les appels foliaires. Un maximum de précaution sera pris en phase travaux pour éviter de blesser les plus gros sujets. Ainsi, il est primordial de respecter une distance libre de toute intervention, correspondant au report du houppier du sujet considéré sur le sol. Cette emprise correspond en effet à son système racinaire, indispensable à sa survie.

5.4.4.1.2.Effets permanents

• Depuis la RN176

L'intérêt principal pour les usagers de la RN176 réside **dans la découverte des paysages traversés**. Ici la **Rance constitue le point essentiel d'intérêt**. Aujourd'hui, il n'existe pas de vision d'approche vers la Rance, la découverte est soudaine et entière au niveau du pont Chateaubriand. Les vues possibles, compte tenu du relief, ont été supprimées par la présence d'une végétation plantée le long de la RN176 et de merlons.

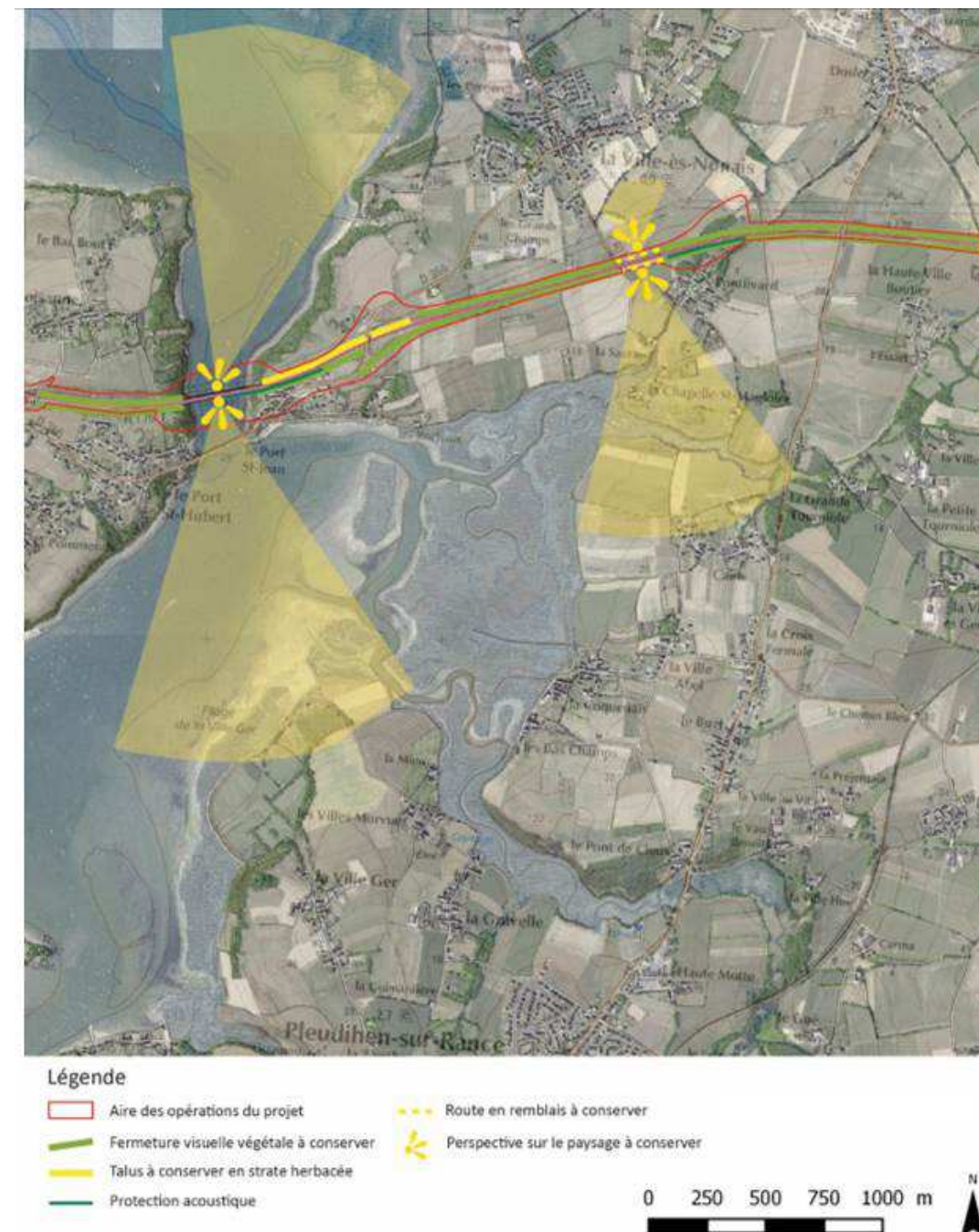


Figure 33 : Les enjeux paysagers du projet depuis la RN176 (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

- Depuis les aires d'étude éloignée et rapprochée

Depuis les axes de communication et les lieux de vie situés à proximité de la RN176, l'enjeu est de **limiter l'impact visuel de cette infrastructure dans le paysage.**

Les nombreuses visions vers le pont Chateaubriand en rive est de la Rance sont essentielles pour envisager une modification de l'existant. Les deux ponts qui traversent la Rance forment, la plupart du temps, **visuellement un seul ouvrage**. Les architectures et le mur anti-bruit prévu sur le pont Chateaubriand devront être **cohérents** et offrir le plus de **transparence** possible. Les protections acoustiques prévues au-delà du pont, derrière Port-Saint-Jean, devront s'intégrer au paysage environnant.

Les plantations qui marquent la route lorsqu'elle est construite en déblai sont difficiles à justifier dans un paysage au bocage très dégradé. Les plantations et les merlons, qui masquent la route depuis l'extérieur lorsque le tracé est au niveau du terrain naturel, pourraient être supprimés. Il y aurait donc une covisibilité entre le site de l'estuaire et la route découverte. La portion ouverte de la route rendrait visible les camions depuis le marais de la Rance mais permettrait aux usagers une visibilité sur ces marais afin de valoriser les vues sur ce paysage emblématique.

Du fait de cette perception possible depuis le marais, le site étant classé, le choix a été fait de donner la priorité à la perception depuis d'extérieur de la RN 176 et de ne pas créer d'ouverture dans le merlon existant.

Mesures de réduction

Le parti d'aménagement paysager global est détaillé dans les paragraphes suivants.

La volonté principale du projet est d'insérer la nouvelle voie dans son paysage de la manière la plus cohérente possible. Ceci implique de restituer des continuités paysagères et environnementales.

Le point de passage du pont Chateaubriand offre le plus beau point de vue sur l'estuaire de la Rance. Il convient de le conserver en élaborant des ouvrages de protection acoustique esthétiques favorisant la transparence.

Pour autant, le pont représente l'ouvrage routier le plus visible de la RN176 depuis la Rance. Cette vision du pont depuis les sites protégés représente la sensibilité paysagère majeure du projet. Il est donc nécessaire de révéler le pont avec légèreté, transparence et sobriété.

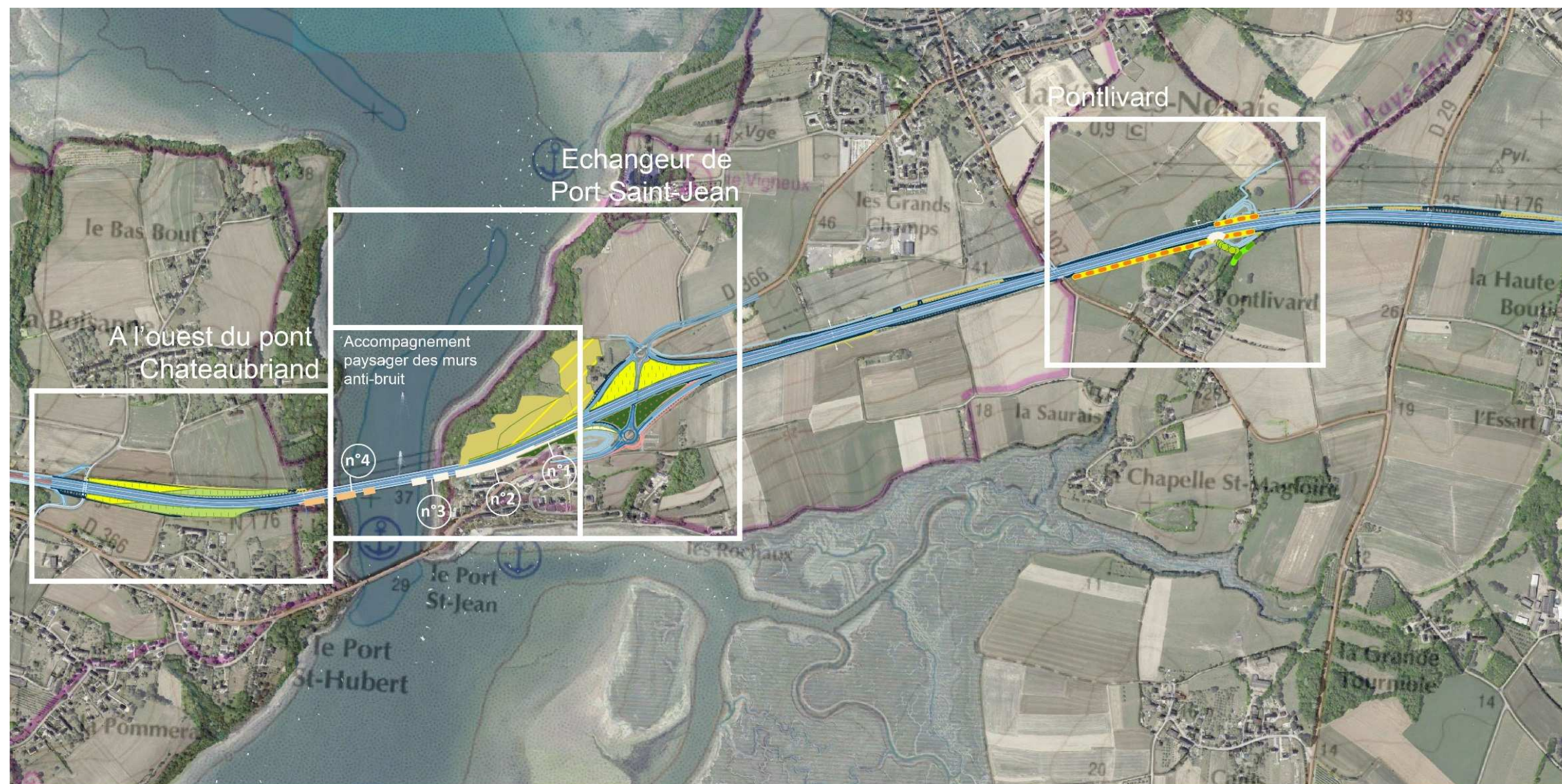


Légende

- Aire des opérations du projet
- Fermeture visuelle végétale à conserver
- Talus à conserver en strate herbacée
- Protection acoustique
- Route en remblais à conserver
- Perspective sur les ponts St-Hubert et Chateaubriand à prendre en compte



Carte 2 : Les enjeux paysagers depuis les sites de l'estuaire de la Rance (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)



Légende

Aménagements paysagers

- Création de prairie
- Engazonnements arbustifs
- Prairie fauchée pour récolte des foins
- Création de boisement

- Plantation de haies arbustives
- Plantation de haies bocagères
- Plantation de graminées au pied du mur anti-bruit
- Plantation herbacée aux abords des bassins
- Mur anti-bruit 3m n°1
- Mur anti-bruit 4m n°2
- Mur anti-bruit 2m n°3
- Ecran anti-bruit Pontlivard
- Tracé de la RN176, bretelles et bassins de rétention

- Mur symétrique au mur n°3 n°4



Figure 34 : Le parti d'aménagement général des abords de la RN176 (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

Comme l'illustre le profil en 3 dimensions ci-dessous, le parti d'aménagement permet une insertion paysagère et topographique de l'ouvrage. Les plantations prévues situées sur les secteurs sensibles (murs anti-bruit de Port-Saint-Jean, Pontlivard) permettent de filtrer la perception du projet depuis le site protégé de la Rance.

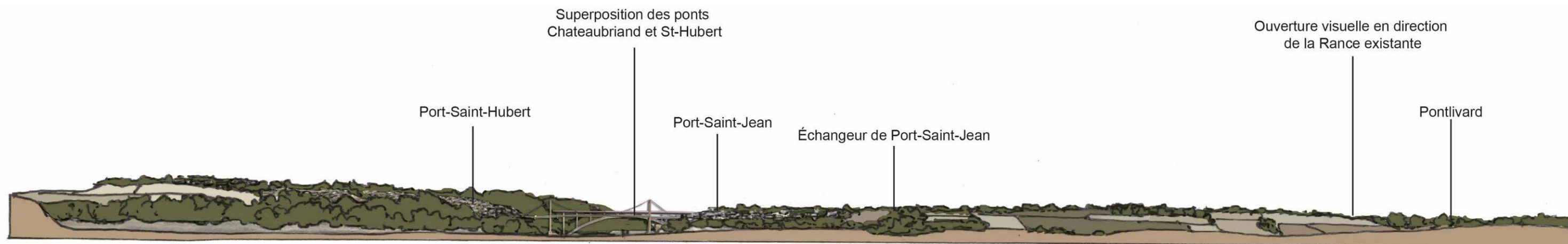


Figure 35 : Profil en 3 dimensions pour illustrer l'insertion topographique du projet depuis le paysage de la Rance (source AEPE GINGKO)

- **L'insertion de l'élargissement du pont Chateaubriand dans la vallée de la Rance**

Le pont Chateaubriand a été construit en 1991, dessiné par les architectes Auguste Arzac, Charles Lavigne et réalisé par l'entreprise Campenon Bernard. La construction métallique CFEM reprend le modèle ancien du pont en arc. L'utilisation du béton armé permet d'obtenir une portée maximale centrale de 250 mètres sur les 424 mètres de longueur totale de l'ouvrage.

La qualité de l'ouvrage actuel réside dans la résolution très épurée envisagée par l'architecte Charles Lavigne. Une ligne épurée pour le tablier qui s'insère de part en part dans la végétation du coteau, un arc tendu pour la voûte dont les ouvrages de culées disparaissent dans les eaux de la Rance. Des colonnes jumelées au dimensionnement optimisé mettent en tension l'arc et le tablier, et surtout libèrent des cônes de vue maximum sur le paysage de la Rance.

Trois éléments rajoutent une légèreté à l'ensemble de l'ouvrage.

La disparition par l'usage d'une couleur unique et vive des différents mobiliers liés au parapet (gouttières, lisses, muret) ajoute à la perception " claire" et épurée du pont.

Le faible dimensionnement des entretoises qui décolle le tablier des piles.

La légèreté structurelle du tablier de l'ordre de 20 cm d'épaisseur.

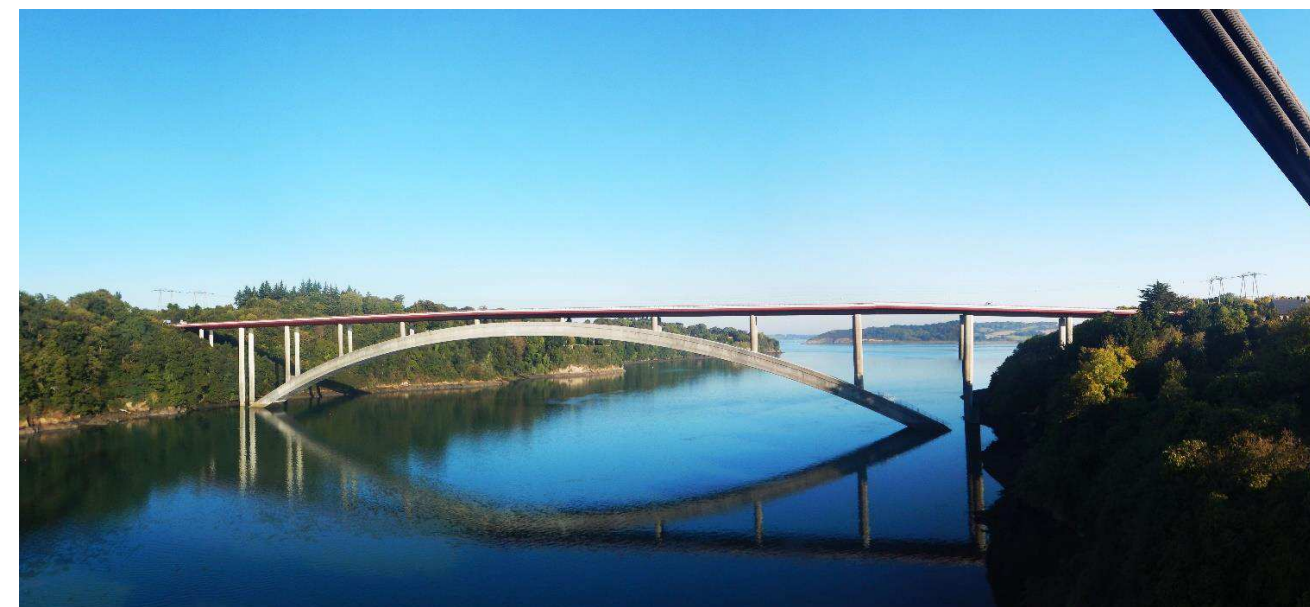


Figure 37 : La vue sous le pont Chateaubriand existant (source AEPE GINGKO)

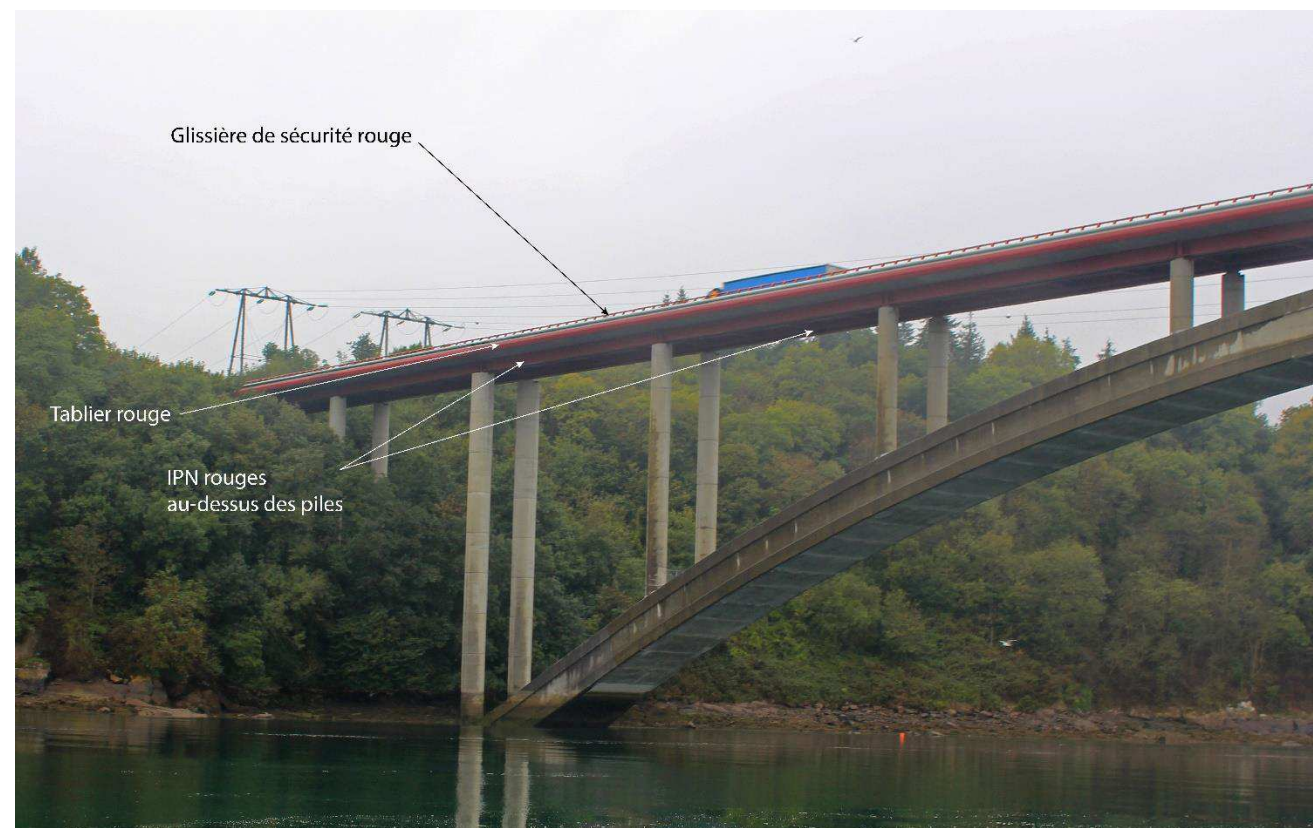


Figure 36 : L'application de la couleur rouge sur le pont Chateaubriand (source AEPE GINGKO)

Le profil existant

COUPE TRANSVERSALE DU TABLIER EXISTANT
 ECHELLE: 1/50

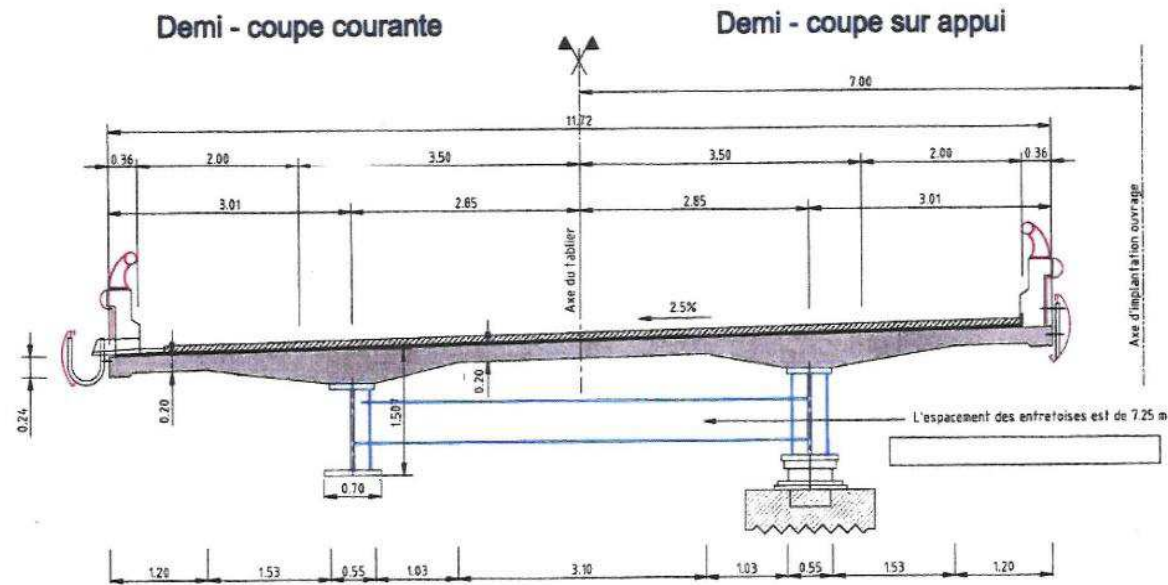


Figure 38 : Le profil en travers du pont existant (source CEREMA)

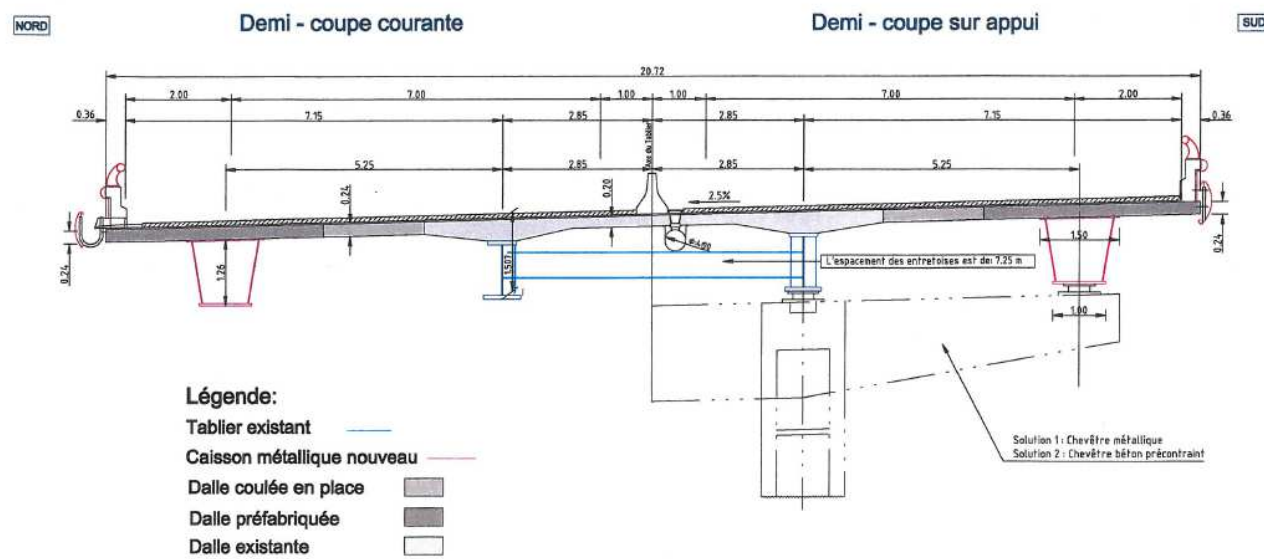


Figure 39 : Le profil à 2x2 voies (source CEREMA)

La solution de doubler l'ouvrage existant en conservant l'arc et les pilettes est la solution la plus naturelle, la plus élégante. Cette solution est de toute façon plus légère en comparaison au doublement par un ouvrage neuf, parallèle à l'ouvrage existant, qu'il soit suspendu ou en arc.

Les interventions liées à l'élargissement du pont doivent s'attacher à préserver ces fondamentaux pour conserver à l'ouvrage dessiné et conçu par l'architecte Charles Lavigne sa qualité conceptuelle et de mise en œuvre en optimisant les dimensions des chevêtres.

Les chevêtres

Pour élargir le tablier, il faut mettre en place deux nouveaux caissons métalliques sous les parties élargies pour reprendre les efforts correspondants.

Ces caissons reposent sur des chevêtres métalliques à mettre en place sur les pilettes du pont existant.

Les pilettes de l'ouvrage existant sont de hauteur variable et de diamètre variable.

La contrainte la plus forte est la faible hauteur des pilettes à la clef de l'arc. Celles-ci font 1m10 de hauteur.

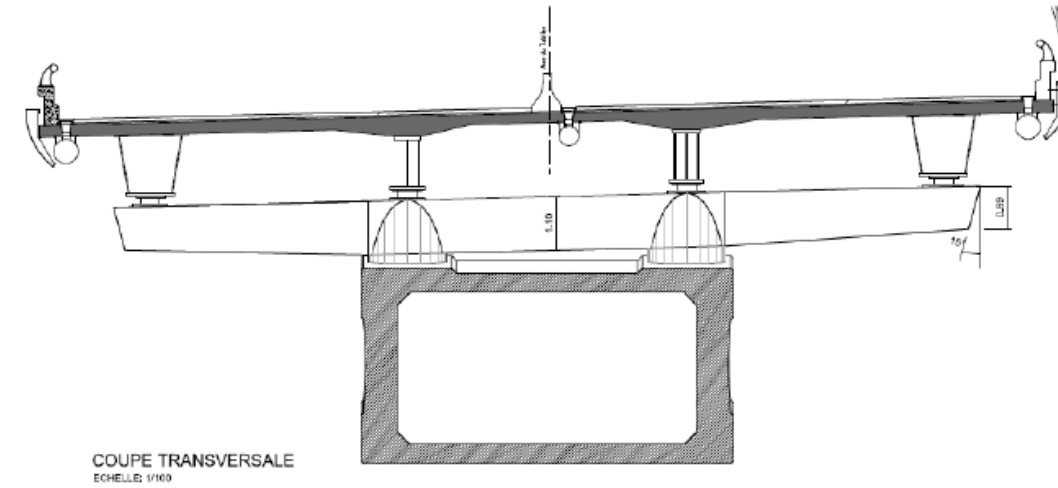


Figure 40 : Coupe du pont élargi à la clef de l'arc (source CEREMA)

Les chevêtres ne pouvant en aucun cas déborder sur l'arc porteur en béton, ce qui aurait un effet désastreux, il a été recherché que l'ensemble des chevêtres à construire fasse esthétiquement la même hauteur : 1.10m.

La solution technique développée par le Cerema consiste à démolir les têtes de pilette sur 1.10m de hauteur et à poser les chevêtres sur des appuis sur les pilettes afin de minimiser les efforts dans ces dernières.

Afin de prolonger visuellement les pilettes jusqu'au tablier, les chevêtres intègrent des tubes métalliques dans l'axe des piles.

La forme des chevêtres et leurs proportions ont été travaillées en s'inspirant de la forme des coques de bateaux tout en étant bien sûr au plus près des nécessités structurales.

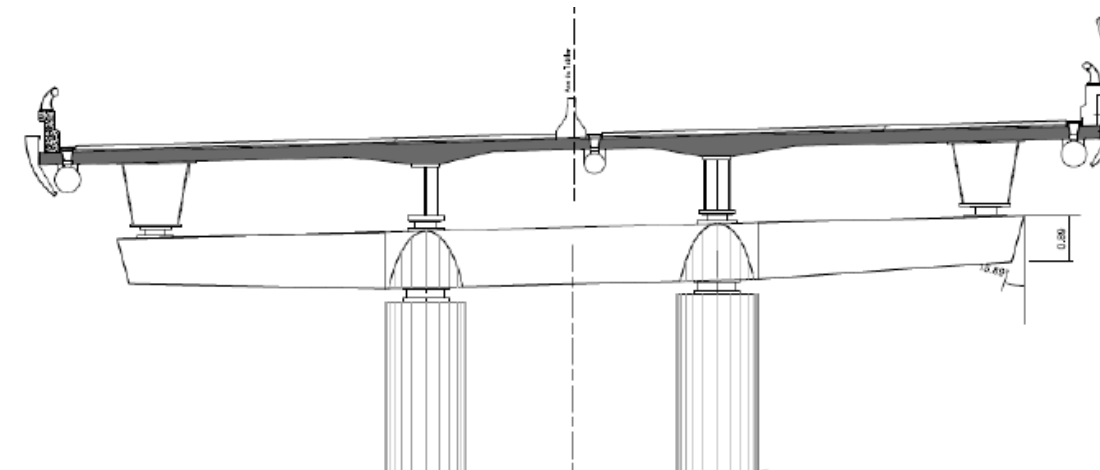


Figure 41 : Coupe du pont élargi au niveau des pilettes (source CEREMA)

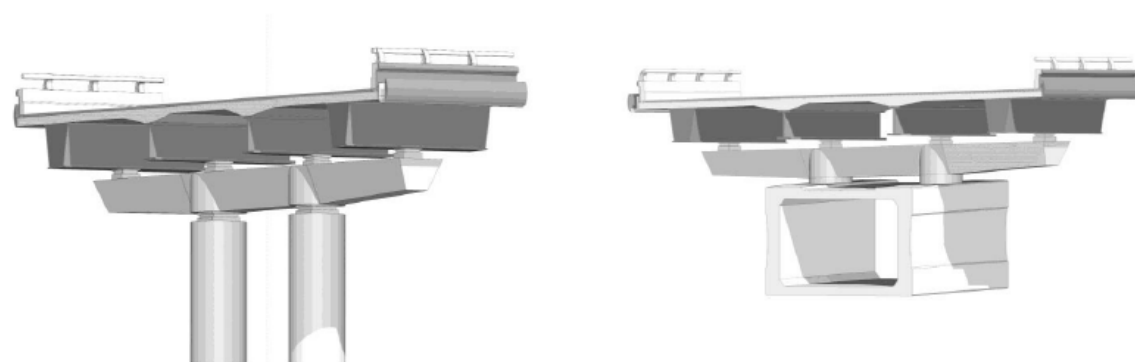


Figure 42 : Visuel 3D des chevêtres (source LAVIGNE CHERON Architectes)



Figure 43 : Visuel du pont élargi (source LAVIGNE CHERON Architectes)

Les rives d'ouvrage

Les rives d'ouvrage du tablier sont habillées de corniches identiques sur les deux rives.

Ces corniches assurent une bonne finition du tablier de l'ouvrage et masquent les collecteurs. Elles sont réalisées en aluminium prélaqué.

L'écran acoustique côté Sud est fixé à la structure des corniches qui sera calculée pour reprendre les efforts nécessaires.

L'écran acoustique s'arrête de façon nette sur un poteau métallique.

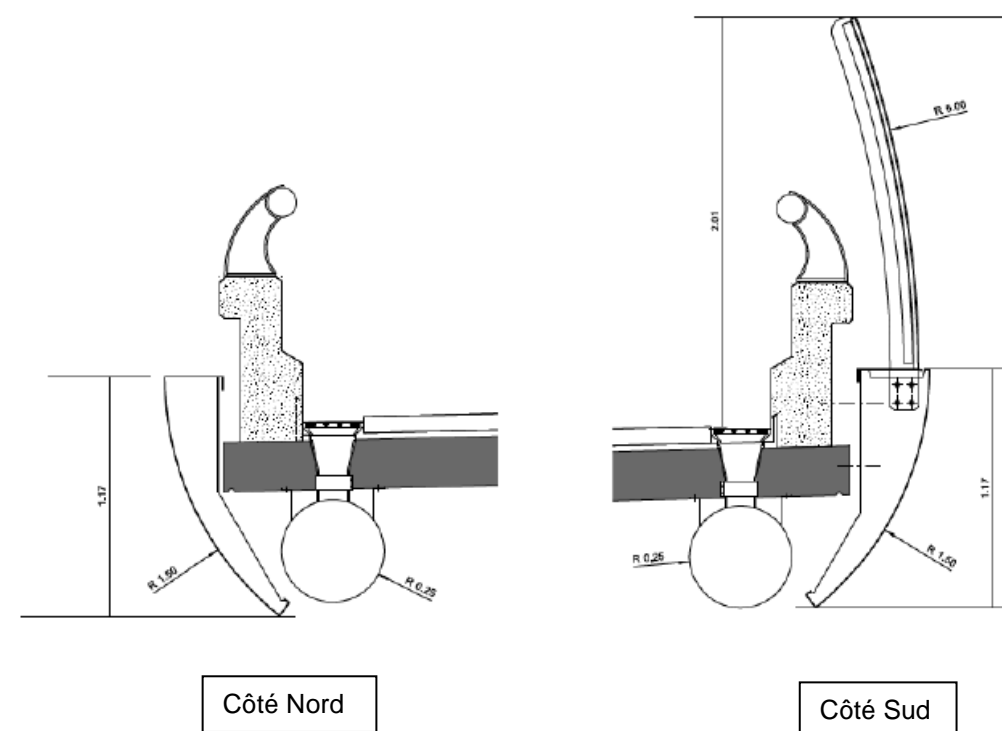
L'échelle de l'écran (2m de haut) par rapport à la dimension et la hauteur de l'ouvrage et la solution technique choisie qui dégage une transparence maximum font que son impact visuel reste faible.

En revanche, l'écran anti-bruit, s'arrêtant au tiers de l'ouvrage, crée un déséquilibre dans sa composition qui nuit considérablement à l'aspect de l'ouvrage. Pour y remédier, il a été décidé, après avis des architectes des

bâtiments de France des Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine le 16 juin 2017, de créer un deuxième écran symétrique du premier par rapport à la clef de l'arc.

Les deux écrans se terminent en coupe en sifflet pour ne pas créer une interruption brutale de ces derniers.

Au centre du pont, au cœur de la Rance, les vues restent totalement ouvertes sur le grand paysage.



Côté Nord

Côté Sud

Figure 44 : Rives d'ouvrage du tablier (source CEREMA)

Les barrières de sécurité définies par le Cerema sont identiques aux barrières actuelles : barrière BN1.

Actuellement, la barrière de type BN1 qui sera reconduite sur le tablier élargi est composée en partie supérieure d'un tube en acier rouge. Il est préconisé de laisser les tubes supérieurs en acier galvanisé (sans peinture).

Ce tube rouge est marquant pour les usagers de la RN176. La teinte plus sobre de l'acier galvanisé semble mieux adaptée.



Figure 45 : Barrière de sécurité actuelle (source AEPE GINGKO)

Les modifications apportées à l'ouvrage seront finalement peu perceptibles pour les riverains qui vivent cet ouvrage depuis plus de 25 ans.

La couleur du pont

Le tablier, surligné par la couleur rouge et dont le profil en long est proche de l'horizontale reconstitue un horizon marquant dans le paysage. La couleur rouge teint la glissière de sécurité, le tablier et les chevêtres comme l'illustre la Figure 36.

Ceci rompt avec le pont Saint-Hubert lorsque les deux se rejoignent depuis le paysage de la Rance. Par ailleurs, sur le pont Chateaubriand, l'utilisateur se confronte à cette couleur qui habille les rambardes de sécurité, et marque vivement l'ambiance du paysage traversé.

Afin de lire le futur ouvrage d'art dans le paysage sans toutefois confronter l'épaisseur de son tablier avec le pont Saint-Hubert, il a été étudié différentes solutions pour la couleur du pont pour accompagner le futur tablier et l'habillage du mur anti-bruit du pont.

SOLUTION 1 - BLANC

Caissons : blanc RAL 9001
Chevêtres : blanc RAL 9001
Corniche : blanc RAL 9001
Poteaux écrans acoustiques : blanc RAL 9001



Figure 46 : Solution 1 – Pont de couleur blanc (source LAVIGNE CHERON Architectes)

SOLUTION 2 - GRIS

Caissons : Gris argent RAL 7001
Chevêtres : Gris argent RAL 7001
Corniche : blanc RAL 9001
Poteaux écrans acoustiques : blanc RAL 9001



Figure 47 : Solution 2 – Pont de couleur gris (source LAVIGNE CHERON Architectes)

SOLUTION 3 - ROUGE

Caissons : rouge RAL 3001
Chevêtres : rouge RAL 3001
Corniche : rouge RAL 3001
Poteaux écrans acoustiques : blanc RAL 9001



Figure 48 : Solution 3 – Pont de couleur identique à l'existant (source LAVIGNE CHERON Architectes)

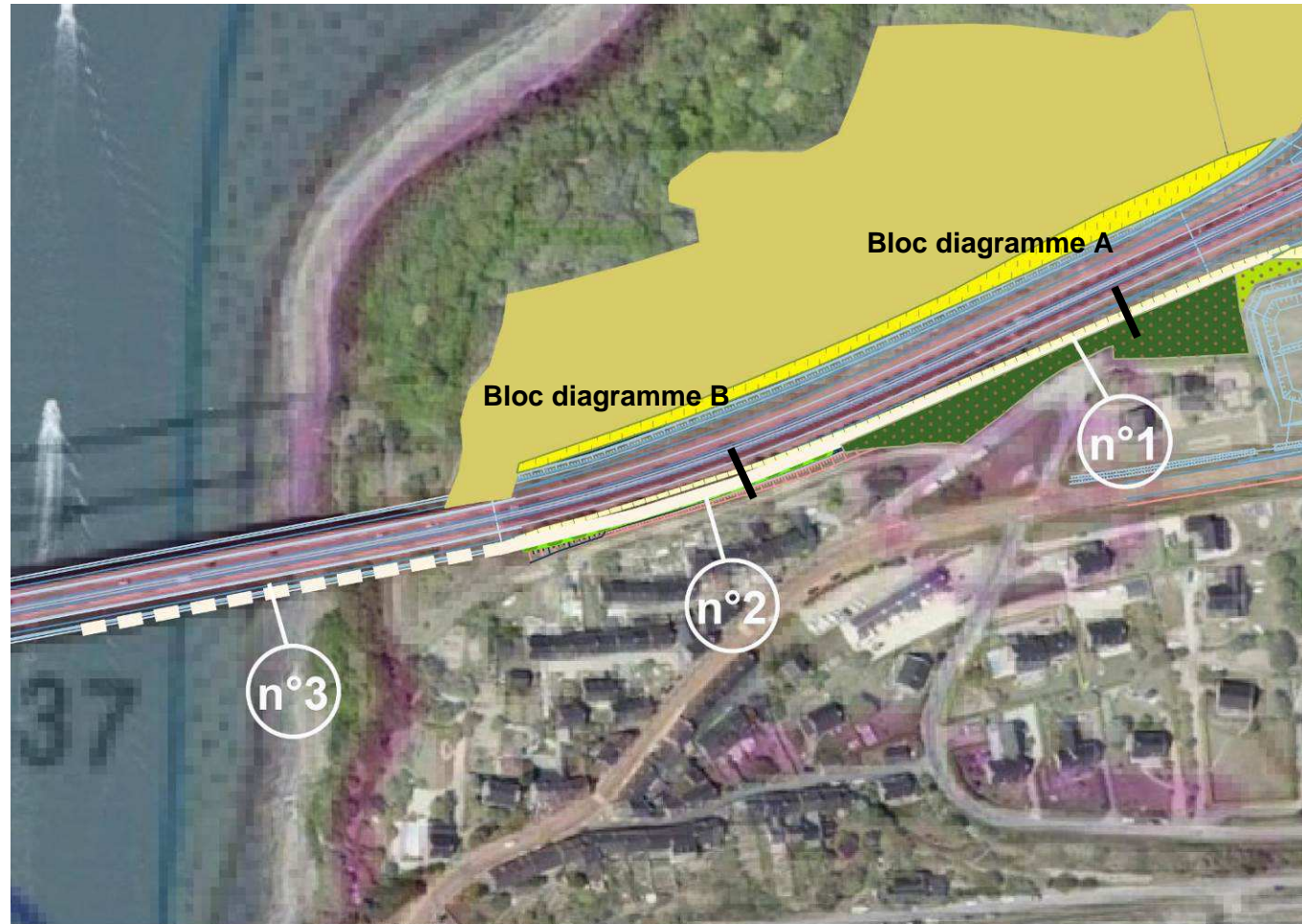
Après discussion avec les architectes des bâtiments de France d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor, il est prévu de peindre en gris proche de la couleur du béton l'ensemble des pièces métalliques et de conserver, par contre, la couleur rouge pour la corniche afin de ne pas modifier la perception de l'ouvrage actuel.

Caissons : Gris argent RAL 7001
Chevêtres : Gris argent RAL 7001
Corniche : rouge RAL 3001
Poteaux écrans acoustiques : Gris argent RAL 7001



Figure 49 : Solution retenue (source LAVIGNE CHERON Architectes)

• **L'accompagnement paysager des murs anti-bruit au droit de Port Saint-Jean**



Légende

Plan paysager des abords de la RN176

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Création de boisements | | Plantation herbacée aux abords des bassins |
| | Création de prairie | | Plantations de haies bocagères |
| | Plantations arbustives | | Mur anti-bruit 3 m n°1 |
| | Prairie fauchée pour récolte des foins | | Mur anti-bruit 4 m n°2 |
| | Création d'un talus planté de graminées | | Mur anti-bruit 2 m n°3 |
| | | | Tracé RN176, bretelles et bassins |

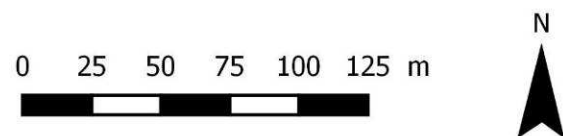


Figure 50 : Le plan d'aménagement des abords du pont Chateaubriand et de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

L'ouvrage de protection antibruit est constitué de 3 séquences depuis l'ouvrage avec la RD366 :

- une séquence de 130m de long, d'une hauteur de 3m depuis l'échangeur avec la RD366.
- une séquence de 180m de long, d'une hauteur de 4m de haut surplombant le village « Port Saint-Jean» (n°2)
- une séquence de 160m de long, d'une hauteur de 2m sur l'ouvrage

Sur les séquences 1 et 2, un traitement végétalisé du mur permettra une meilleure intégration de l'ouvrage dans le paysage.

La végétation bocagère accompagnera l'extrémité sud de l'échangeur avec la RD366, le bassin et les murs anti-bruit afin que cet environnement constitue un paysage unitaire.

▪ **Le mur anti-bruit de la séquence n°1**

La séquence commence au niveau de l'extrémité de la bretelle de sortie vers la RD366 et se termine à l'approche du bourg. L'écran protège quelques habitations de Port Saint-Jean et mesure **3 m de haut sur 130 m de long**. Le parti paysager retenu propose une écriture en « chemin creux » du côté de la route (chemin encaissé entre deux talus arborés, forme paysagère que l'on retrouve en Bretagne) pour favoriser l'utilisation de plantes herbacées et grimpantes. La végétation bocagère accompagnera l'extrémité sud de l'échangeur avec la RD366, le bassin et les murs anti-bruit afin que cet environnement constitue un paysage unitaire. Les essences végétales seront plantées entre la glissière de sécurité en béton et les murs anti-bruit. Les murs anti-bruit seront équipés d'une treille assurant une meilleure prise des grimpantes et par la même occasion une meilleure intégration du mur.

Plantation de graminées et de grimpantes entre la glissière de sécurité et le mur anti-bruit couvert d'une treille

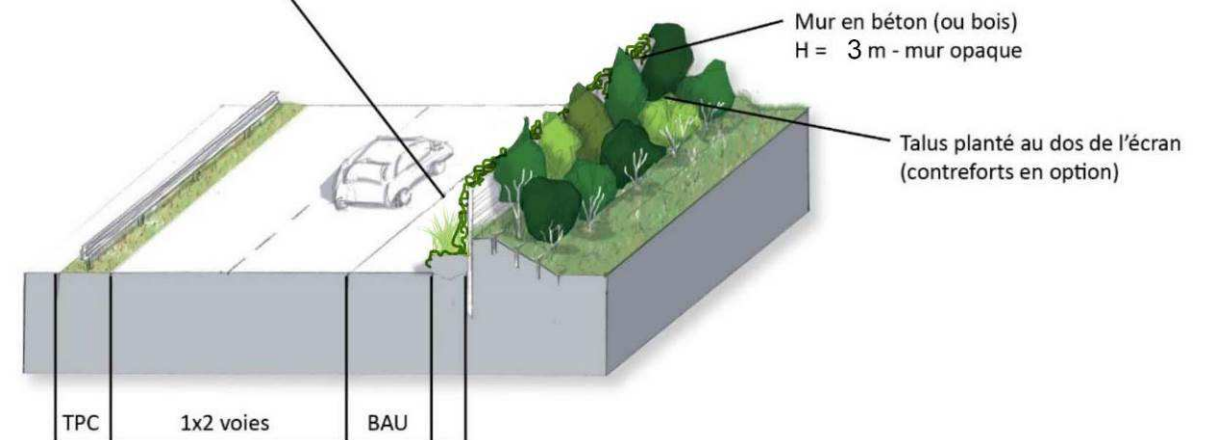


Figure 51 : Séquence n°1 (source AEPE GINGKO et SEVIN)

Préconisations : utilisation de l'espace entre la glissière de sécurité et le mur anti-bruit pour permettre un apport en terre végétale suffisant pour les espèces plantées.

Côté Port Saint Jean, une reprise de talus au profil adouci (pente 3 pour 1) reconstituera à court terme une ligne d'horizon arborée masquant ainsi la perception du mur anti-bruit depuis la Rance.

▪ **Le mur anti-bruit de la séquence n°2**

La séquence commence à l'approche du bourg et se termine au début du tablier du pont Chateaubriand. L'écran mesure 4m de haut sur 180m de de long. Le parti paysager retenu est le même que celui de la séquence n°1 permettant ainsi d'accompagner l'automobiliste de façon linéaire et masquant la perception du mur anti-bruit depuis la Rance.

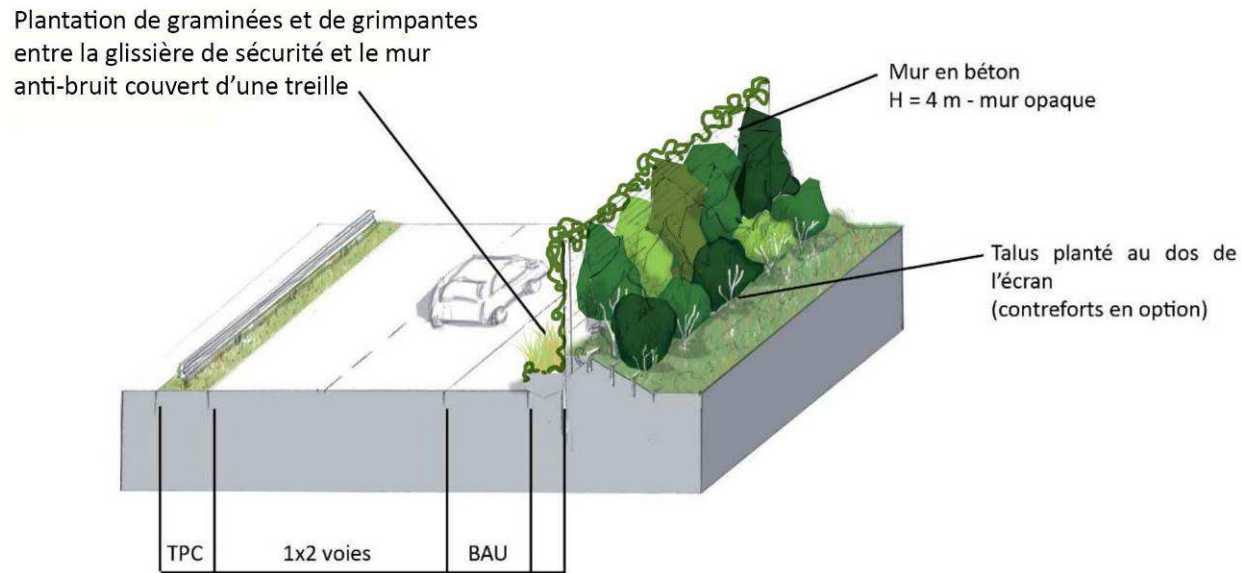


Figure 52 : Séquence n°2 (source AEPE GINGKO et SEVIN)

▪ **Le mur anti-bruit sur le pont Chateaubriand – séquence n°3**

La séquence n°3 commence au départ du pont Chateaubriand et mesure **160 m de long et 2 m de hauteur**. Le mur anti-bruit est **en rive sud du pont uniquement**.

Cet ouvrage anti-bruit engage deux natures de préoccupation différentes :

- a - La conservation des vues offertes sur le paysage de la Rance
- b - L'intégration à l'ouvrage d'art d'un élément factuel

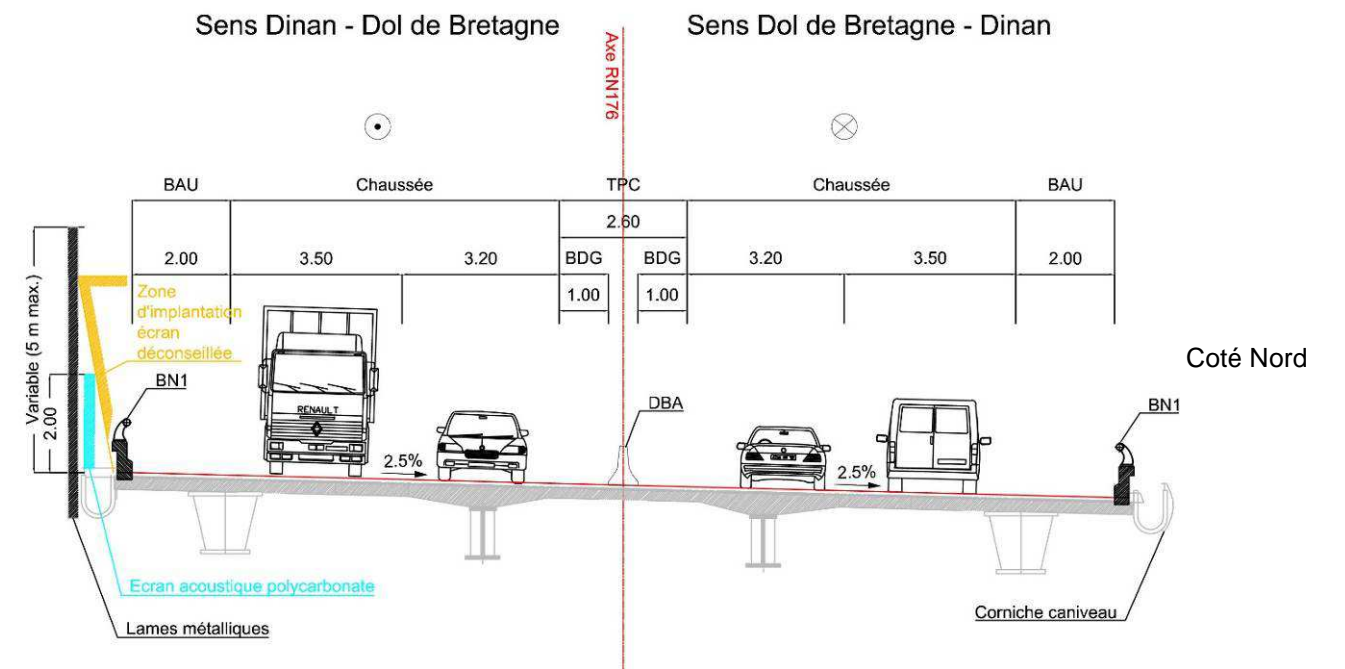


Figure 53 : Le profil en travers de la voie et l'implantation réglementaire du mur anti-bruit (source ARCADIS - CEREMA)

3 options ont été étudiées :

Option A : Un mur anti-bruit composé de lames métalliques perpendiculaires à la voie de hauteur variable, et d'un écran de PMMA (poly méthacrylate de méthyle) de 2m de hauteur parallèle à la voie permettant la transparence et jouant son rôle de protection. Les lames métalliques débutent à 4m, hauteur du mur de la séquence n°2 et ondulent progressivement jusqu'à 2m de haut. Tout ceci sur 160m. À partir de 160m jusqu'à l'autre extrémité du pont, les lames ré-ondulent pour descendre jusqu'à la hauteur de la glissière de sécurité. Cela afin de couvrir le tablier d'un traitement esthétique similaire.

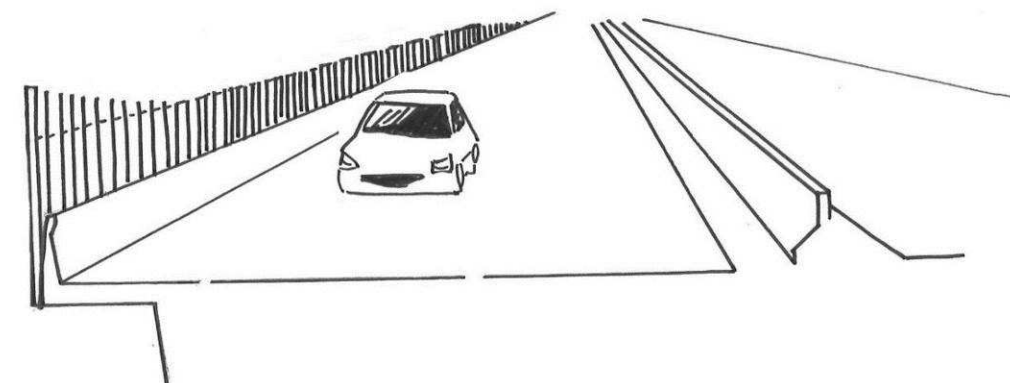


Figure 54 : Le mur anti-bruit n°3 option A (source AEPE GINGKO et SEVIN)

Option B : Le mur anti-bruit est composé de longs écrans en polycarbonate transparent fixés le long de la glissière de sécurité et de 2 m de haut. Une structure métallique permet de tenir les écrans entre eux. La transition entre la séquence n°2 et ce mur se fait grâce à un traitement de la culée avec une rupture franche. Les usagers pourront ainsi bénéficier des vues ouvertes sur l'estuaire, si la hauteur de leur véhicule leur autorise une visibilité au-dessus de la glissière de sécurité de 1.08m en rive de l'ouvrage.

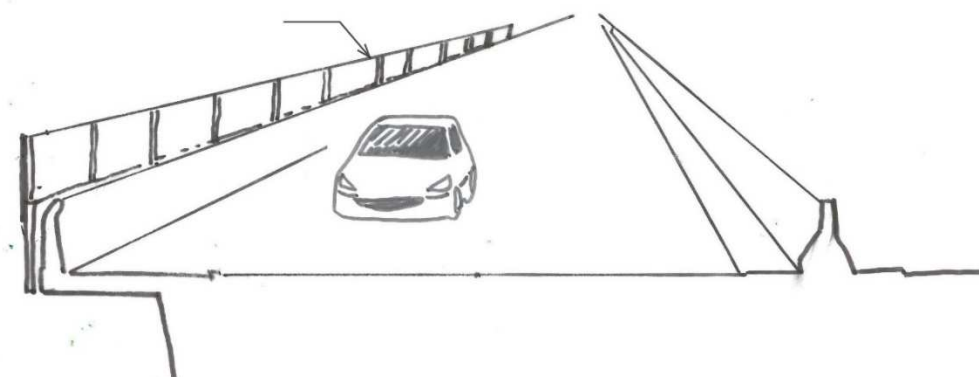


Figure 55 : Le mur anti-bruit n°3 option B (source AEPE GINGKO et SEVIN)

Option C : Ce mur anti bruit est composé de lames métalliques horizontales et d'un écran en PMMA (poly méthacrylate de méthyle), transparent pour permettre la protection phonique de Port-Saint-Jean. L'impact de l'ouvrage antibruit sur le pont sera moins perceptible dans l'allure générale de l'ouvrage car il suit son horizontalité. Il devra au mieux prolonger le traitement du garde-corps courant du pont en offrant une transparence maximum (polycarbonate). La transition entre la séquence n°2 et ce mur se fait grâce à un traitement de la culée avec une rupture franche comme pour l'option B.

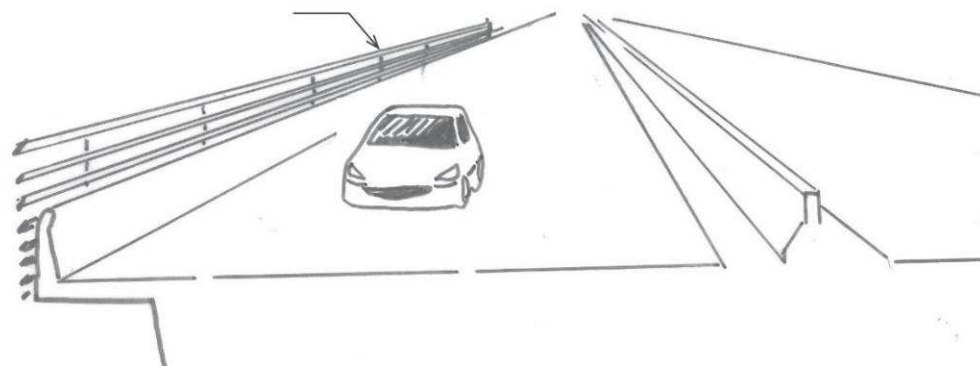


Figure 56 : Le mur anti-bruit n°3 option C (source AEPE GINGKO et SEVIN)

▪ **Enchaînement des séquences :**

Entre la séquence n°3, élément rapporté sur l'ouvrage d'art offrant des transparences et jouant l'effacement, et la séquence n°2, mur antibruit d'une hauteur de 4m fortement végétalisé, 2 propositions ont été étudiées :

- 1- Soit **une rupture franche** avec traitement architectural de la culée.
- 2- Soit **une transition progressive** d'une séquence à l'autre.

La solution 1 correspond à un habillage de l'écran par des lames verticales (option A).

Le mur anti-bruit mesure 2 m de haut sur 160 m de long. L'habillage en lames métalliques passe à 4 m de hauteur au droit de la séquence n°2, à 2 m à la fin de la séquence n°3. Il se poursuit au-delà à 1,08m de hauteur pour couvrir les BN1. Ainsi le tablier du pont est couvert d'une même ambiance esthétique.

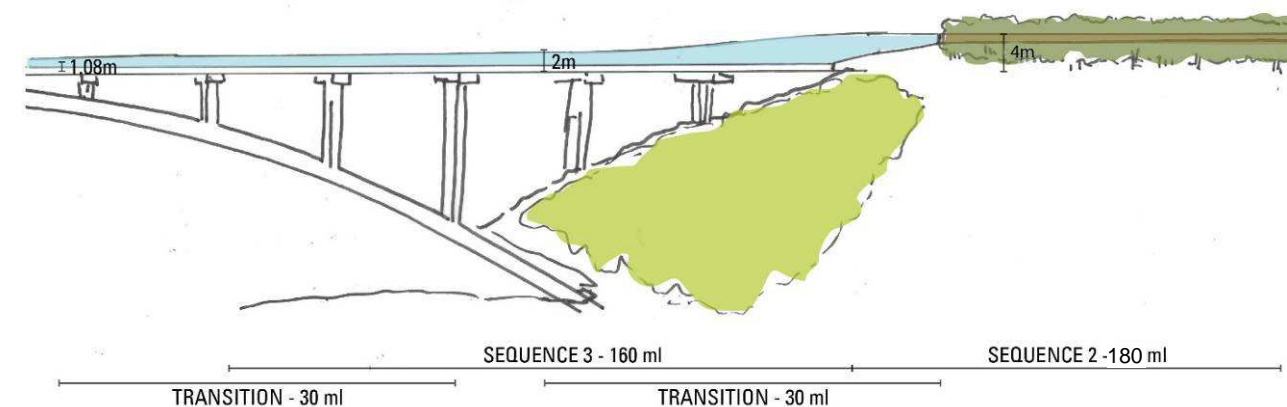


Figure 57 : La coupe schématique de l'enchaînement des séquences n°2 et n°3 pour le mur anti-bruit en lames verticales (Réalisation AEPE et SEVIN)

La solution 2 correspond aux options B et C.

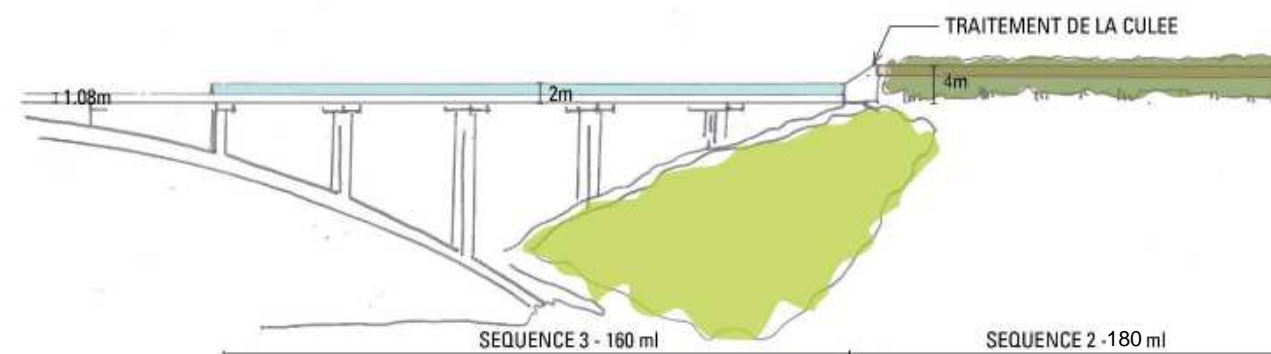


Figure 58 : La coupe schématique des séquences n°2 et n°3 pour le mur anti-bruit marquant l'horizontalité du parapet (Réalisation AEPE et SEVIN)

▪ **La solution retenue**

La solution la plus transparente (option B - écrans en polycarbonate transparent) préconisée par M. Lavigne a été retenue pour impacter au minimum l'ouvrage et préserver les vues sur la Rance et le grand paysage.

Afin de limiter leur impact sur la structure, le choix de la légèreté a conduit à retenir des écrans transparents en PMMA (poly méthacrylate de méthyle).

La transition entre l'écran sur ouvrage et celui en rive se fait grâce à un traitement de la culée avec une rupture franche.

Le mur anti-bruit sur ouvrage, s'arrêtant au tiers de l'ouvrage, crée toutefois un déséquilibre dans sa composition qui nuit considérablement à l'aspect de l'ouvrage. Pour y remédier, il a été décidé après avis des architectes des bâtiments de France des Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine, de créer un deuxième écran symétrique du premier par rapport à la clef de l'arc, ce qui permettra par ailleurs d'atténuer les nuisances sonores au droit de Port St Hubert.



Maquette du viaduc sur la Maine avec écrans acoustiques transparents



Ecrans transparents du viaduc de la Maine du contournement nord d'Angers



Modélisation 3D des écrans sur le pont chateaubriand sur la Rance

Figure 59 : Maquette 3D des écrans (source LAVIGNE CHERON Architectes)



© LAVIGNE CHERON ARCHITECTES

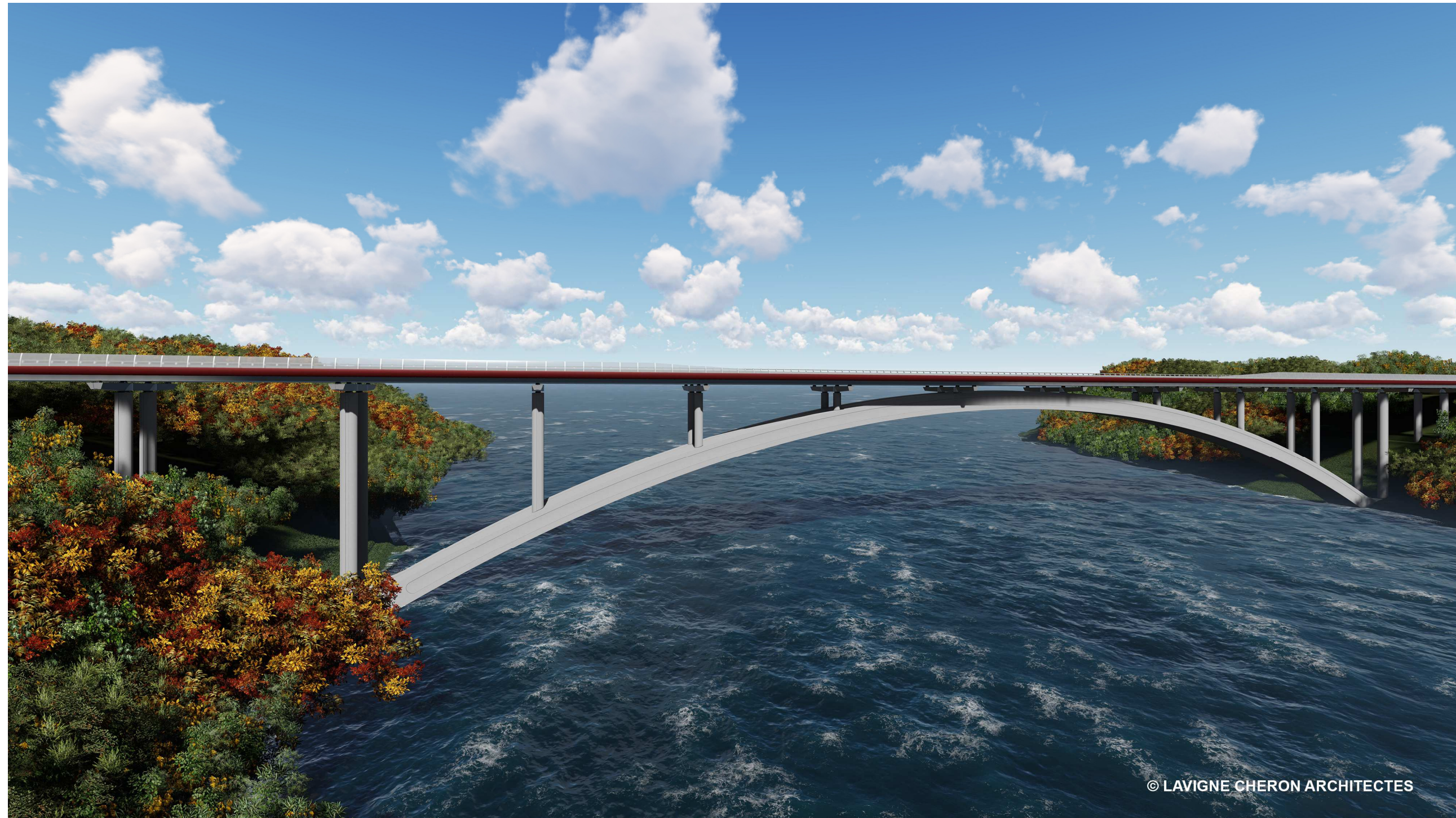


Figure 60 : Photomontages du pont Chateaubriand (source LAVIGNE CHERON Architectes)

- La zone de l'échangeur de la RD366

Figure 61 : Les aménagements paysagers au niveau de l'échangeur de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

Légende

Plan paysager des abords de la RN176

- Création de boisements
- Création de prairie
- Plantations arbustives
- Prairie fauchée pour récolte des foins
- Création d'un talus planté de graminées
- Plantation herbacée aux abords des bassins
- Plantations de haies arbustives
- Plantations de haies bocagères
- mur anti-bruit 3m n°1
- Mur anti-bruit 4m n°2
- Mur anti-bruit 2m n°3
- Tracé RN176, bretelles et bassins
- Prairie fauchée pour récolte des foins et création de prairie sur le dépôt



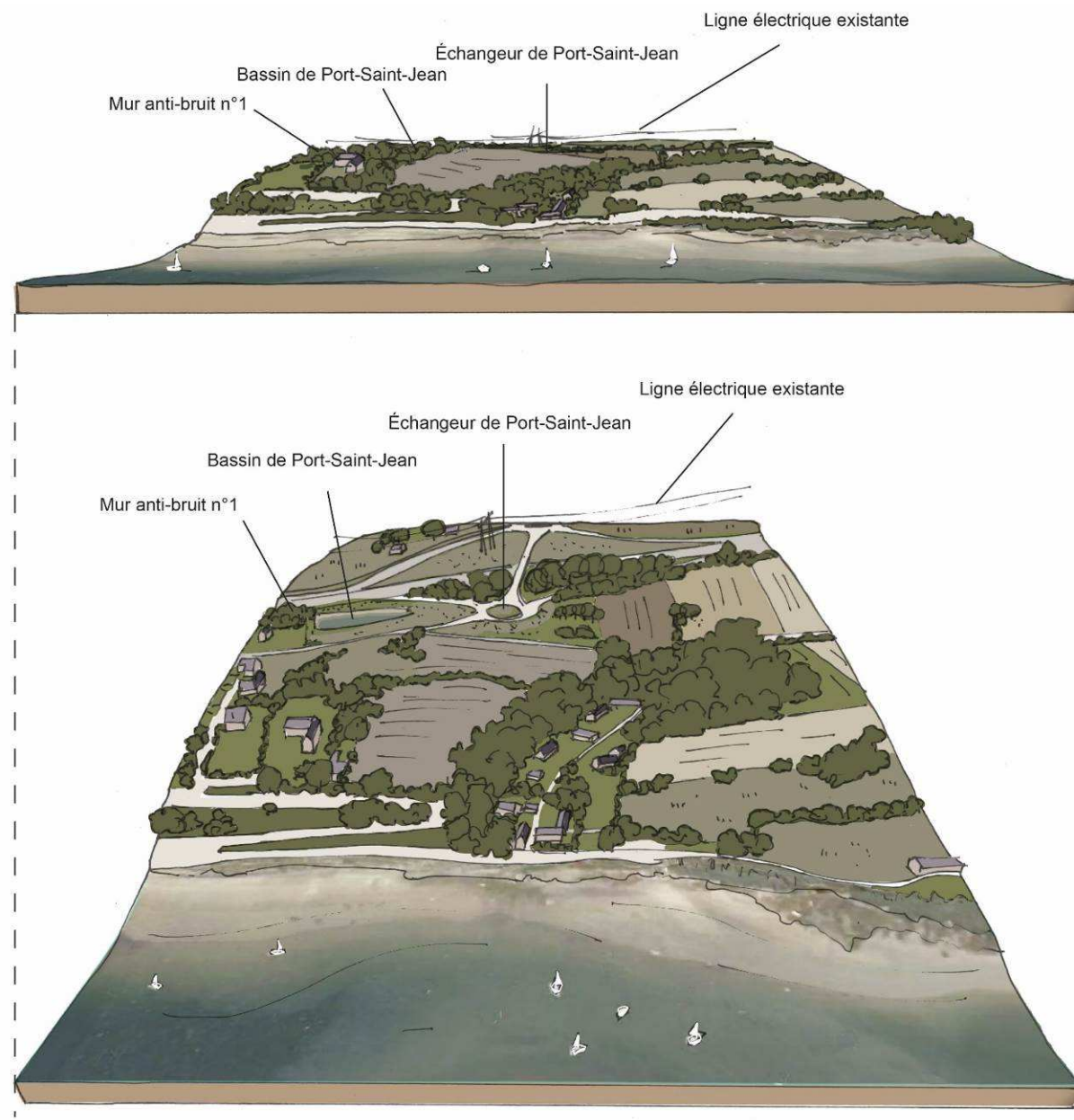


Figure 62 : Profil en 3 dimensions et bloc diagramme illustrant l'insertion paysagère de l'échangeur de Port-Saint-Jean (source AEPE GINGKO)

La zone de l'échangeur entre la RN176 et la RD366 se situe entre 2 ambiances paysagères distinctes : au nord le plateau agricole, au sud la végétation arborée protégeant le Port Saint-Jean des nuisances visuelles et acoustiques de la route.

Comme l'illustre le visuel ci-dessus, l'échangeur et la RN176 ne seront pas perceptibles depuis la Rance en raison de plantations arborées filtrant les vues.

Au nord, les talus seront couverts par une prairie naturelle locale. Les semis de cette prairie seront issus de la fauche de la prairie située à l'ouest, afin d'utiliser les essences locales.

Au sud, la végétation sera arbustive et arborée pour permettre d'une part, un isolement visuel du hameau vis-à-vis de la route, et d'autre part, l'intégration des ouvrages anti-bruit et hydrauliques présents sur la zone. Ceci afin d'établir un paysage fonctionnel mais surtout cohérent avec l'existant.

Compte tenu de son implantation, le bassin prendra une forme allongée non homogène. Ceci afin que l'ouvrage perde un peu de son caractère fonctionnel pour devenir un élément du paysage environnant.

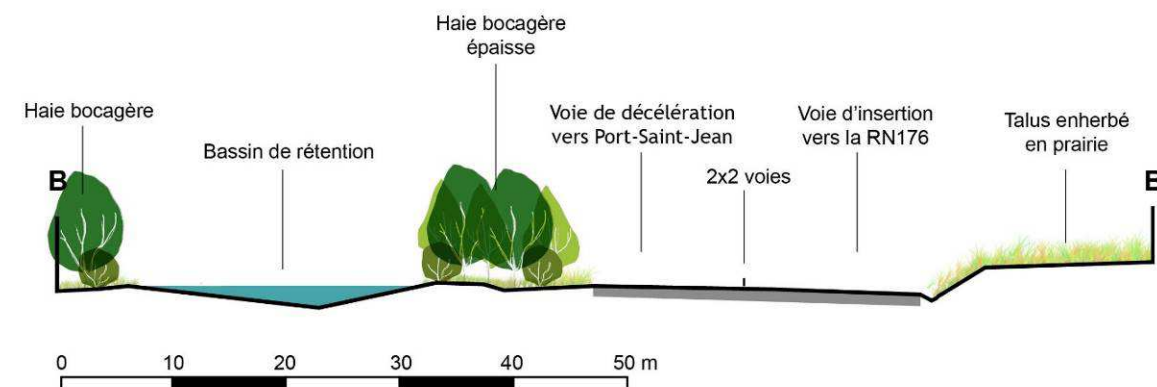


Figure 63 : Coupe BB' schématique – Insertion du bassin aux abords de Port Saint-Jean (source AEPE GINGKO)

Plantation de graminées et de grimpantes entre la glissière de sécurité et le mur anti-bruit couvert d'une treille

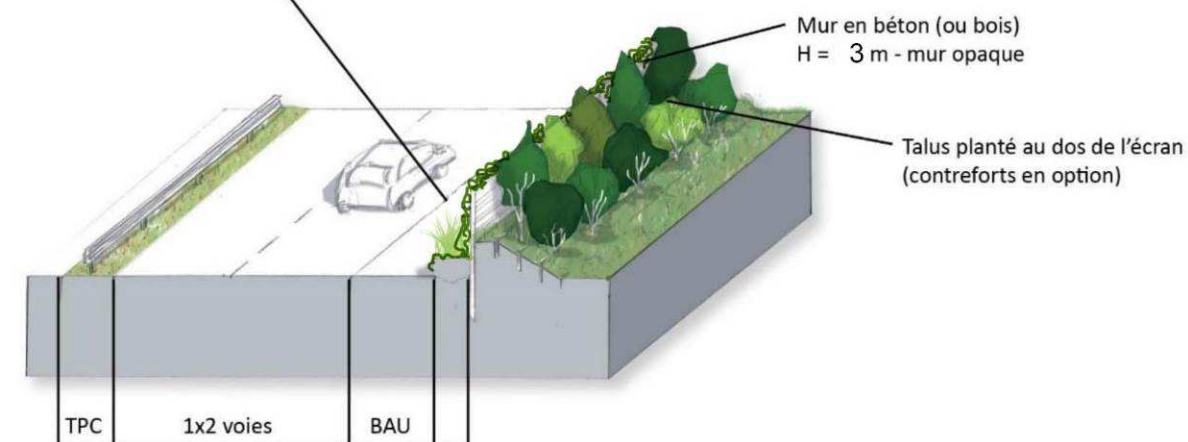


Figure 64 : Séquence n°1 (source AEPE GINGKO et SEVIN)

• **La zone de l'échangeur de la RD366**

Afin de ne pas remanier le paysage, les dépôts seront mis en œuvre dans des zones d'exploitation agricole (au Nord de la RN 176). Leur hauteur est de 1.30m maximum et le rendu final présentera un modelé doux reprenant les variations du terrain naturel.

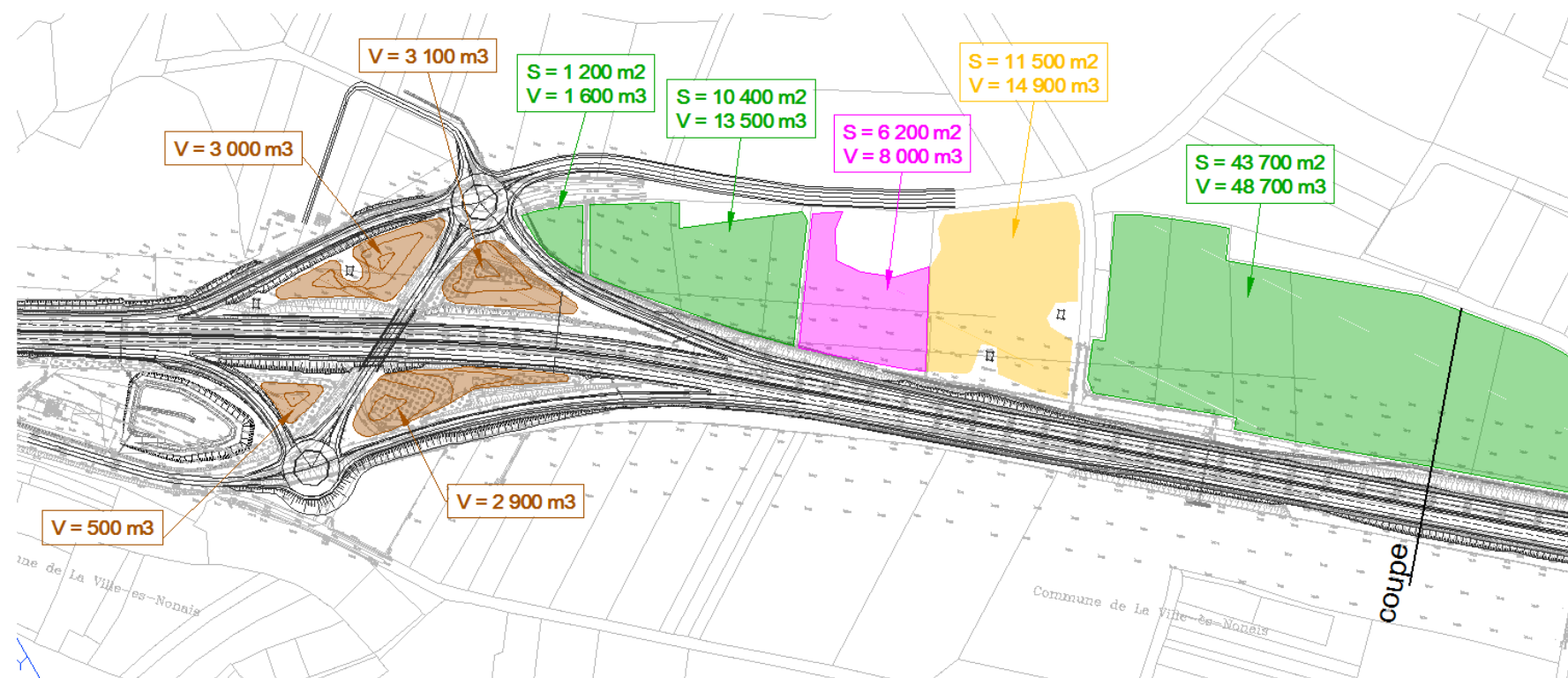


Figure 65 : vue en plan zones de dépôts de matériaux excédentaires

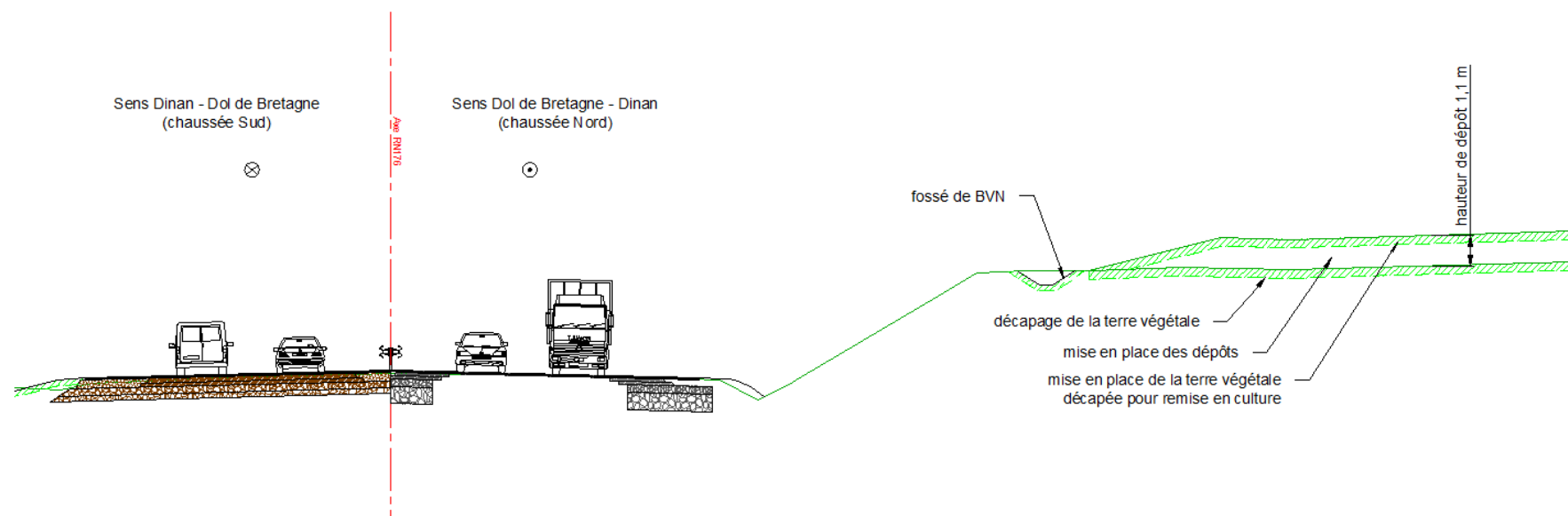


Figure 66 : coupe au droit de la zone de dépôts

• La zone humide et le merlon acoustique de Pontlivard

- La zone humide et protections acoustiques de Pontlivard :**
- Intégration paysagère du merlon et du mur anti-bruit protégeant Pontlivard
 - Intégration paysagère et environnementale des deux bassins de rétention,
 - Conservation d'arbres majeurs

Légende

--- Limite de département

Projet

— Tracé

▬ Remblais

▬ Déblais

▬ Création d'un écran anti-bruit

▬ Création d'un merlon acoustique

Assainissement

▭ Bassin créé

▬ Ouvrage hydraulique avec passage faune

▬ Déviation de cours d'eau

Aménagements paysagers

*** Plantations arbustives

●●● Plantations bocagères

▭ Zone humide compensatoire

● Arbres majeurs à conserver



	Aménagements paysagers au niveau de Pontlivard (AEPE)			Mise à 2x2 voies de la RN 176
	Doc : 12-001887-EIE-15230-CAR-A01_Amgt_paysage_Pontlivard	SBI / CAR / ISC	Date : 24/01/18	

Figure 67 : Les aménagements paysagers au niveau de Pontlivard (source ARCADIS – fond de plan IGN)

Sur les talus situés au nord du hameau de Pontlivard, une végétation arborée dense s'est installée le long du ruisseau. La végétation présente doit être conservée au maximum car elle assure aujourd'hui la fonction de corridor écologique et de protection visuelle concernant le hameau de Pontlivard.

À proximité du ruisseau de Pontlivard, les relevés floristiques ont révélé la présence d'une zone humide dans le secteur d'implantation du bassin de rétention au sud de la RN176.

L'intégration de ces bassins sera cohérente avec le paysage environnant comme l'illustre le bloc-diagramme suivant.

Au nord, une prairie humide en mesure compensatoire sera aménagée dans la continuité du ruisseau.

Au sud, l'implantation du bassin évite la destruction d'arbres majeurs. Le renforcement des plantations en partie détruite par les travaux du bassin et les plantations arbustives au sur merlon au sud de la voie, permettront également de conserver un écran visuel entre la route et le hameau.

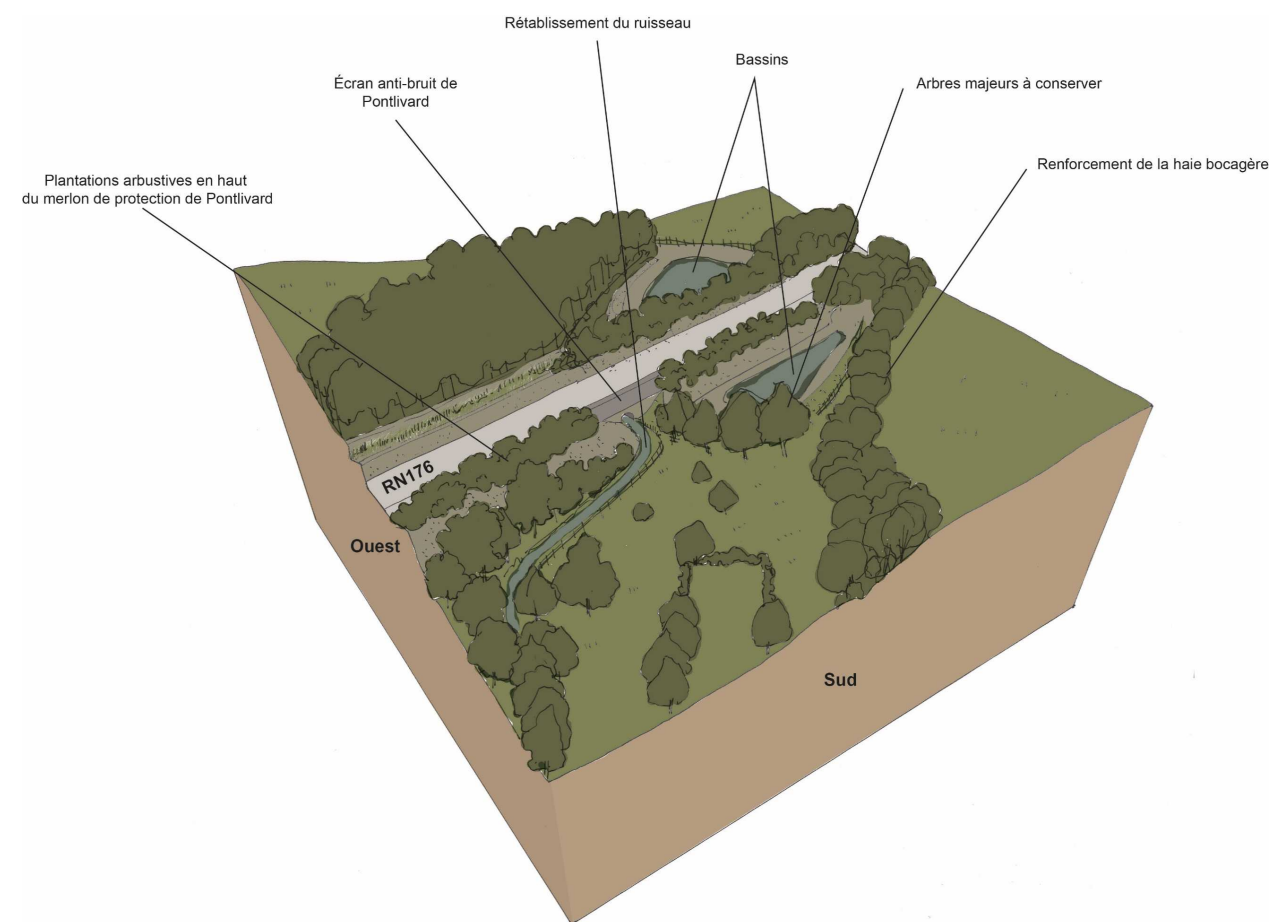


Figure 68 : Bloc diagramme illustrant l'insertion paysagère des bassins de Pontlivard (source AEPE GINGKO)

• A l'ouest du pont Chateaubriand

Dès la fin du pont Chateaubriand, la route s'enfonce dans un tunnel végétal. Sur les premiers mètres de cette section, la route retrouve de chaque côté la végétation présente sur les berges de la Rance. Cette végétation continue pour évoluer en haie bocagère plantée sur les talus. La végétation de cette portion en déblai sera arborée dans sa première partie pour évoluer vers une prairie naturelle en direction de l'ouvrage de la Boissanne.

Légende

- Aménagements paysagers
- Création de prairie
- Engazonnements arbustifs
- Tracé du projet RN176



De la fin du pont à la bretelle de la Boissanne :
 Continuité paysagère des entités végétales présentes
 (haie, prairie fauchée)

Figure 69 : Les aménagements paysagers à l'ouest du pont Chateaubriand (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

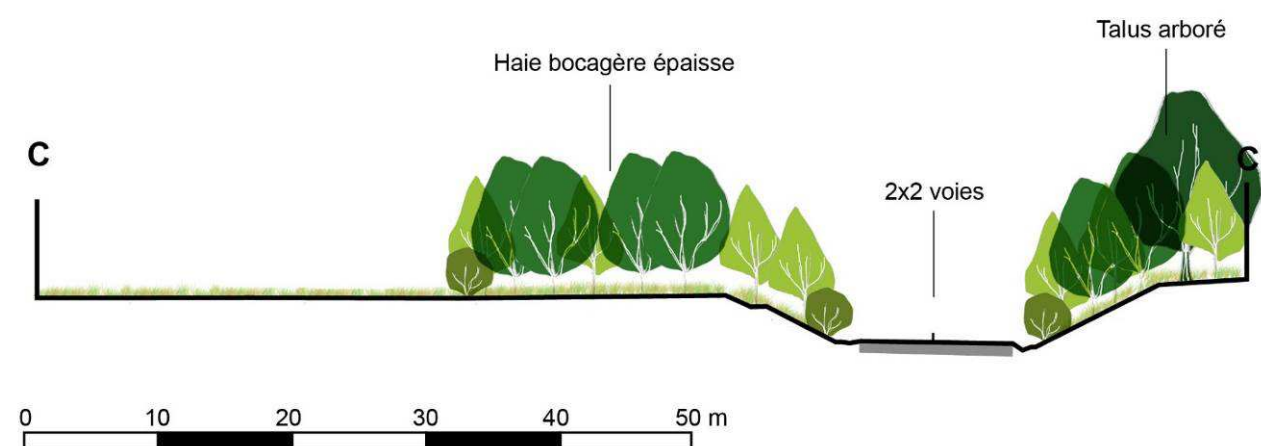


Figure 70 : Coupe CC' schématique – Plantation des talus (source AEPE GINGKO)

5.4.4.1.1. Modalité de suivi des mesures

L'entretien des talus et des accotements sera assuré par la DIR Ouest. Après la première année, un suivi sera réalisé afin de repérer les plants qui n'ont pas pris et à remplacer.

5.4.4.1.2. Conclusion

L'impact sur les sites inscrit et classé, après mesures de réduction, sera donc faible.

Sur ouvrage, l'échelle de l'écran (2 m de haut) par rapport à la dimension et la hauteur de l'ouvrage, sa symétrie ainsi que la solution technique choisie qui dégage une transparence maximum font que son impact visuel reste faible.

Hors ouvrage, l'échangeur et la RN176 ne seront pas perceptibles depuis la Rance en raison de plantations arborées filtrant les vues.

5.4.4.2 Effets du projet et mesures sur le patrimoine archéologique

Plusieurs sites archéologiques sont recensés sur les communes de l'aire d'étude rapprochée.

Mesures d'évitement

Les services administratifs compétents en matière d'archéologie seront saisis afin de connaître leurs prescriptions.

Mesures de réduction

Si lors de la réalisation des travaux, des vestiges archéologiques sont mis à jour, ils seront signalés immédiatement au service régional de l'archéologie en application de l'article L. 531-14 du code du Patrimoine.

5.4.4.3 Effets du projet et mesures sur le patrimoine historique

Le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un monument historique.

En l'absence d'impact, aucune mesure particulière n'est à envisager.

5.4.4.4 Effets du projet et mesures sur les sites classés et inscrits

Le tracé du projet de mise à 2x2 voies de la RN176 traverse le site inscrit de l'Estuaire de la Rance Littoral et est visible depuis le site classé de l'Estuaire de la Rance.

L'élargissement à 2x2 voies du pont Chateaubriand existant sera notamment perceptible au niveau de l'eau (site classé de l'Estuaire de la Rance).

Les zones de dépôt de matériaux excédentaires associées sont également situées en site inscrit.

Seuls la modification ponctuelle du tracé de la RD366 au droit de son raccordement sur le giratoire Nord et le rétablissement d'un accès aux 2 maisons situées au nord-ouest de l'échangeur avec la RD366 empiètent sur le site classé.

Un dossier de demande d'autorisation en site classé, valant également déclaration préalable de travaux en site inscrit, a été réalisé. Il s'agit de la pièce G du présent dossier d'enquête

Les principales mesures développées précédemment sont reprises ci-après :

Mesures de réduction

Les principales mesures sont les suivantes :

- **Au niveau du pont Chateaubriand :**
 - Recherche architecturale la moins impactante,
 - Transparence de l'écran anti-bruit sur ouvrage,
 - Symétrie de l'écran anti-bruit sur ouvrage,
 - Changement de couleur des parties métalliques (sauf les corniches) du pont,
 - Restauration de la végétation présente sous le pont après la fin des travaux
- **La route et les murs anti-bruit de Port Saint-Jean**
 - Intégration paysagère, notamment des murs anti-bruits, évitant leur perception depuis le site de la Rance,

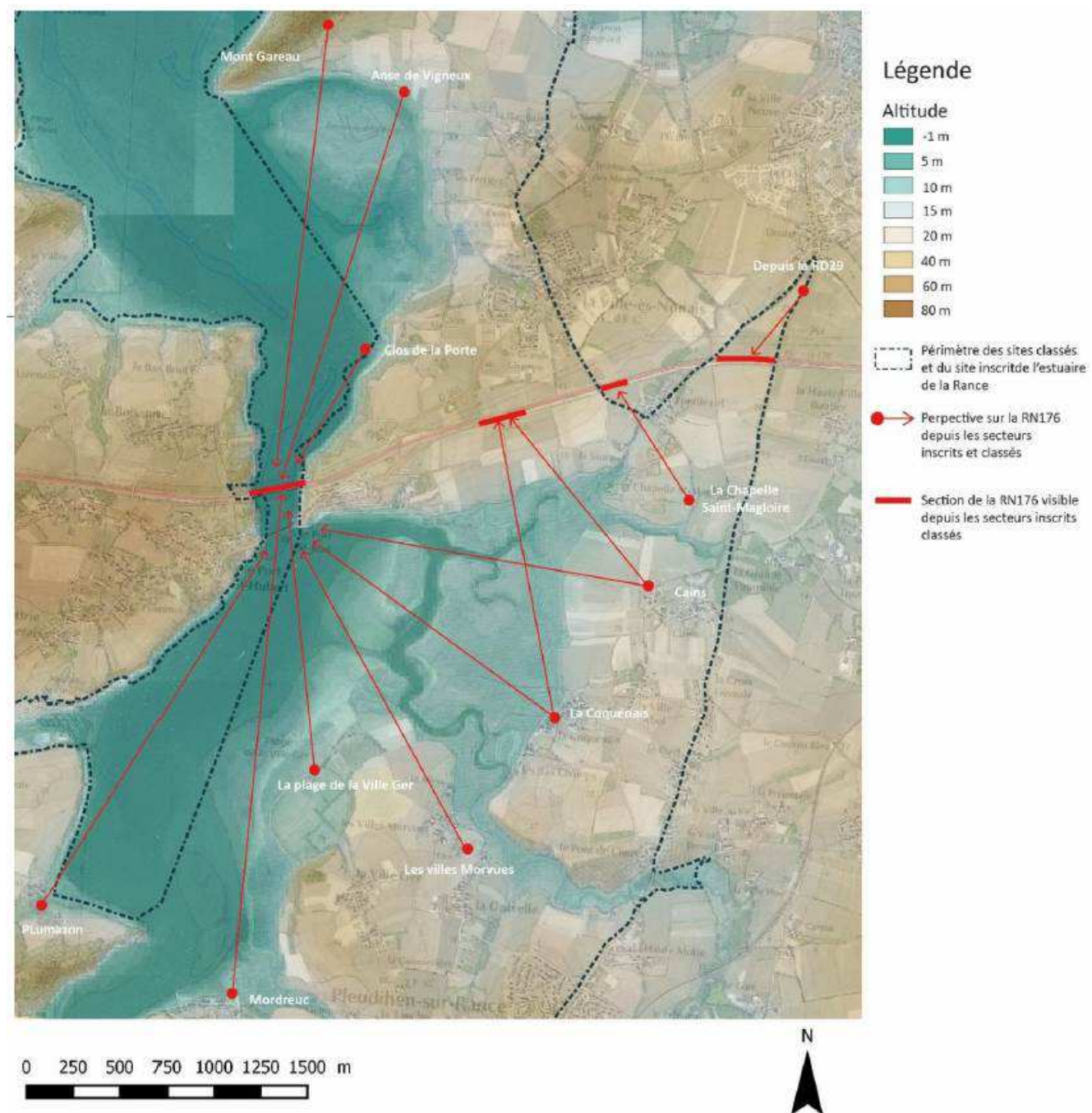


Figure 71 : Perspectives sur la RN176 depuis les sites inscrits et classés (source AEPE GINGKO)

5.4.5 Analyse des effets du projet et mesures liés à l'environnement humain, socio-économique et cadre de vie

5.4.5.1 Effets du projet et mesures sur l'emprise foncière

Les impacts sur le foncier sont liés à l'emprise du projet. Ils sont donc permanents, directs et débuteront dès la phase travaux.

Le projet couvre une surface de 28.5 ha environ dont **6.2 ha d'emprises nouvelles** constituées principalement de terres agricoles.

Mesures compensatoires

Les parcelles de terrains privées situées sur les emprises du projet seront acquises souvent partiellement. Les acquisitions amiables seront favorisées.

5.4.5.2 Effets du projet et mesures sur la population, la démographie et l'emploi

5.4.5.2.1. Effets temporaires

Le projet aura un impact positif sur l'emploi durant la phase travaux.

Les aménagements projetés (réalisation de l'ouvrage et installation de chantier) seront générateurs de nuisances pour les riverains lors de la phase de travaux.

Les nuisances temporaires induites par les travaux pourront se traduire notamment par :

- des perturbations temporaires des circulations automobiles sur le réseau routier situé dans l'aire d'étude de proximité. Ces perturbations pourront être du type : augmentation des temps de parcours (mise en place de circulations alternées, manœuvres des engins,...) et allongement des distances de parcours (mise en place de déviations locales et temporaires de la circulation) ;
- des nuisances acoustiques et vibrations liées aux engins de travaux et au trafic dévié, ... ;
- des envols de poussières générés par le passage des camions, les travaux...

Il s'agit d'impacts temporaires, directs, à court terme.

Mesures d'évitement

Nuisances acoustiques liées au chantier

Les entreprises intervenant sur le chantier devront mettre en œuvre du matériel et des engins de chantier conformes à la réglementation :

- décret 95-79 du 23 janvier 1995 et ses arrêtés d'application du 12 mai 1997 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation
- directive européenne 2000/14/CE modifiée par la directive européenne 2005/88/CE du 14 décembre 2005 et l'arrêté d'application en droit français du 18 mars 2002 modifié par l'arrêté du 22 mai 2006.

Les plages de travail autorisées seront strictement respectées. Dans le cas de travaux exceptionnels à

exécuter en dehors de ces plages horaires, des autorisations seront demandées et toutes les précautions seront prises sur le site pour atténuer la gêne occasionnée aux riverains.

Des bretelles provisoires seront réalisées au droit de la VC de la Boissanne. Elles permettront, lors des phases de fermeture du pont Chateaubriand, de dévier le trafic sans traverser Plouër-sur-Rance.

Envols de poussières

En période ventée, il pourra être prévu de mouiller régulièrement les voies de circulation afin de limiter l'envol des particules. Il conviendra aussi de prévoir un dispositif de nettoyage des roues des véhicules de chantier, afin de réduire les apports de boues sur le réseau de voirie locale.

Qualité de l'air

Lors des travaux, toutes les dispositions seront appliquées pour ne pas perturber la qualité de l'air respiré par les riverains et les personnels travaillant dans le secteur. Les véhicules à moteur thermique en action dans les enceintes des chantiers seront en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

Mesures de réduction

Nuisances liées au trafic dévié

Les différents usagers seront tenus informés du déroulement et des effets des travaux. Les automobilistes et les riverains seront avertis des nouvelles conditions de circulation imposées durant les différentes phases de chantier en mettant en place :

- une signalisation adaptée : feux tricolores amovibles, panneaux de signalisation de travaux et de déviation,
- une réduction momentanée de la vitesse de circulation à l'approche des zones de travaux,
- l'interdiction d'accès des zones de travaux au public.
- une signalisation d'information en amont pour dissuader le passage par la RN176
- la limitation des vitesses sur les itinéraires de déviation
- le pont Saint-Hubert sera interdit aux poids lourds de plus de 12T.

Optimisation du phasage travaux

Le phasage des travaux de l'ouvrage sur la Rance d'une durée totale de 18 mois a été optimisé afin de limiter la durée de fermeture de la RN176. Les travaux sur le pont Chateaubriand impliqueront notamment la fermeture du pont à la circulation pendant 5 périodes de 5 à 7 semaines, hors congés scolaires. De l'alternat ou de la circulation à une voie pourra être mis en place de nuit ou ponctuellement.

5.4.5.2.2. Effets permanents

Le projet aura un impact positif en permettant d'améliorer la desserte locale, de faciliter et sécuriser les déplacements entre la Bretagne et la Normandie et de renforcer l'attractivité de la région.

Aucune modification significative de l'attractivité locale en termes de fonction résidentielle n'est attendue. Le projet n'a ainsi pas de conséquence prévisible sur le contexte démographique.

Les effets sur l'environnement sonore font l'objet du paragraphe 5.4.5.7.

5.4.5.3 Effets du projet et mesures sur l'habitat et les équipements

5.4.5.3.1. Effets temporaires

Les accès aux habitations et aux équipements seront maintenus ou rétablis par la mise en place d'une déviation, notamment lors des travaux sur le pont Chateaubriand. (Voir 5.4.7.1 Effets du projet et mesures sur les infrastructures routières)

5.4.5.3.2. Effets permanents

En phase exploitation, le projet aura un impact positif en améliorant les conditions de circulation sur le secteur.

Dans le cadre du projet, les études acoustiques réalisées concluent à la nécessité de mettre en place des protections acoustiques à Pontlivard et à Port Saint-Jean. Ces mesures permettront d'améliorer les conditions de vie de nombreux habitants de Port St-Jean en diminuant les nuisances sonores, celles-ci existant déjà actuellement (cf. 5.4.6.7)

Les deux habitations au Nord-Ouest de l'échangeur avec la RD366 verront leur accès modifié du fait de l'aménagement de la nouvelle bretelle.

Par ailleurs, le projet n'impacte physiquement aucun bâti. Aucune démolition n'est nécessaire.

Mesures compensatoires

Un accès sera rétabli au nord des 2 habitations impactées via le chemin d'exploitation existant.

5.4.5.4 Effets du projet et mesures sur les activités économiques

5.4.5.4.1. Effets temporaires

Les accès aux zones d'activités seront maintenus ou rétablis par la mise en place d'une déviation, notamment lors des travaux sur le Pont Chateaubriand.

5.4.5.4.2. Effets permanents

En phase exploitation, le projet aura un impact positif en améliorant les conditions de circulation sur le secteur et facilitant ainsi l'accès aux zones d'activités.

Le projet ne présente pas d'emprise sur des zones d'activités existantes ou futures.

5.4.5.5 Effets du projet et mesures sur l'activité agricole et sylvicole

5.4.5.5.1. Effets temporaires

Les aménagements projetés (réalisation des terrassements, installations de chantier, ...) seront générateurs de nuisances pour les exploitants agricoles riverains lors de la phase de travaux.

La réalisation des travaux entraînera l'émission de poussières, induite par les travaux de terrassement, ou encore par les passages et les manœuvres des engins de chantier.

Le projet étant excédentaire en matériaux, ces matériaux seront mis en dépôt définitif sur des parcelles agricoles.

La hauteur de mise en dépôt est de 1.30 m maximum.

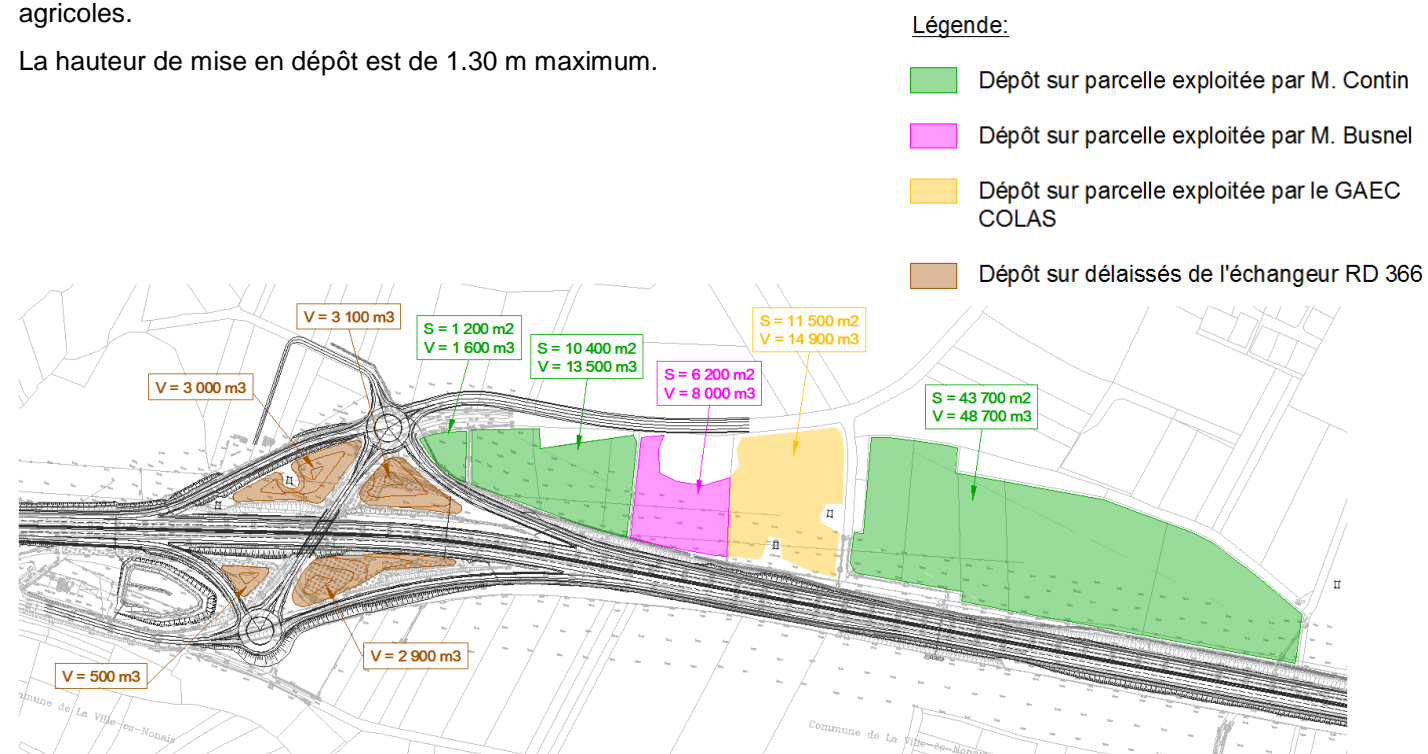


Figure 72 : Dépôts de matériaux excédentaires (source ARCADIS)

Nom des exploitants	Occupation des parcelles impactées	Emprise impactée	SAU	%SAU correspondant
M. CONTIN	Cultures	5.5 ha	47-48 ha	11.6 %
M. BUSNEL	Cultures	0.6 ha	62 ha	1 %
GAEC COLAS	Cultures	1.2 ha	131 ha	1 %
TOTAL		7.3 ha		

Tableau 20 : Exploitations agricoles impactées par les dépôts définitifs (source ARCADIS)

Mesures de réduction

L'organisation du chantier sera définie en concertation avec les riverains de manière à créer le moins de perturbations possibles. Les arroseuses seront présentes sur le chantier, afin si nécessaire d'humidifier l'ensemble des pistes de manière à réduire l'envol des poussières, préjudiciables aux habitants, aux personnels travaillant dans les exploitations agricoles, et directement aux cultures. L'emprise du chantier sera réduite au strict nécessaire de façon à perturber le moins possible les exploitations agricoles et la desserte des parcelles.

Les parcelles sur lesquelles seront mis en place les dépôts définitifs seront remises en culture, en vue de leur rétrocession (les terrains n'étant pas remis en état initial à la fin des travaux, il sera procédé à leur acquisition) ; un décapage de la terre végétale sera réalisé préalablement à la mise en dépôt.

5.4.5.5.2. Effets permanents

Les incidences directes et permanentes du projet sur l'agriculture seront :

- La suppression de surfaces agricoles ;
- La déstructuration de parcellaire ;
- La coupure de chemins d'exploitations pour accéder aux parcelles ou pour amener le bétail d'une parcelle à une autre ;
- Le risque de pollution des sols et des cultures sensibles.

La plateforme correspondant au doublement de la voie actuelle étant déjà terrassée, le projet restera dans les limites des emprises actuelles, à l'exception des emprises complémentaires nécessaires pour la réalisation de l'assainissement séparatif, des bassins de recueil des eaux de la plateforme, les protections phoniques, les aménagements environnementaux.

Il s'agit d'incidences négatives directes et à court terme, puisque débutant dès la phase travaux.

Nom des exploitants	Occupation des parcelles impactées	Emprise impactée	SAU	%SAU impactée
M. BUSNEL	Elevage de bovins	1.26 ha	62 ha	2 %
M. CONTIN	Cultures	0.45 ha	47-48 ha	1%
M. DUBOIS	Cultures	< 0.1 ha	/	<0.01%
GAEC COLAS	Céréale	0.17 ha	130 ha	0,1%
M. GORIAUX	Cultures	< 0.1 ha	35 ha	<0.01%
M. HEUZE	Céréale	0.35 ha	15 ha	2%
M. LEDUC	Cultures	< 0.1 ha	/	<0.01%
M. LEMOINE	Céréale	0.19 ha	120 ha	0,2 %
M. LETISSIER	Fourrage	0.11 ha	70 ha	0,2 %
M. LEROUX	Elevage	0,18 ha	70 ha	0,3 %
M. GLEMOT	Culture	< 0.1 ha	58 ha	<0.01%
TOTAL		2.7 ha		

Tableau 21 : Exploitations agricoles impactées par les emprises définitives (source ARCADIS)

En termes d'impact par rapport à la Surface Agricole Utile (SAU), la perte est de 1,5 % maximum, elle reste toujours inférieure à 5 % de la SAU des exploitants et ne remet pas en cause la pérennité des exploitations. L'impact est donc faible et ne justifie pas la mise en œuvre d'un d'Aménagement Foncier, Agricole et Forestier (AFAF). Le projet est également sous les seuils du décret n°2016-1190 imposant une étude préalable agricole et des mesures de compensation à certains projets.

D'autres parcelles non exploitées sont impactées par les emprises définitives, il s'agit de parcelles appartenant à l'Etat, au Département 35 ou à la commune de la Ville-es-Nonais et de propriétés privées (correspondant à l'emprise du bassin au Sud-Ouest de l'échangeur avec la RD366, du rétablissement d'accès riverain, des bretelles et giratoires,...). La surface d'emprise des autres parcelles non exploitées s'élève à **0.7 ha**.

Le projet conduit également à supprimer : un chemin d'exploitation permettant d'amener le bétail d'une parcelle à une autre pour l'exploitation BUSNEL (chemin sous l'emprise du merlon de Pontlivard) et un accès à une parcelle pour l'exploitation de Franck CONTIN (accès sous l'emprise du giratoire Nord de la RD 366).

Les effets indirects sur les exploitations sont de façon générale :

- la réorganisation foncière, la pression foncière (étalement urbain)
- la mise en cause économique d'exploitations agricoles

Mesures d'évitement

Le projet prévoit le rétablissement de tous les accès aux parcelles agricoles.

Mesures de réduction

Les modifications apportées aux parcelles agricoles (emprises, pertes d'exploitation) feront l'objet d'indemnités ou seront traitées dans le cadre des travaux routiers (mise en place de clôtures, ...).

Mesures compensatoires

Dans tous les cas, les acquisitions conduiront à une indemnisation des exploitants agricoles (pour perte de culture, notamment). Les propriétaires recevront, conformément au code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, une juste et préalable indemnité.



Légende

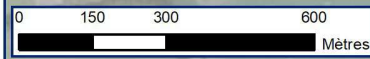
- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

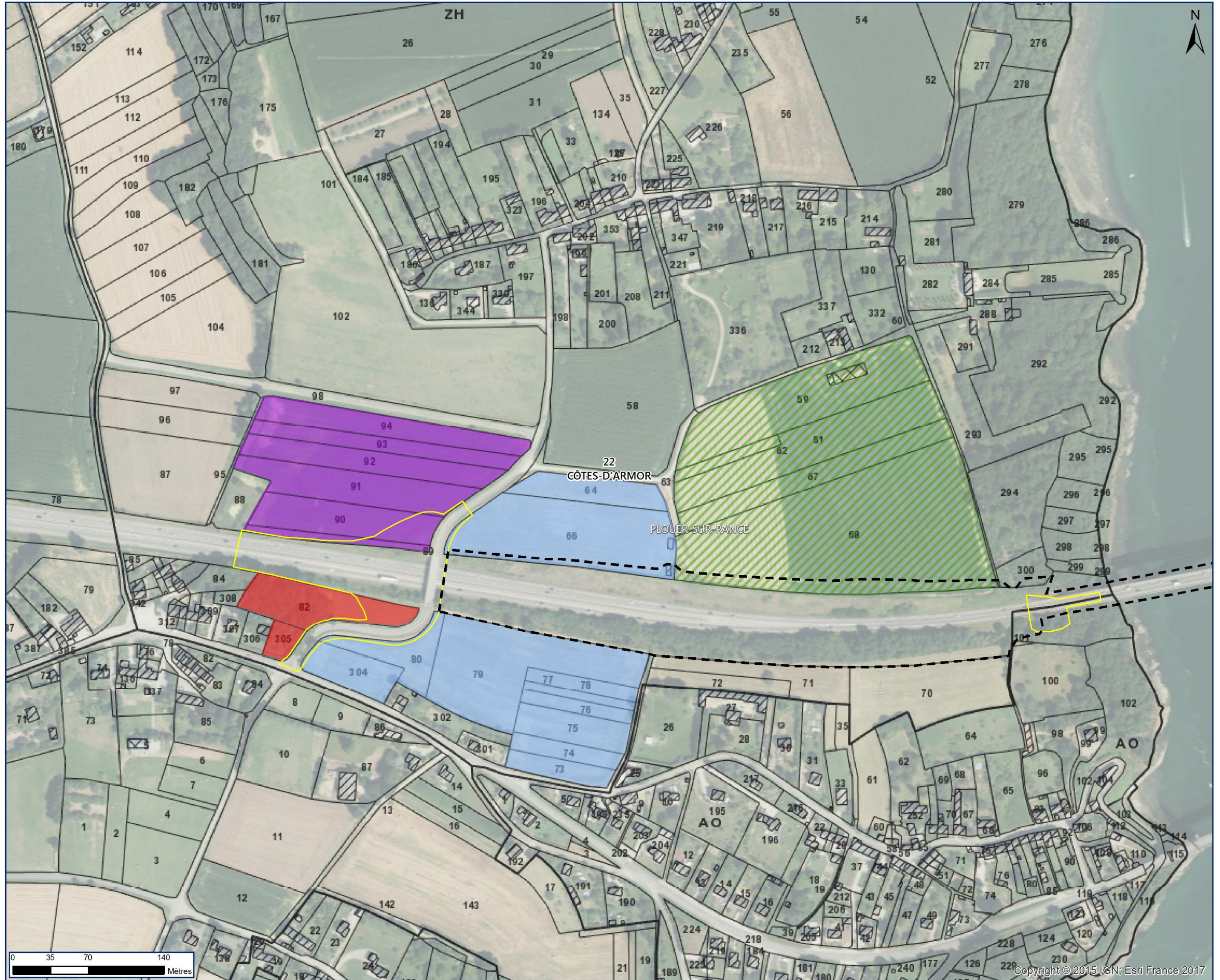
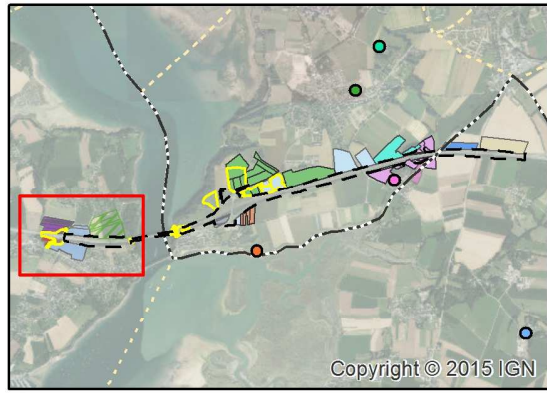
Exploitants

- M. Busnel
- M. Contin
- M. Dubois
- GAEC Colas
- M. Goriaux
- M. Heuzé
- M. Leduc
- M. Lemoine
- M. Letissier
- M. Leroux
- M. Gautier
- M. Glemot
- GAEC des Margatiers





Autres parcelles

- Parcelles non exploitées
- Siège des exploitations agricoles dont la couleur est identique à celle de l'exploitant






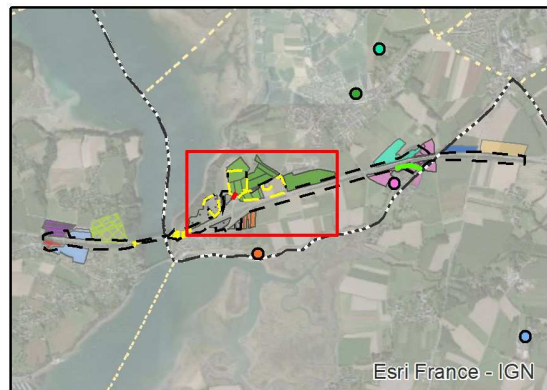


Légende

-  Limite de département
-  Limite de commune
-  Emprises définitives du projet
-  Emprises provisoires

Exploitants

-  GAEC Colas
-  M. Lemoine
-  M. Heuzé
-  M. Letissier



Légende

- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires

Exploitants

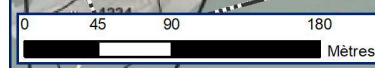
- M. Busnel
- M. Contin
- M. Goriaux
- GAEC Colas

Autres parcelles

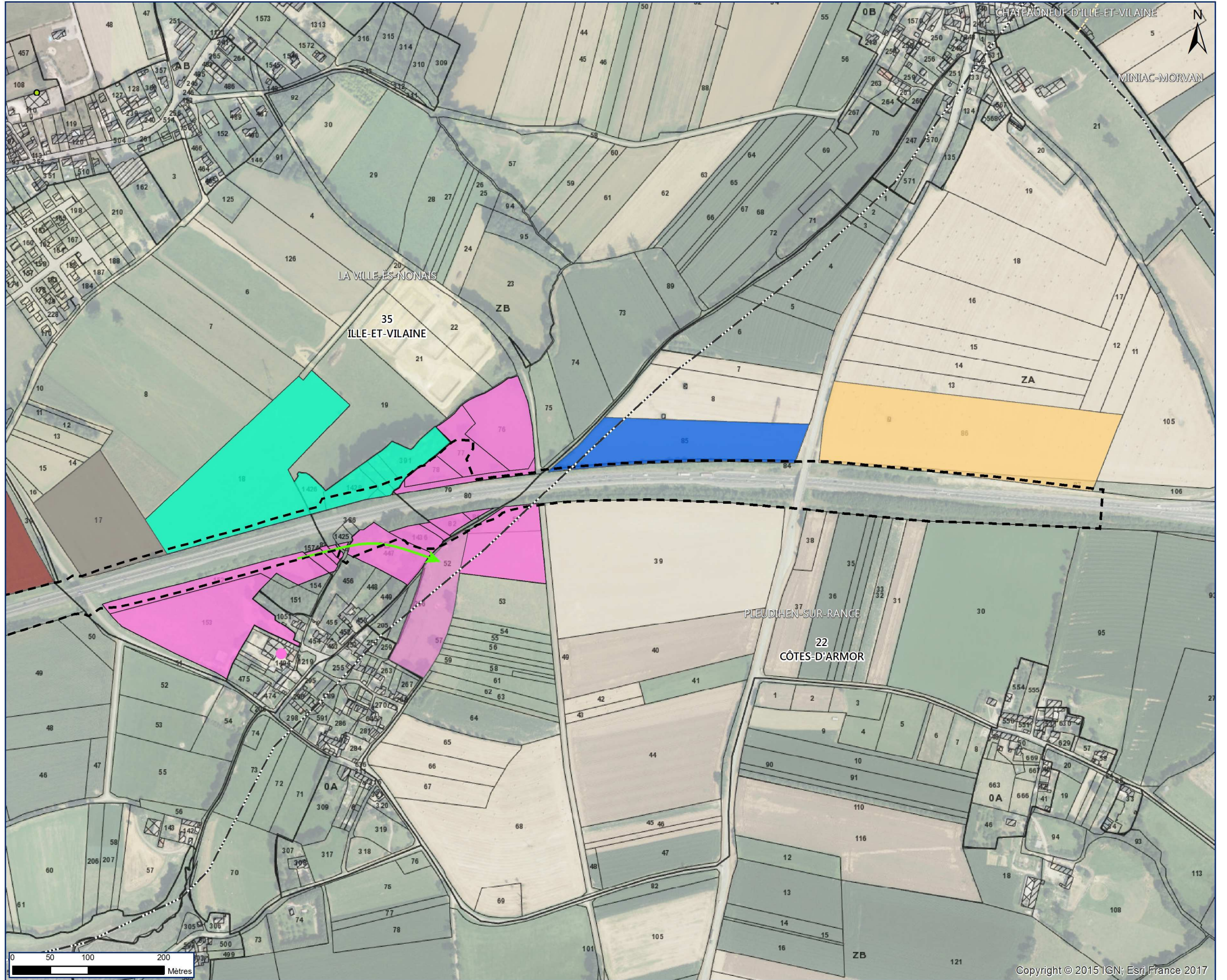
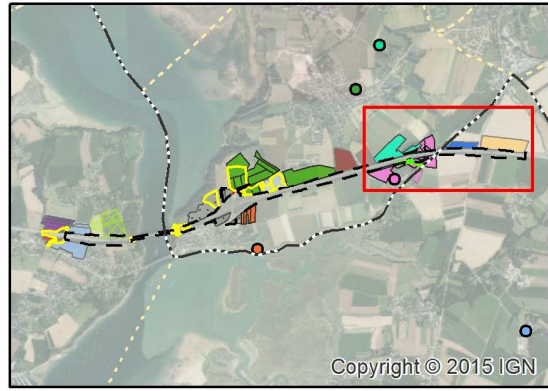
- Parcelles non exploitées
- Siège de l'exploitation agricole dont la couleur est identique à celle de l'exploitant

Accès aux exploitations

- Accès aux parcelles exploitées à rétablir



Esri France 2018; Esri France - IGN



Légende

- Limite de département
- Limite de commune
- Emprises définitives du projet

Exploitants

- M. Busnel
- M. Dubois
- M. Leduc
- M. Leroux
- M. Glemot
- M. Gautier

Siège de l'exploitation agricole dont la couleur est identique à celle de l'exploitant

Accès aux exploitations

Chemin d'exploitation à rétablir

5.4.5.6 Effets du projet et mesures sur les principaux réseaux

Le projet passe à proximité immédiate d'une ligne de transport d'électricité exploitée par RTE au nord de la RN176.

Mesures d'évitement

Le projet a été conçu pour qu'il n'ait pas d'impact sur la ligne et éviter le déplacement de pylônes :

- choix fait de ne pas retenir la solution prévoyant un nouveau pont au nord de l'existant ;
- en rive ouest de la Rance, un mur de soutènement permettra d'assurer la stabilité du pylône et d'éviter de le déplacer ;
- en rive est, au droit de la bretelle d'entrée Nord de l'échangeur de la RD366, le busage de la cunette de récupération des eaux de ruissellement permet de réduire l'emprise de déblai et ainsi d'éviter le pylône en crête de déblai.

Des zones de protection seront à respecter pendant les travaux notamment pour les grues et autres engins de chantier.

5.4.5.7 Effets du projet et mesures sur l'environnement sonore

Voir en annexe 5 le rapport complet de l'étude acoustique.

5.4.5.7.1. Rappel des enjeux

Objectifs réglementaires

Les études acoustiques d'infrastructures routières s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu du code de l'environnement, relatif aux aménagements et infrastructures de transports terrestres.

La réglementation impose que dans le cas de la modification significative d'une route existante, la contribution de la route après modification respecte les seuils diurnes et nocturnes vis-à-vis des logements indiqués dans le tableau ci-dessous. Ces seuils diffèrent selon le niveau sonore ambiant initial.

Le principe de l'analyse consiste donc à modéliser les situations acoustiques **AVEC** et **SANS** projet afin de vérifier le critère significatif de la transformation. Une transformation est considérée comme significative, quand la contribution sonore à terme de l'infrastructure après cette transformation est supérieure de plus de 2dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette transformation. D'autre part, l'Autorité Environnementale estime que la notion de caractère significatif d'une modification ne peut s'appliquer qu'à l'échelle d'un tronçon d'infrastructure. Des lors que l'augmentation est supérieure à 2dB(A) pour certains bâtiments, la modification doit être considérée comme significative sur l'ensemble de la section.

Ainsi, si l'aménagement de l'infrastructure est significatif, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

	Conditions (horizon état 2015)		Objectif (horizon 2035 avec projet)	
	LAeq (6h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-6h) en dB(A)	LAeq (6h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-6h) en dB(A)
Transformation significative	< 60	< 55	60	55
	60 < LAeq < 65	55 < LAeq < 60	Niveau sonore actuel 2015	
	> 65	>60	65	60
Transformation non significative			Aucun objectif	

Tableau 22 : Récapitulatif des objectifs réglementaires de la transformation d'infrastructure (source EREA)

Etat initial

L'objet des campagnes de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans la zone d'étude et, lors de l'analyse prévisionnelle, de caler au mieux le modèle numérique de calcul des niveaux sonores. Deux campagnes de mesures acoustiques ont été réalisées en février 2013 et en octobre 2015 pour un total de 14 points de mesure de 24h en totalité. Des comptages routiers concomitants aux mesures acoustiques ont été effectués lors des deux campagnes. Les niveaux sonores mesurés sont essentiellement caractérisés par l'actuelle RN176. Tous les points de mesure sont inférieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit ; ils se situent donc en zone d'ambiance sonore modérée. Aucun point noir bruit n'est mesuré sur la zone d'étude. Ces mesures ont également permis de caler et d'ajuster les paramètres du modèle de calculs.

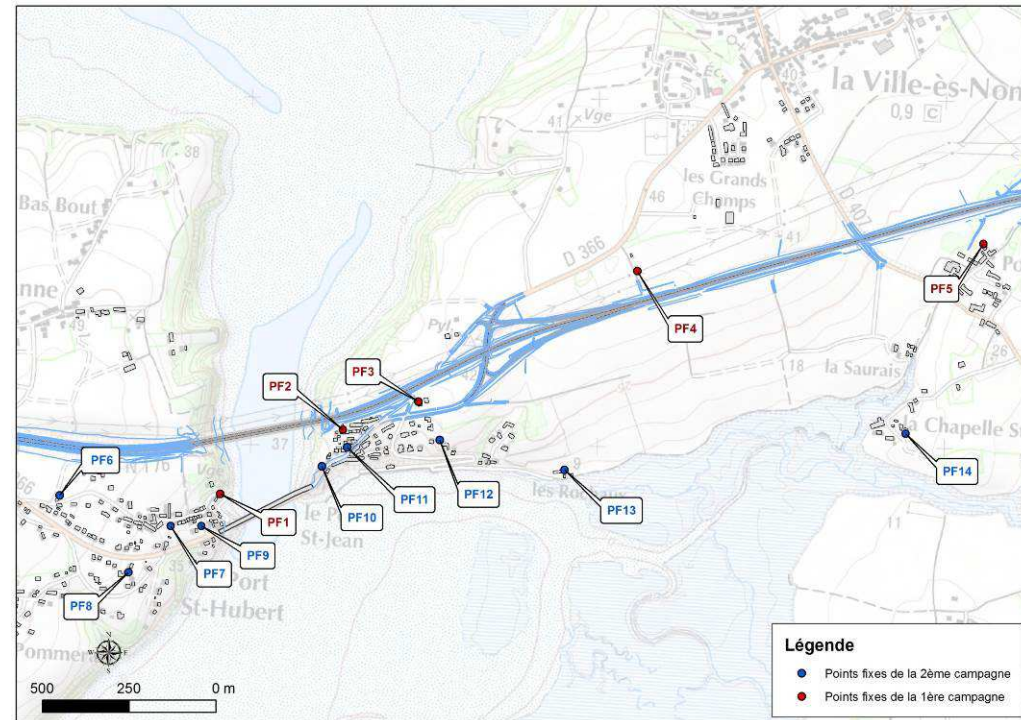


Figure 74 : Localisation des points de mesures acoustiques (source EREA)

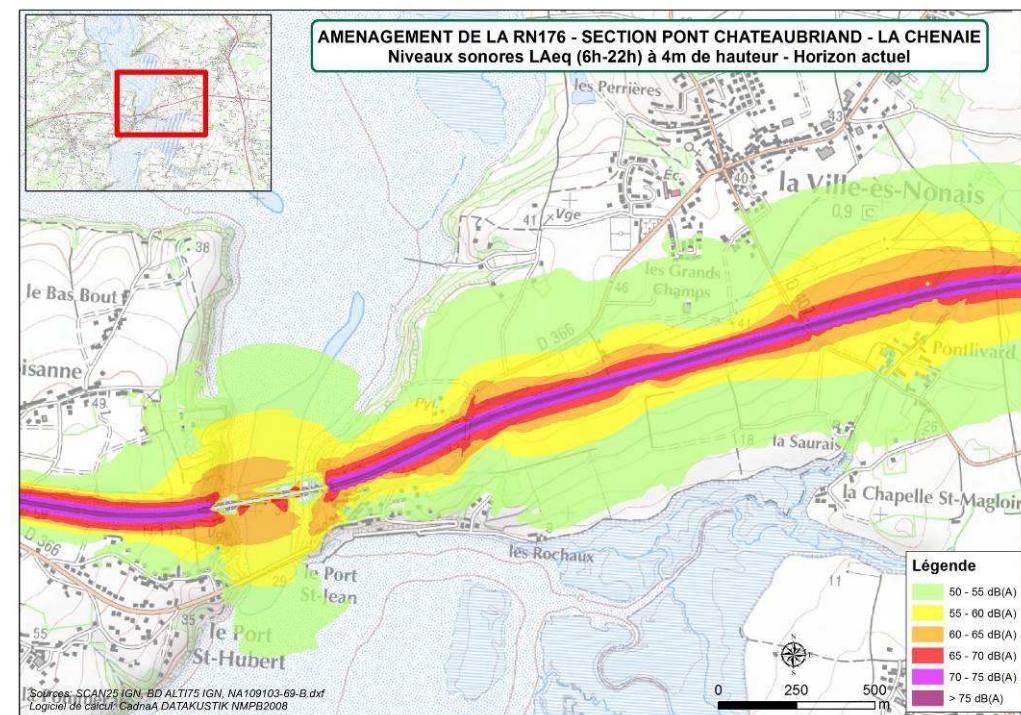


Figure 75 : Isophones horizon actuel (2015) (source EREA – fond de plan IGN)

5.4.5.7.2. Effets temporaires

La réalisation de bretelles provisoires déviant le trafic de la RN176 lors des phases de fermeture du pont Châteaubriand amènera un trafic supplémentaire générateur de nuisances acoustiques pour les riverains.

Par ailleurs, compte tenu de la présence d'habitations à proximité du chantier, l'entreprise titulaire des travaux devra veiller au respect des niveaux sonores (bruit de voisinage) et à la réduction de la gêne éventuelle.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.5.7.3. Effets permanents

Les calculs prévisionnels sont effectués à un horizon se situant 20 ans après la mise en service de la route. Ils mettent en évidence une transformation significative pour 10 habitations. Les objectifs ont donc été fixés en prenant en compte une transformation significative de l'infrastructure sur l'ensemble de la section.

Ainsi, les résultats indiquent des dépassements des objectifs réglementaires au droit d'habitations se situant au sud de la RN176 à proximité de la Rance, à l'ouest et à l'est, sur les communes de La Ville-ès-Nonais (le Port Saint-Jean) et de Plouër-sur-Rance (rue du Passeur). Des dépassements sont également observés au nord de la voie (notamment impasse Jurgot au droit des 2 habitations au nord-est de l'échangeur avec la RD366) et au sud, à Pontlivard.

Il s'agit d'un impact direct sur le long terme.

Mesures de réduction

Des protections acoustiques sont dimensionnées afin de répondre aux objectifs réglementaires.

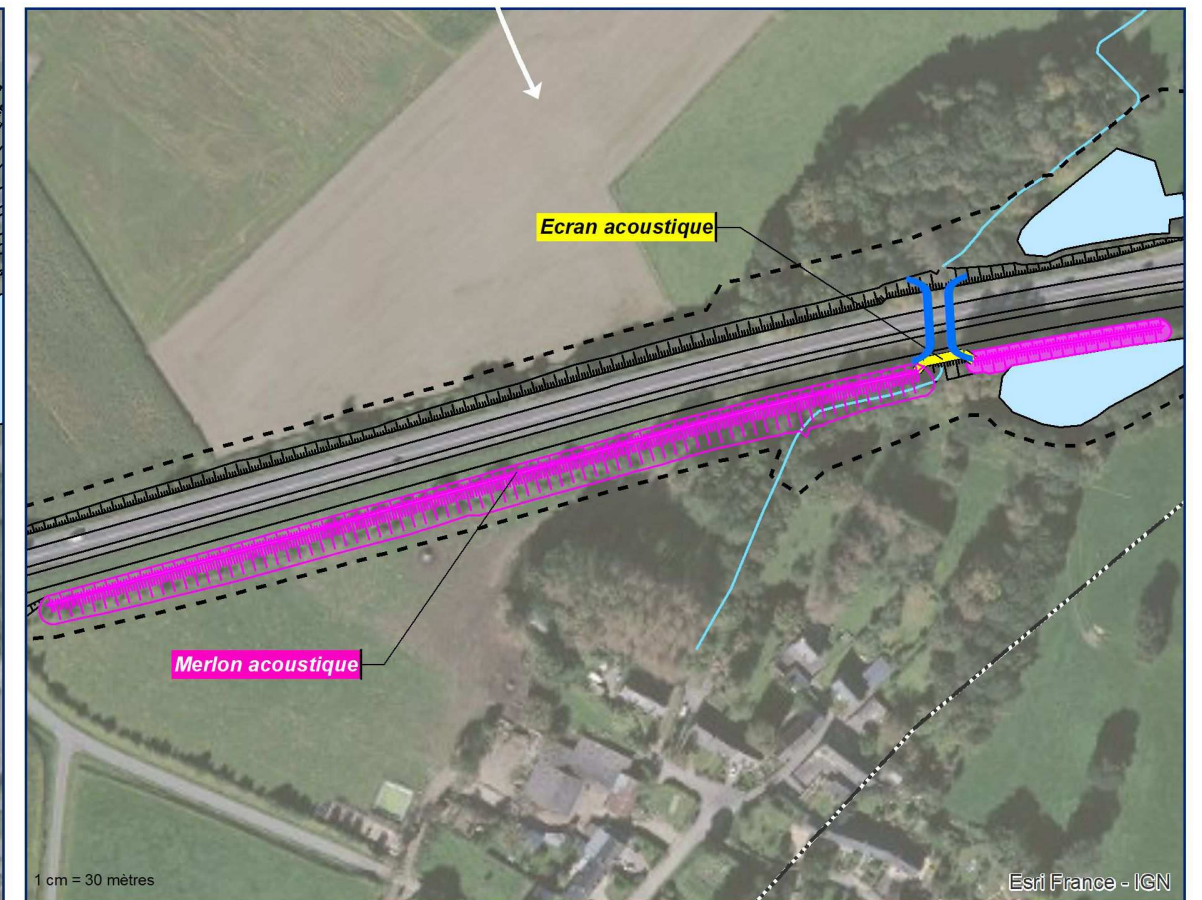
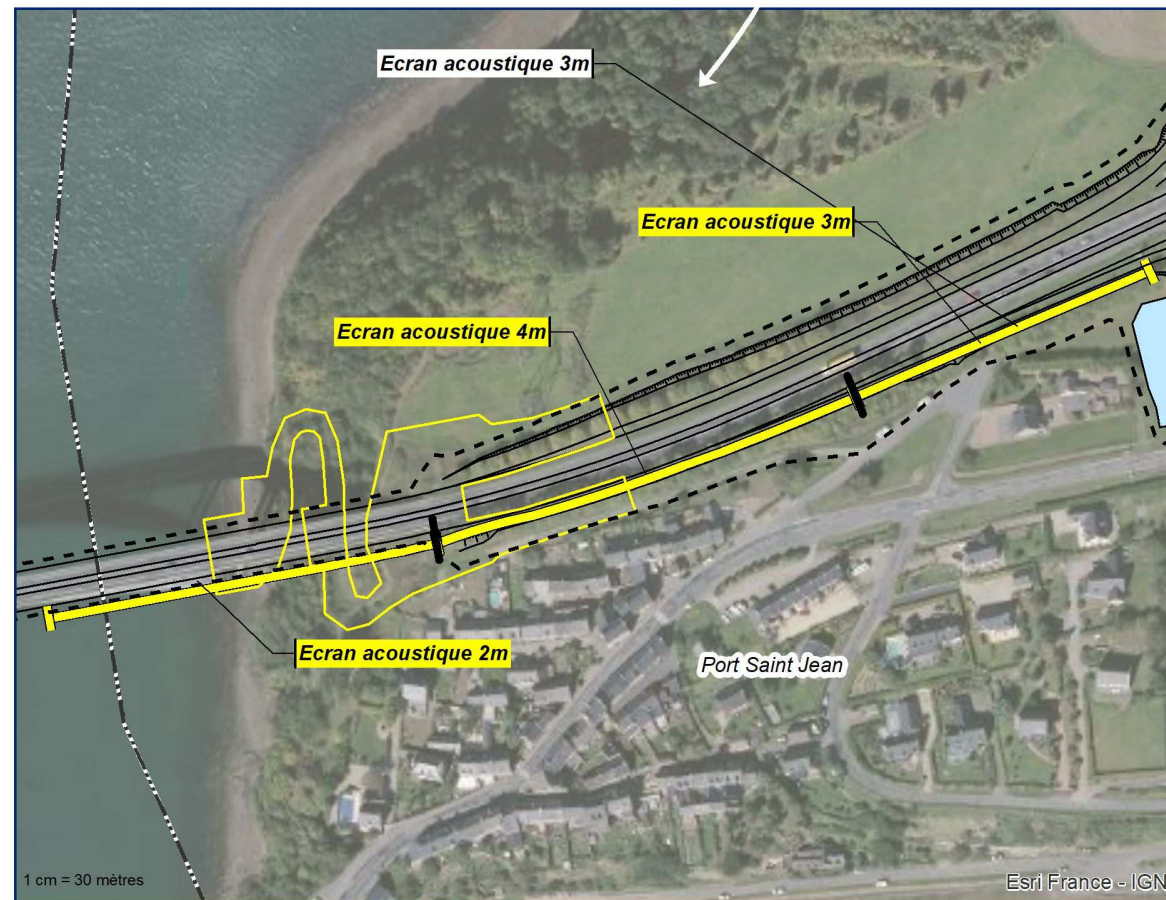
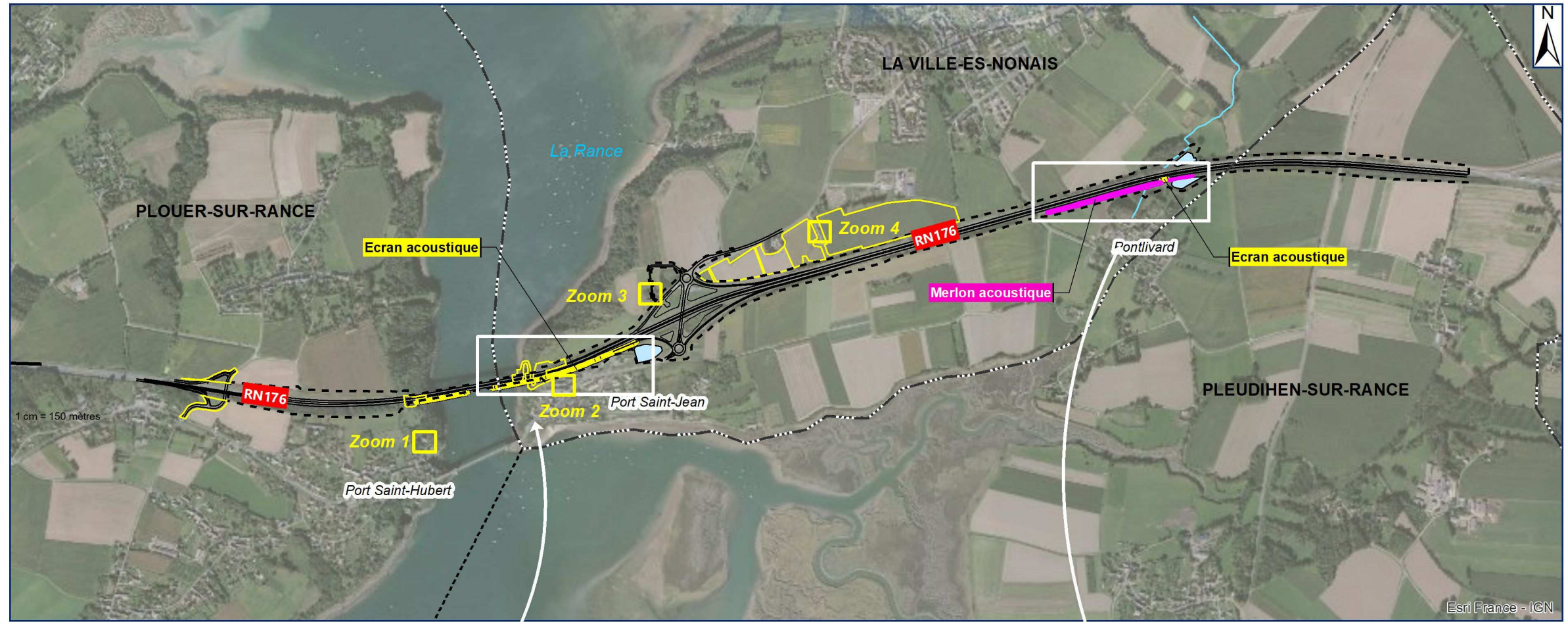
Pour respecter les seuils réglementaires, il est prévu de protéger les habitations situées au sud de la RN176 à l'aide de trois écrans acoustiques (dont un sur l'ouvrage) et de traitements de façade :

- Ecran A : L=160m / H=2m - Pont Châteaubriand
- Ecran B1 : L=180 m / H=4m - coté Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran A
- Ecran B2 : L=130 m / H=3m - coté Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran B1
- Traitement de façade pour 6 logements d'habitation

Il est également prévu le traitement de façade de 3 habitations au nord de la RN176 et un merlon (L=470 m / H=2m) en rive sud de la RN176 pour protéger le hameau de Pontlivard, avec un écran au droit de l'ouvrage de franchissement du ruisseau.

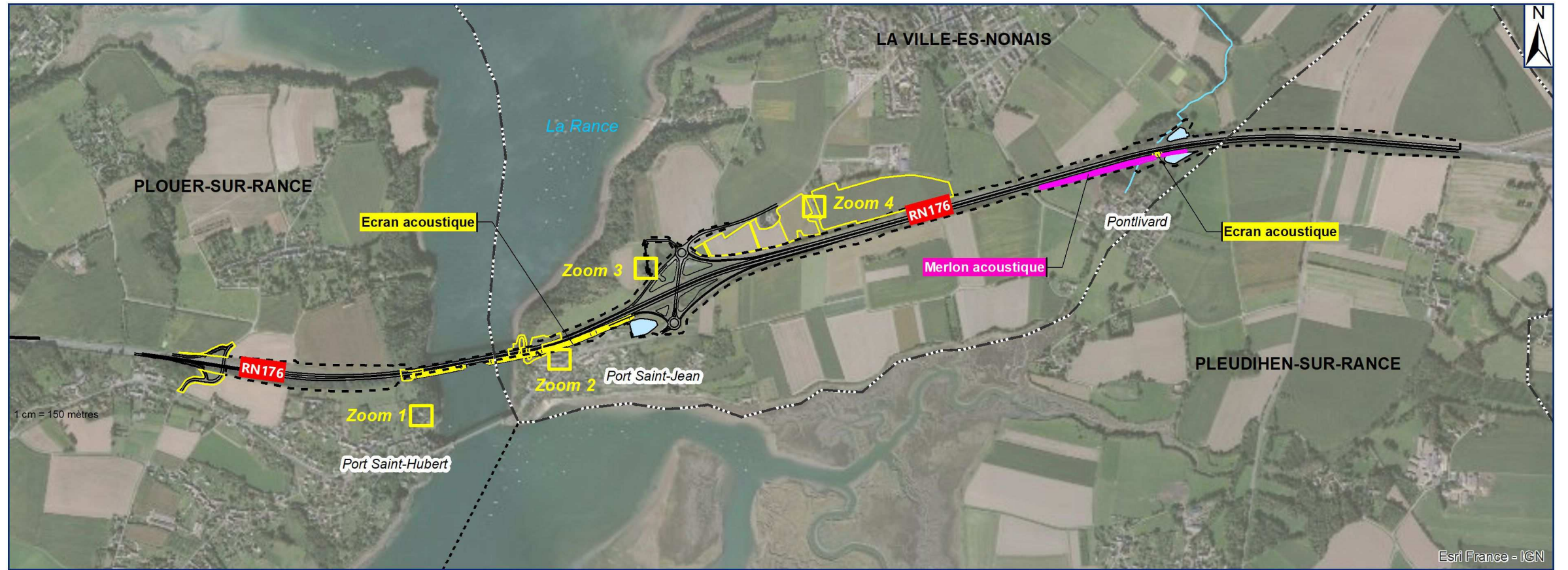
Avec ces mesures, le niveau sonore en 2035 avec projet, tout en respectant toujours les objectifs réglementaires, est même inférieur à ce qu'il est aujourd'hui, avec les niveaux de trafics et la vitesse actuels, pour environ 80 habitations du secteur.

La réalisation d'un écran symétrique côté Ouest sur le Pont Châteaubriand, pour des raisons d'insertion dans le site classé de la Rance, contribuera à améliorer légèrement les niveaux de bruit côté Port-Saint-Hubert.














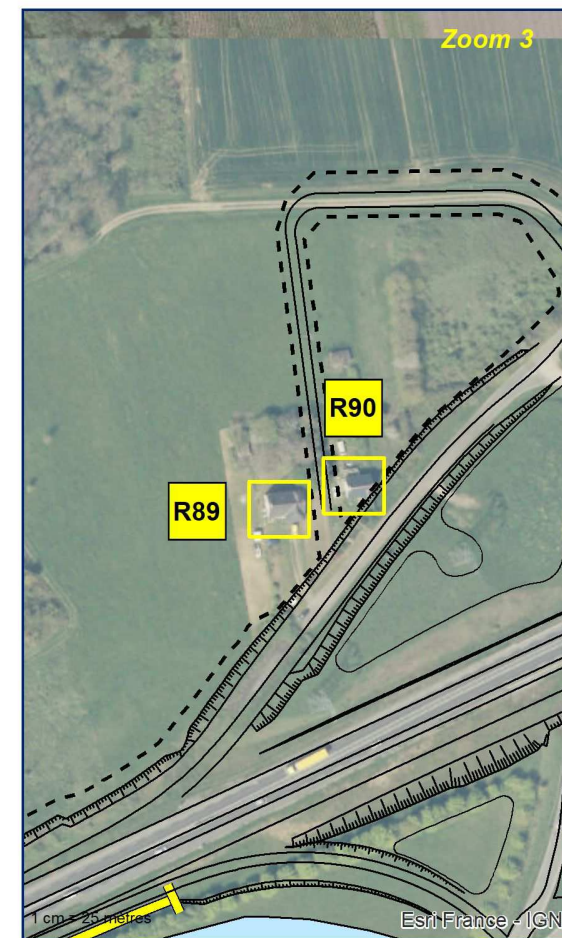
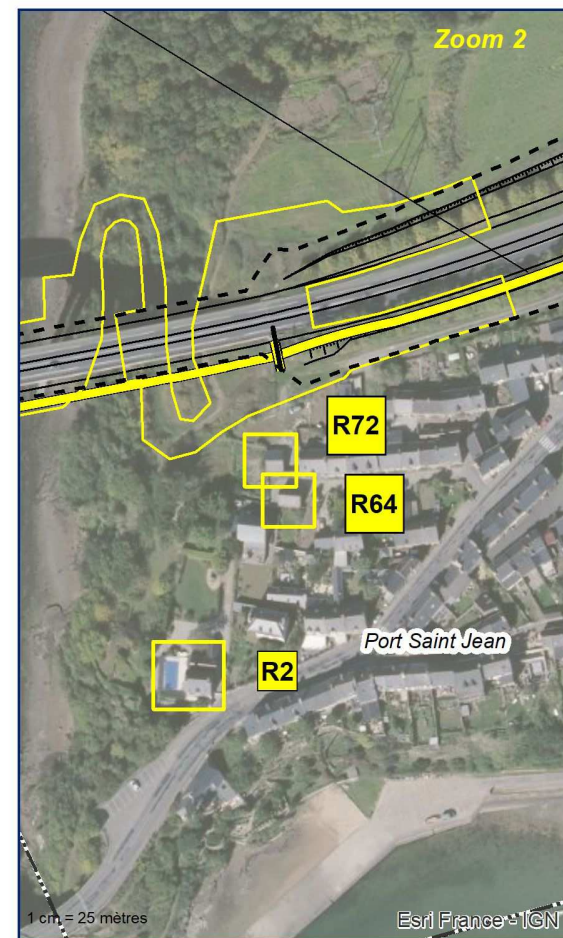
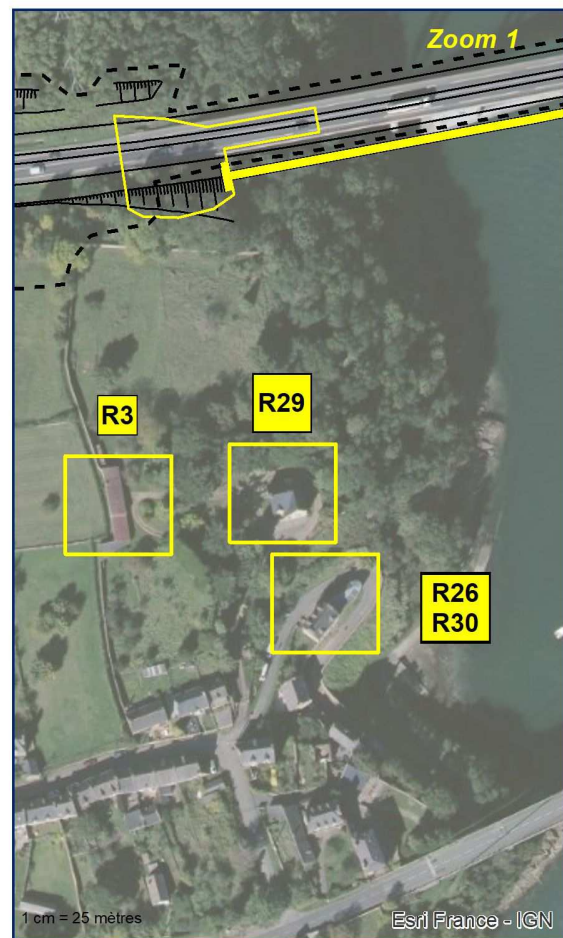
Légende

- Limite de département
- Limite de commune
- Projet**
- Emprises définitives du projet
- Emprises provisoires
- Tracé
- Remblais / Déblais
- Bassin créé
- Ouvrage hydraulique
- Mesures acoustiques du projet**
- Ecran acoustique
- Merlon acoustique



Légende

-  Limite de département
-  Limite de commune
- Projet**
-  Emprises définitives du projet
-  Emprises provisoires
-  Tracé
-  Remblais / Déblais
-  Bassin créé
-  Ouvrage hydraulique
- Mesures acoustiques du projet**
-  Ecran acoustique
-  Merlon acoustique
-  Protection de façade



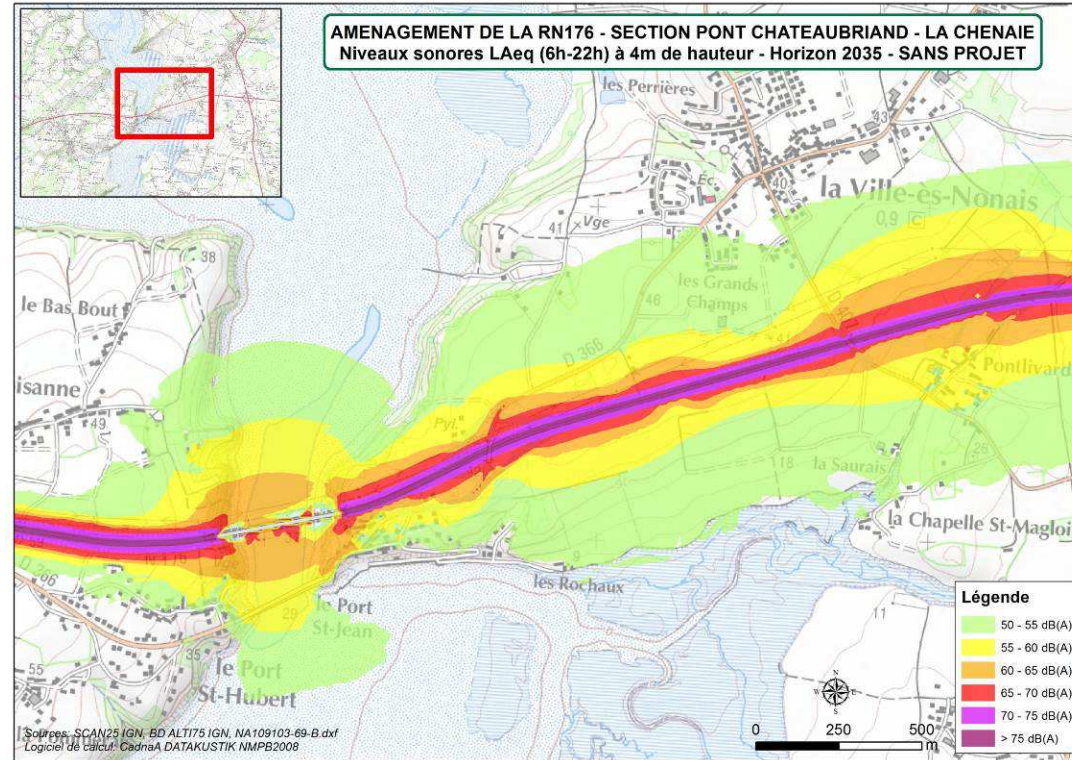


Figure 78 : Isophones horizon futur (2035) sans projet (source EREA)

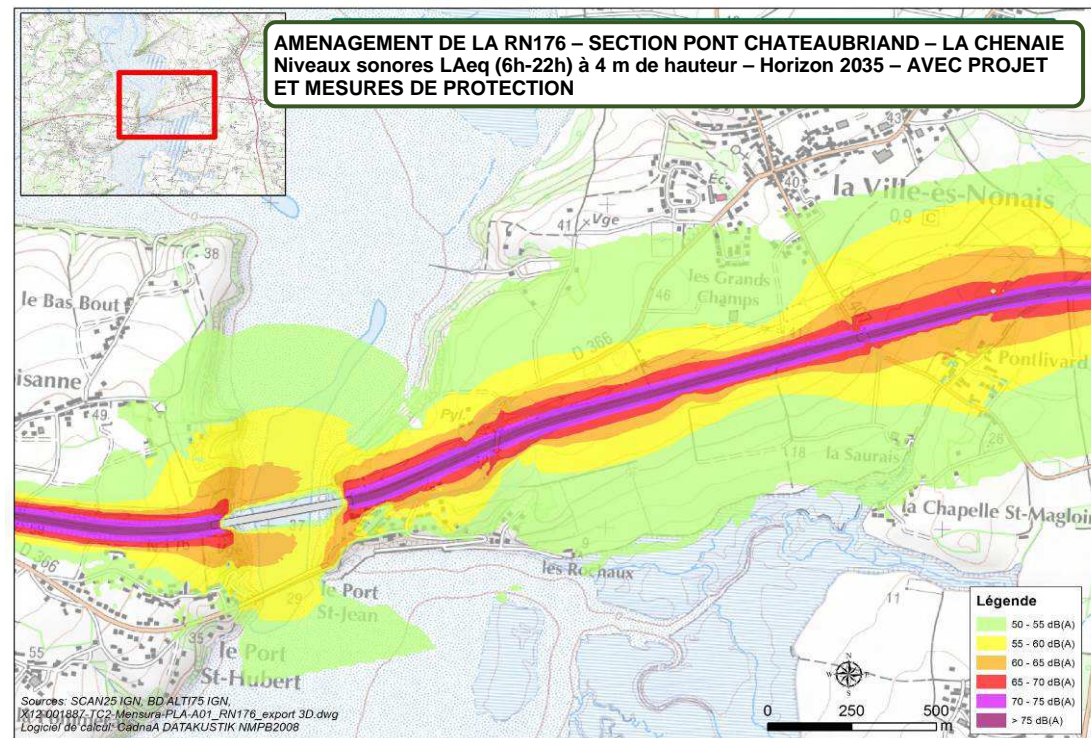


Figure 79 : Isophones horizon futur (2035) avec projet et mesures de protection (source EREA – fond de plan IGN)

5.4.5.7.4. Modalité de suivi des mesures

Une étude acoustique sera réalisée 1 an après la mise en service pour vérifier l'évolution des nuisances sonores et le respect des objectifs réglementaires.

5.4.5.8 Effets du projet et mesures sur les vibrations

5.4.5.8.1. Effets temporaires

Les travaux notamment de terrassements peuvent être à l'origine de vibrations.

La gêne due aux vibrations sera limitée dans le temps et dans l'espace. Le risque de gêne est donc faible.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.5.8.2. Effets permanents

S'agissant d'une infrastructure existante, le projet ne provoquera pas d'augmentations significatives des vibrations.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.5.9 Effets du projet et mesures sur l'ambiance lumineuse

5.4.5.9.1. Effets temporaires

Les travaux seront réalisés de jour. Ils n'auront aucun impact sur l'ambiance lumineuse.

5.4.5.9.2. Effets permanents

La route ne sera pas éclairée, mais les phares des voitures peuvent produire une gêne dans ce secteur rural.

De plus, la voie étant existante, le projet ne devrait pas entraîner de gêne supplémentaire. Concernant les riverains, les impacts seront très réduits car la route sera masquée par les merlons et les plantations réalisées sur les talus.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.5.10 Gestion des déchets

5.4.5.10.1.Effets temporaires

Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (gravats, déchets issus du site, déchets divers, déchets verts...). Ces déchets, s'ils ne sont pas traités dans des conditions satisfaisantes, peuvent présenter un risque de pollution des sols ou de l'eau ou encore participer à la dégradation du site et des paysages.

Il s'agit d'un effet temporaire, direct et à court terme.

Mesures de réduction

Les déchets et débris qui seront générés lors des travaux seront collectés et stockés dans une ou plusieurs bennes implantées sur le site, puis ils seront éliminés par une ou plusieurs filières d'élimination des déchets adaptées et agréées.

Un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) devra être présenté par les entreprises en charge des travaux en amont de la phase de travaux. Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier.

Il précise entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi. Le suivi des déchets sera réalisé selon ce document.

La prise en compte de l'environnement dans le Dossier de Consultation des Entreprises permet de sensibiliser et de responsabiliser les entreprises. A la fin des travaux, il devra être procédé au « nettoyage » du chantier : évacuation des dépôts temporaires, des matériaux, des emballages,...

5.4.5.10.2.Effets permanents

L'entretien de l'infrastructure sera source de déchets du fait du curage et fauchage des fossés et des bassins.

Mesures de réduction

Les déchets seront éliminés par une ou plusieurs filières d'élimination des déchets adaptées et agréées.

5.4.5.11 Effets du projet et mesures sur la qualité de l'air

5.4.5.11.1.Effets temporaires

Les travaux ou les passages des camions effectués pendant le chantier sont générateurs de poussières. Ces poussières émises pourront être néfastes à la végétation, nuire localement à la circulation routière et créer une gêne aux personnes travaillant ou accédant aux activités situées dans le secteur.

Mesures de réduction

Les usagers des routes et les riverains seront avertis de la présence de poussières pouvant diminuer momentanément la visibilité.

Lors des travaux de construction et des aménagements, toutes les dispositions seront appliquées pour ne pas perturber la qualité de l'air respiré par les riverains et les passants.

Ainsi, afin de diminuer les émissions de poussières dues au chantier, les voies de circulation des engins pourront être arrosées afin de limiter l'envol des particules fines en période sèche. Un dispositif de nettoyage des roues des véhicules de chantier sera prévu, afin de réduire les apports de boues sur le réseau de voirie locale. Lors des phases de traitement des terrains et d'excavation, tous les moyens techniques seront appliqués pour limiter les risques de rejet de particules dans l'air ambiant. De plus, les véhicules à moteur thermique en action dans le cadre du chantier seront en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

5.4.5.11.2.Effets permanents

Compte-tenu des trafics sur la RN176 supérieurs à 10 000 véhicules/jour et du contexte dans lequel s'inscrit le projet (zones habitées), une étude air spécifique de type II a été réalisée, conformément à la circulaire du 25 février 2005 sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières.

L'analyse des effets du projet sur la qualité de l'air se base ainsi dans un premier temps sur le calcul des émissions par échappement et évaporation générées par le trafic et dans un second temps par la modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques au sein de la bande d'étude du projet.

Le calcul des émissions et l'estimation des concentrations sont réalisés pour trois situations :

l'état initial correspondant à l'état actuel (2011 sur la base des données de trafic disponibles) ;

l'état de référence correspondant à une situation au fil de l'eau (pas de modification de l'infrastructure) à l'horizon de mise en service du projet (2025) ;

l'état projeté correspondant à la situation avec projet, à l'horizon de mise en service du projet (2025).

Cette étude figure de manière complète en Annexe 1. Les éléments concernant l'état projeté sont repris ci-dessous.

Résultats de la modélisation

Le tableau ci-dessous récapitule les concentrations les plus élevées et les concentrations moyennes rencontrées dans le domaine d'étude sur une année complète. Les concentrations indiquées correspondent à l'impact du trafic modélisé additionné du bruit de fond.

Polluants	Maximum (µg/m ³)	Moyenne (µg/m ³)
NO₂	54,80	27,89
Benzène	1,27	1,21
PM10	26,11	21,10

Tableau 23 : Concentrations maximales et moyennes obtenues à l'état projeté

Les cartes suivantes présentent les résultats des modélisations des moyennes annuelles à l'état projeté pour les trois polluants retenus (NO₂, benzène, PM10).

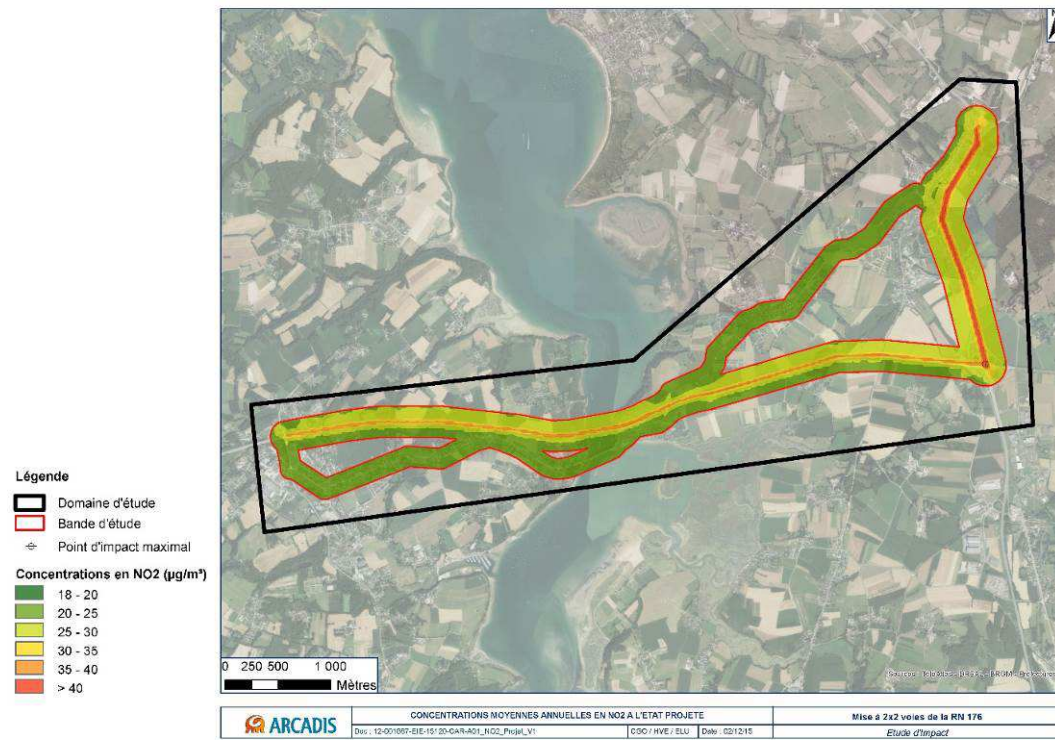


Figure 80 : Concentrations annuelles moyennes en NO₂ à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)

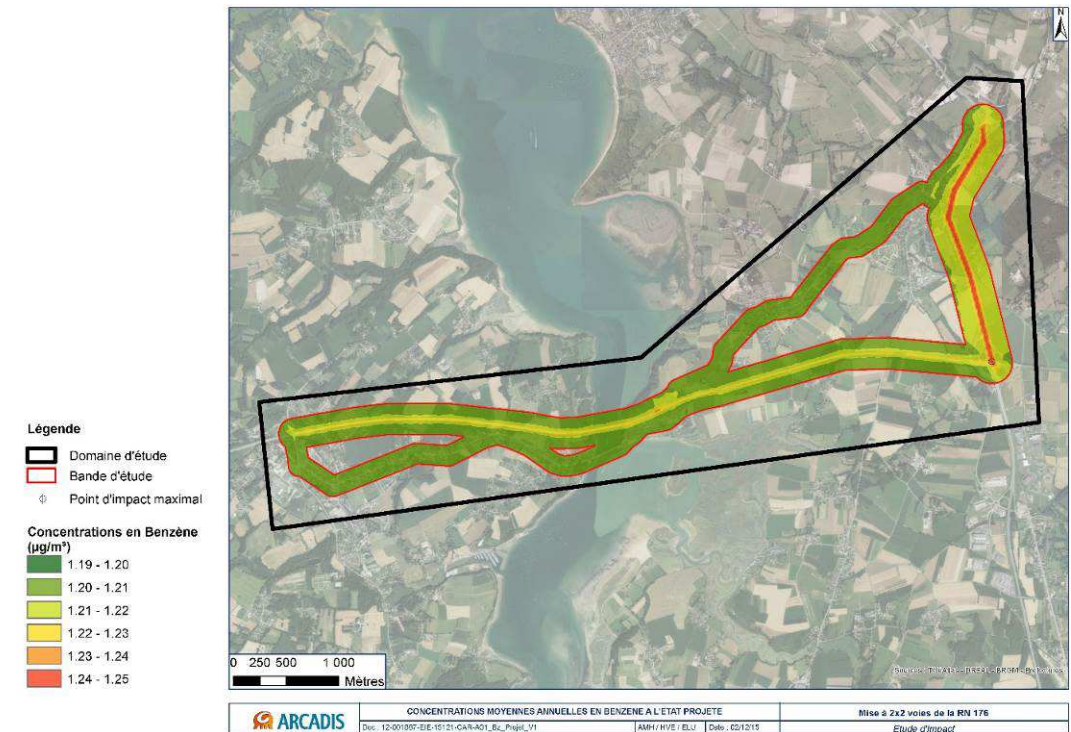


Figure 81 : Concentrations annuelles moyennes en benzène à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)

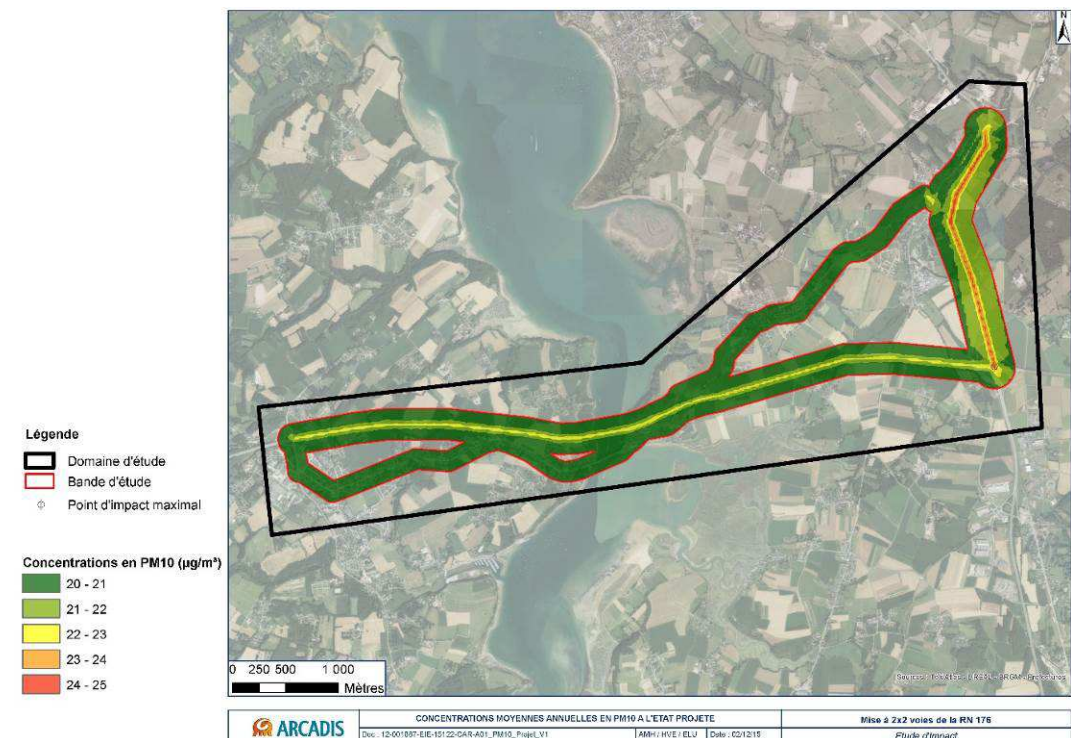


Figure 82 : Concentrations annuelles moyennes en PM10 à l'état projeté (source ARCADIS – fond de plan IGN)

Comparaison à la réglementation

Dioxyde d'azote

A l'image des résultats obtenus à l'état de référence et à l'état initial, les niveaux annuels en dioxyde d'azote ne respectent pas l'objectif de qualité et la valeur limite annuels fixés à 40 µg/m³ au niveau de l'axe central de la RD137. Ces valeurs sont respectées sur tout le reste du domaine d'étude.

En outre, le percentile 99,8 maximal obtenu s'élève à 165 µg/m³, ce qui respecte le seuil réglementaire horaire de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile.

Benzène

L'objectif de qualité ainsi que la valeur limite annuelle, fixés respectivement à 2 µg/m³ et 5 µg/m³, sont respectés sur l'ensemble du domaine d'étude.

Particules fines PM10

L'objectif de qualité de 30 µg/m³, ainsi que la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ sont respectés. En outre, la valeur du percentile 90,4 maximale journalière est de 32,5 µg/m³ et respecte ainsi le seuil de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an. Enfin, le seuil d'alerte et le seuil de d'information/recommandation, fixés respectivement à 80 µg/m³ et 50 µg/m³ ne sont jamais atteints.

Comparaison de l'état projeté avec l'état de référence

Le tableau ci-dessous présente l'évolution estimée en pourcentage des concentrations maximum et moyennes à l'état projeté par rapport à l'état de référence.

Polluants	Évolution (%)	
	Maximum	Moyenne
NO₂	+0.81	+1.31
Benzène	0	0
PM10	+0.08	+0.09

Tableau 24 : Pourcentage d'évolution des concentrations maximales et moyennes à l'état projeté par rapport à l'état de référence (source ARCADIS)

Le projet engendre une augmentation des concentrations moyennes maximales des trois polluants étudiés sur le domaine d'étude inférieure à 1%. Quant à la moyenne des concentrations, cette dernière augmente également très légèrement pour les 3 polluants étudiés, avec un maximum de 1,31% pour le NO₂.

CONCLUSION SUR L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

Par rapport à la situation dite de référence, le projet engendre une augmentation des concentrations générales pour les polluants étudiés non significative (au maximum de +1.31% pour les concentrations moyennes annuelles en NO₂).

Ainsi, la réalisation du projet n'engendre pas d'impact significatif sur la qualité de l'air.

Par ailleurs, le projet va supprimer la congestion estivale, néfaste en termes d'émission de polluants.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.6 Incidences négatives attendues du projet qui résultent de la vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

5.4.6.1 Effets du projet et mesures sur les risques naturels

Les risques de retrait gonflement des argiles et de sismicité seront pris en compte lors des études détaillées du projet avec notamment la réalisation d'études géotechniques.

Concernant le risque d'inondation, des débordements ont déjà eu lieu en amont du hameau de Pontlivard, le busage du ruisseau sous le hameau à l'aide d'une canalisation Ø500 ayant une capacité inférieure aux débits de crues du ruisseau.

En améliorant l'ouvrage de franchissement de la RN176, le hameau de Pontlivard recevra plus de débit qu'actuellement, ce qui augmentera les problèmes de débordement et d'inondation, aussi bien en terme de récurrence qu'en terme de débit débordé.

Mesures d'évitement

L'écoulement sera limité à 1 m³/s sous la RN176.

L'aménagement mis en œuvre sera :

- Un cadre 2m x 2m sous la RN176 (pour permettre sa visibilité),
- un ouvrage de régulation, à travers le ruisseau, type voile béton avec un orifice de fuite, qui régulera le débit à 1 m³/s (dissocié du cadre et pouvant être retiré en cas d'aménagement futur à l'aval),
- une rétention des eaux en amont de 5 500 m³ en décennal, 9 200 m³ en centennal.

5.4.6.2 Effets du projet et mesures sur les risques technologiques

Les principaux risques technologiques présents dans la zone d'étude sont le Transport de Matières Dangereuses (TMD).

Mesures d'évitement

Le projet en améliorant la sécurité par rapport à l'existant (mise à 2x2 voies de l'ensemble de la section évitant ainsi un goulot d'étranglement au droit du pont Chateaubriand et séparation des sens par un terre-plein central infranchissable) permettra d'éviter un certain nombre d'accidents.

Mesures de réduction

Le recueil des eaux de la plateforme routière dans des bassins de stockage permettra de confiner la pollution accidentelle.

5.4.7 Analyse des effets du projet et mesures liés aux infrastructures de transport et circulations

5.4.7.1 Effets du projet et mesures sur les infrastructures routières

5.4.7.1.1. Effets temporaires

Les effets des travaux sur les infrastructures routières actuelles sont les perturbations du trafic qui engendrent de potentiels allongements de temps de parcours et une gêne pour les usagers de la route.

Les travaux sur le pont Chateaubriand impliqueront notamment la fermeture du pont à la circulation pendant 5 périodes de 5 à 7 semaines, hors congés scolaires. De l'alternat ou de la circulation à une voie pourra être mis en place de nuit ou ponctuellement.

Mesures de réduction

Un itinéraire de déviation courte via la RD366 et le pont Saint Hubert sera mis en place pendant les fermetures du Pont Chateaubriand dans le cadre des travaux d'élargissement de l'ouvrage. Pour cela, des bretelles provisoires de caractéristiques réduites seront réalisées pour raccorder la RN176 à la VC de la Boissanne sur la commune de Plouër-sur-Rance.

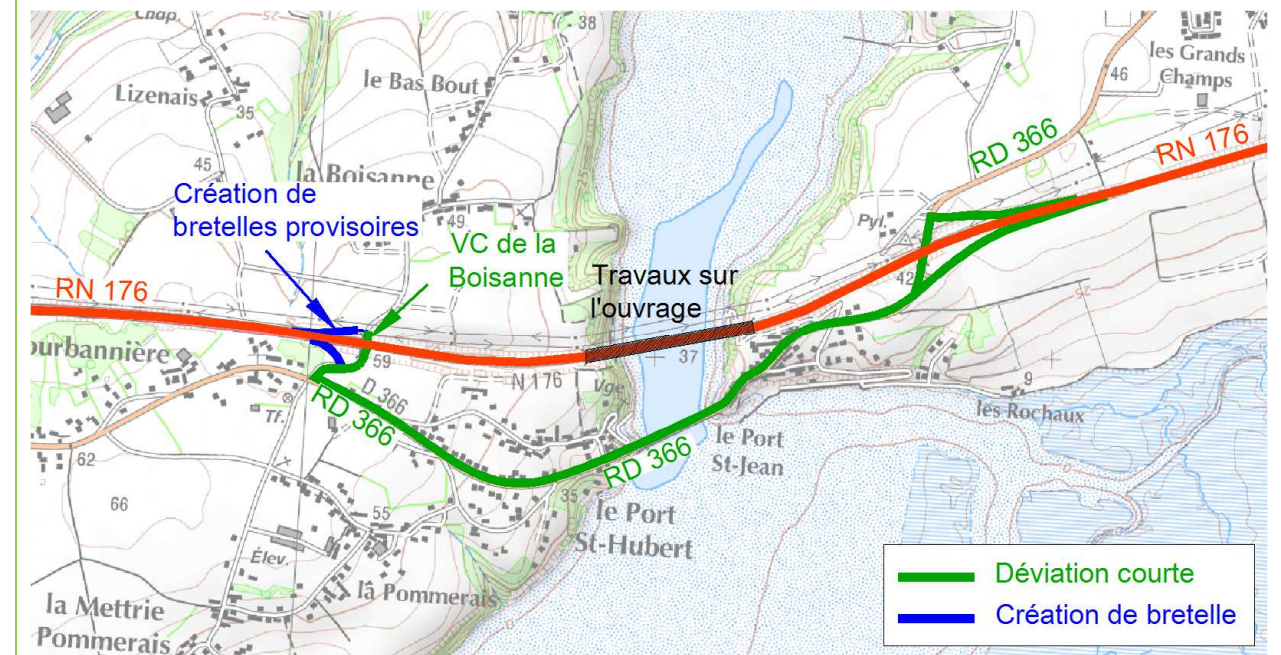


Figure 83 : Déviation en phase travaux (source ARCADIS – fond de plan IGN)

Cette mesure s'accompagnera de mesures de restriction de la circulation et d'actions de communication et d'incitation pour l'utilisateur afin de minimiser les reports de trafic à proximité immédiate du projet. Il s'agira de limiter la vitesse à 50 km/h sur la RD366 et la RN176 et également de limiter la capacité sur la RN176 à 1 voie entre les bretelles provisoires et l'échangeur de Plouër-sur-Rance.



- Limitation vitesse 50 km/h (RD366 et RN 176)
- Limitation vitesse 50 km/h + limitation capacité (RN 176)

Figure 84 : Restrictions de circulation (source ARCADIS – fond de plan IGN)

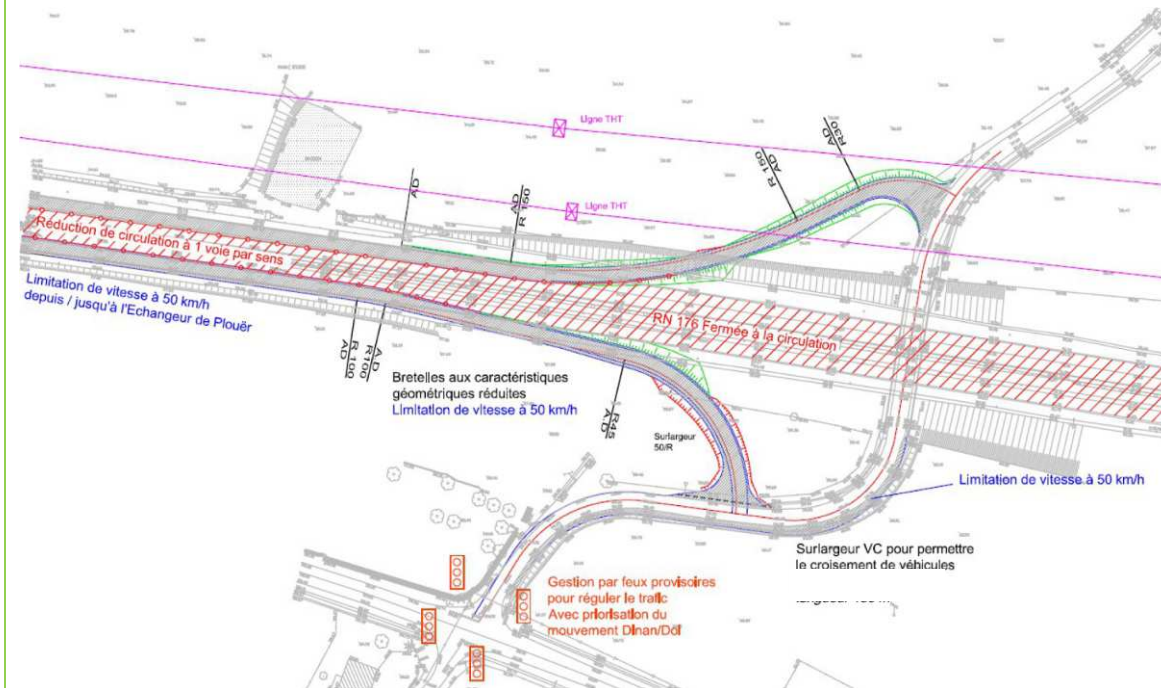


Figure 85 : Bretelles provisoires au droit de la VC de la Boisanne (source ARCADIS)

La déviation courte (création de bretelles provisoires avec la VC de la Boisanne) présente l'avantage de fortement réduire le trafic dévié dans le centre de Plouër-sur-Rance (1800 véh/j) mais étant plus compétitif attire encore plus de trafic dans Port Saint-Hubert et Port Saint-Jean.

Le scénario avec les bretelles provisoires et les restrictions de capacité procure un net allègement du trafic sur la déviation courte (un tiers de moins) et augmente les reports de trafic vers le barrage sur la Rance et l'itinéraire longue distance via Rennes.

Le coût de l'aménagement est estimé entre 600 à 650 k€ TTC (y compris le coût de la déconstruction).

5.4.7.1.2. Effets permanents

• **Traffics**

Situation de référence¹ en 2025 et 2035

Les niveaux de trafic sont élevés sur la RN176 au droit du pont Chateaubriand, en 2 voies bidirectionnelles avec 21 800 V/j (tous véhicules par jour) dont 2660 PL/j (poids lourds par jour) en 2025. Ces niveaux atteindraient 23 300 V/j dont 2 800 PL/j en 2035.

L'affectation différentielle des trafics entre le pont barrage de la Rance et le pont Chateaubriand lors du passage de 2025 à 2035 peut être un indicateur de l'attractivité de l'aménagement de la RN176. Le pourcentage d'affectation du trafic de coupure pour tous les véhicules en 2025 est de 37 % sur la RN176 et de 63 % sur la RD168 (59 % pour les poids lourds et 41 % respectivement). En 2035, ce taux pour tous les véhicules est de 38 % et de 62 % respectivement avec un scénario PIB +1,5 %/an. Ces taux sont donc stables. Le trafic empruntant la RD168 au droit du franchissement de la Rance situé en milieu urbain, possède une forte composante de trafic local lié à l'agglomération, donc difficile à transférer sur un itinéraire par la RN176.

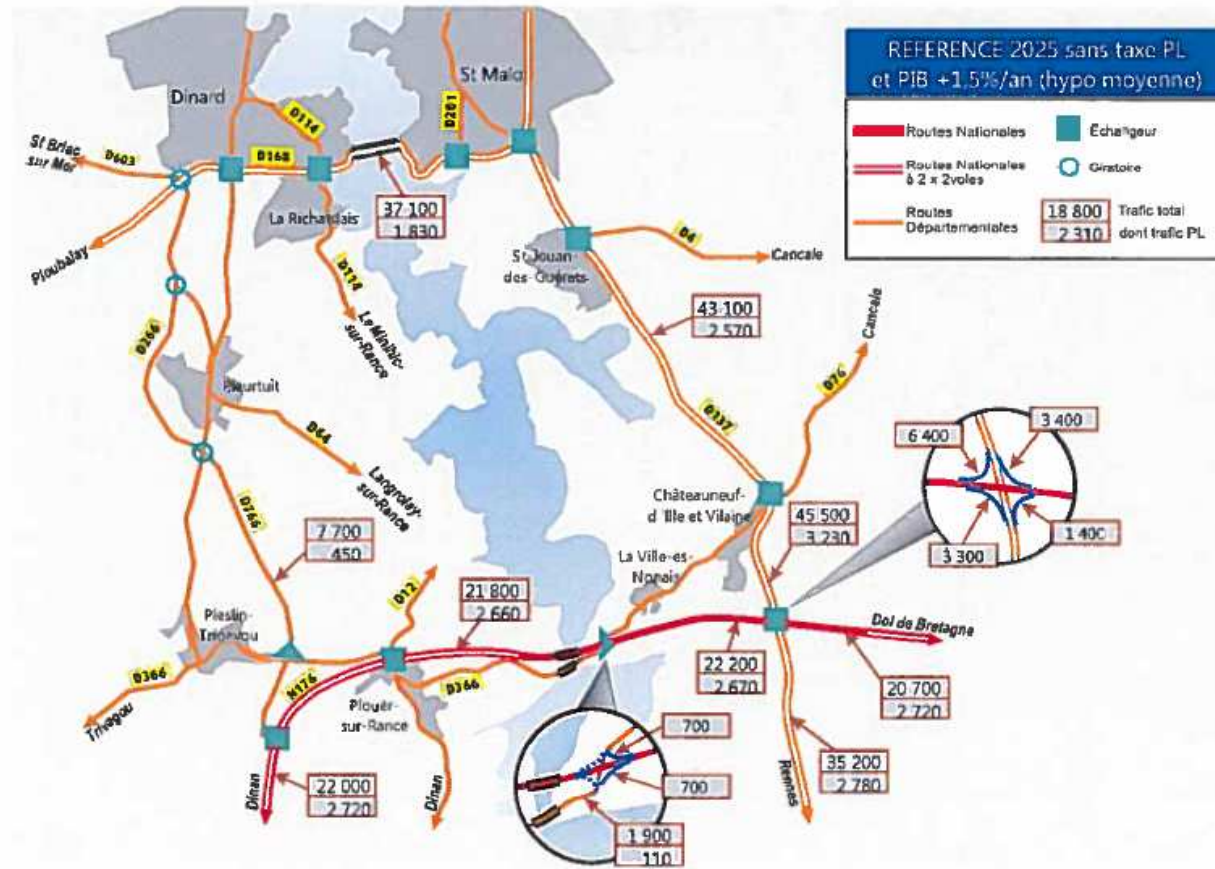


Figure 86 : Scénario de référence 2025 (source CEREMA)

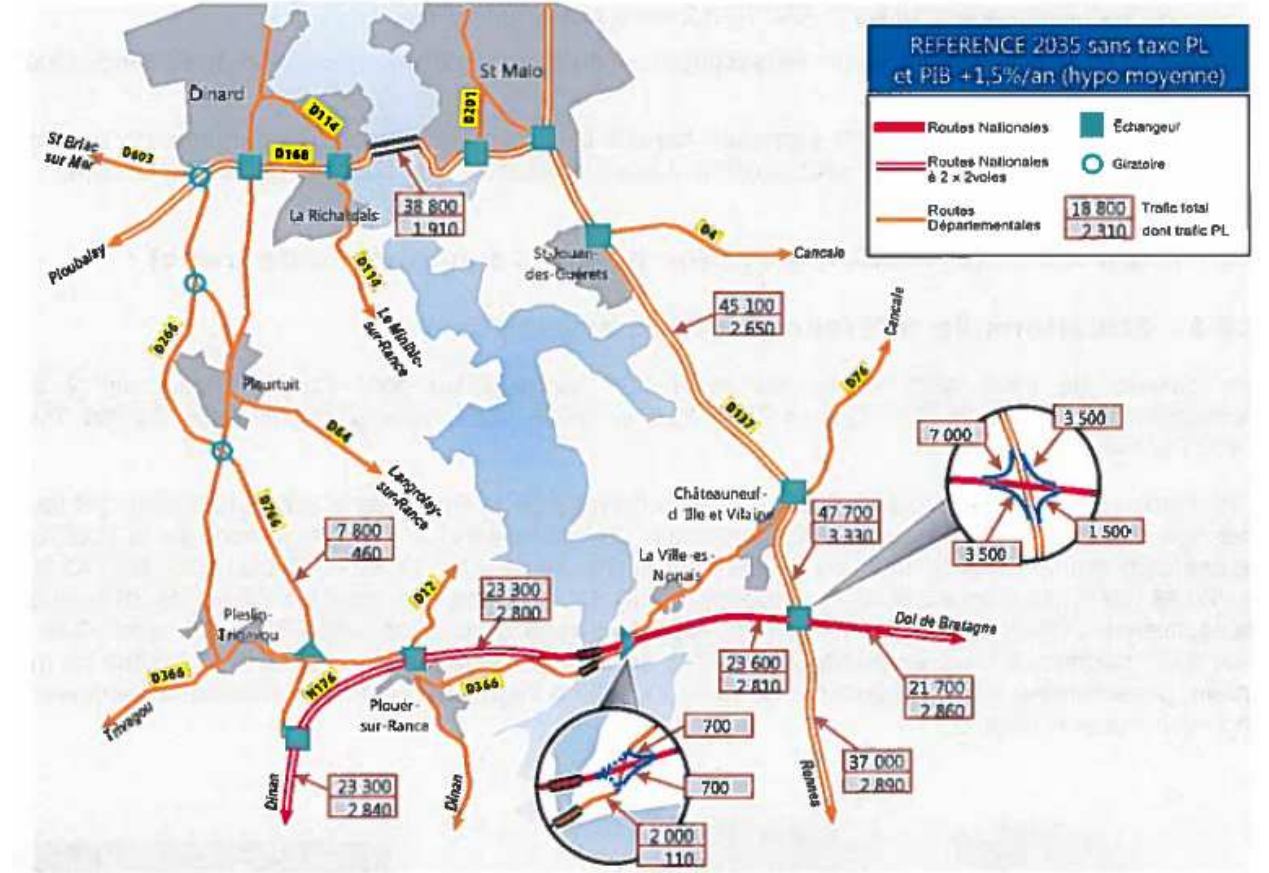


Figure 87 : Scénario de référence 2035 (source CEREMA)

¹ La situation de référence correspond à la situation sans le projet

Scénarios de projet en 2025 et 2035

Dans le scénario avec le projet, le pont Chateaubriand est à 2x2 voies et l'échangeur complet de la Ville-es-Nonais comporte tous les mouvements possibles avec la RN176. Les usagers issus des agglomérations situées le long de la RD366 entre la RN176 à l'Ouest de la Rance et la RD137 (notamment ceux de Plouër-sur-Rance et ceux de La Ville-es-Nonais qui, auparavant empruntaient la RD366 et le pont Saint-Hubert) rejoignent dorénavant la RN176 via l'échangeur complet avec la RD366. Ainsi, le trafic sur le pont Saint Hubert baisse significativement.

La création du demi-échangeur Ouest avec la RD366 conforte également l'intérêt du projet par un trafic supplémentaire d'environ 1 400 V/j en 2025 (1500 V/j en 2035) sur la RN176.

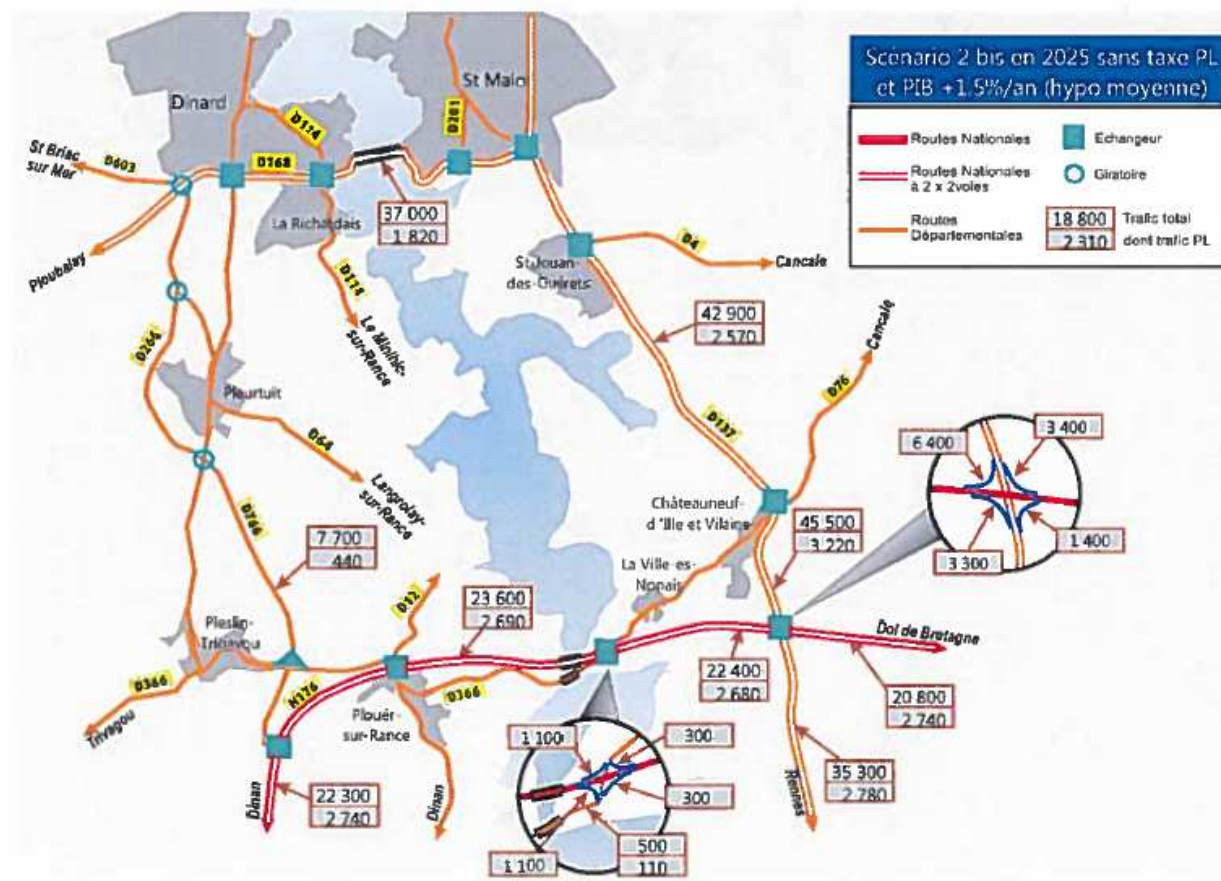


Figure 88 : Prévion de trafic avec le projet en 2025 (source CEREMA)

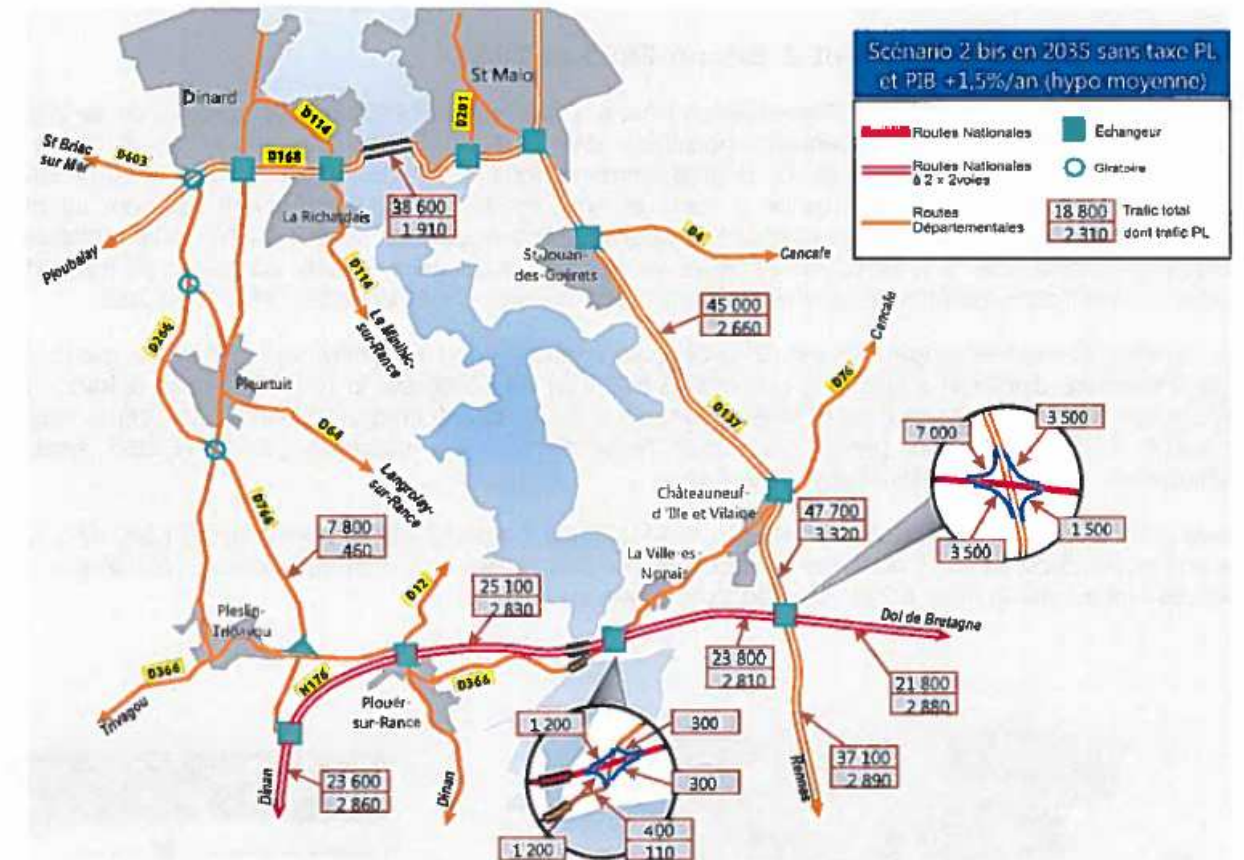


Figure 89 : Prévion de trafic avec le projet en 2035 (source CEREMA)

Conclusion

La mise à 2x2 voies de cette dernière section bidirectionnelle ainsi que la création du demi-diffuseur avec la RD366 engendrent des effets de report depuis le pont Saint Hubert vers le pont Chateaubriand. Les trafics sont présentés en nombre de véhicules.

Axe / Scénario	Trafics 2011	Trafics option de référence 2025	Trafics option de projet 2025	Effets du projet
Pont Chateaubriand RN176	18 800	21800	23 600	1800
Pont Saint Hubert	2000	1 900	500	-1400
Barrage sur la Rance	31 900	37 100	37 000	-100

Tableau 25 : Effets de l'opération sur les niveaux de trafic (source CEREMA)

Les reports de trafics depuis le pont Saint Hubert (1 400 véhicules) ainsi que depuis le barrage sur la Rance (100 véhicules) expliquent plus de 90 % des reports vers le pont Chateaubriand (résultats modèle, 2013). Les effets de report sont presque essentiellement dus à la création du demi-échangeur. En effet, celui-ci engendre la totalité des reports depuis le Barrage sur la Rance ainsi que de 3/4 des reports depuis la RD366.

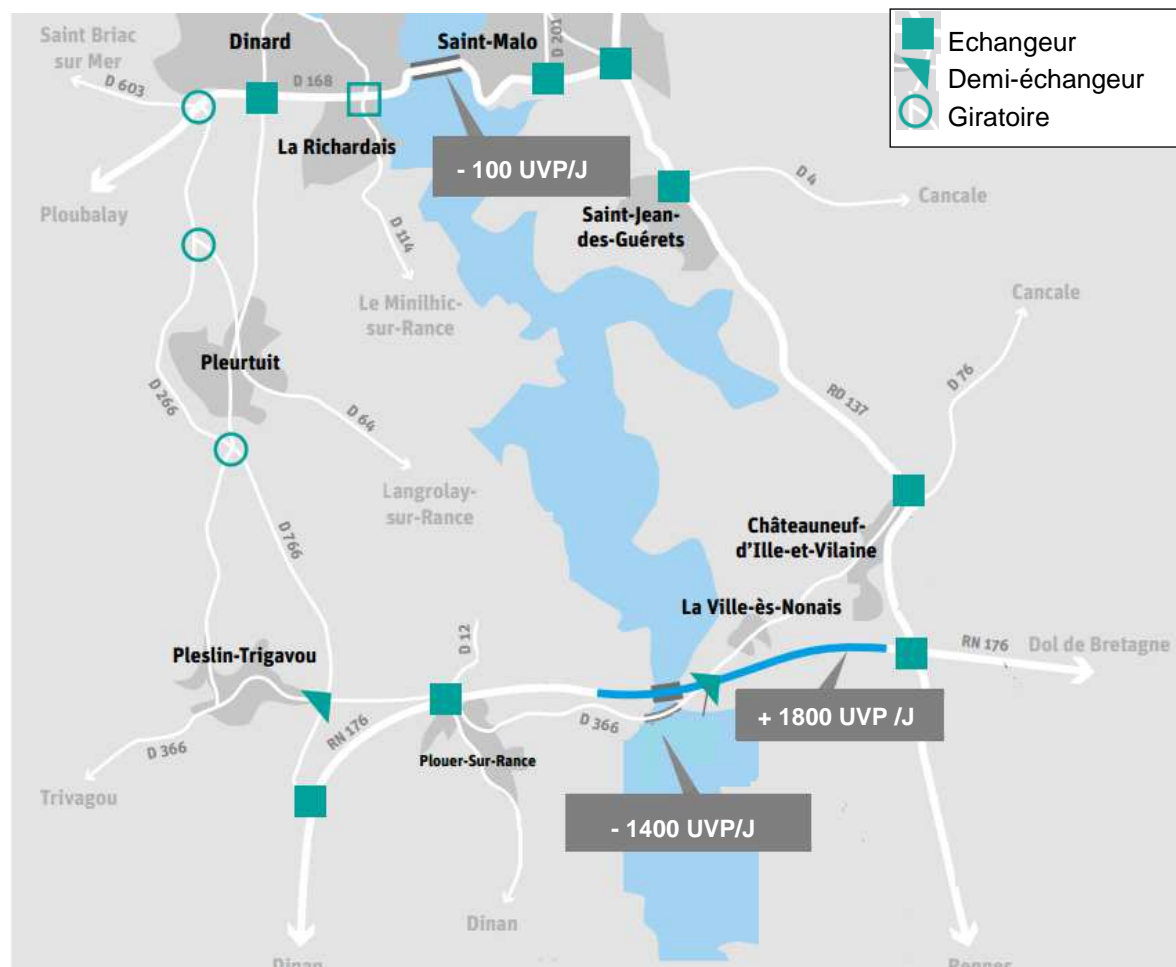


Figure 90 : Reports de trafic (source CEREMA)

• **Effets sur la congestion**

Le scénario qui laisse le pont à 7m comme actuellement, maintient un rétrécissement qui engendrera à terme de forts ralentissements de part et d'autre de celui-ci notamment aux heures de pointes et en périodes estivales.

Au contraire, la mise à 2x2 voies du pont n'engendrerait aucun ralentissement. Ce scénario pourrait également absorber le report de trafic en cas de fermeture du barrage de la Rance.

• **Effets de l'opération sur les temps de parcours**

Le passage en configuration 2x2 voies permet une modification des limitations de vitesse se traduisant par une limitation à 110km/heure dans le cadre de l'option de projet contre 90km/h en

option de référence. Cette modification permet un gain d'environ 25 secondes par usagers pour l'ensemble des usagers de la RN176. Les résultats sont ici issus du modèle et ne tiennent pas compte des gains liés à la décongestion.

• **Effets du projet et mesures sur l'accidentologie**

L'amélioration de la fluidité de la circulation, avec en particulier la suppression des rétrécissements de 2 à 1 voie à l'origine de forts ralentissements aux heures les plus fréquentées, la séparation des sens par un terre-plein central infranchissable, mais également la reprise de l'échangeur avec la RD366 qui présente actuellement des problèmes de visibilité permettront de réduire les risques d'accidents (et donc les risques technologiques liés aux Transport de Matières Dangereuses)

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.7.2 Effets du projet et mesures sur les infrastructures ferroviaires

Le projet n'aura aucune incidence sur les infrastructures ferroviaires, la ligne la plus proche étant à 1,5 km de la RN176.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.7.3 Effets du projet et mesures sur les infrastructures portuaires

Le projet n'aura pas d'incidence sur les infrastructures des ports de l'aire d'étude rapprochée (ports Saint Jean, de Plouer-sur-Rance et Saint-Hubert).

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.7.4 Effets du projet et mesures sur les transports en commun

Aucun réseau de transport en commun n'emprunte la RN176. Le projet n'aura donc aucune influence sur les transports en commun.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.7.5 Effets du projet et mesures sur les déplacements doux

Aucun cheminement n'est recensé dans l'aire des opérations. Le projet n'aura donc aucune influence sur les déplacements doux.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est à prévoir.

5.4.8 Effets du projet sur la santé publique

5.4.8.1 Effets temporaires

Les risques liés à la pollution atmosphérique sont similaires en phase travaux et en phase exploitation. Seul le risque lié à l'envol de poussières, pouvant créer une gêne pour la population riveraine, n'existe pas en phase exploitation.

Mesures de réduction

Lors des travaux de construction et des aménagements, toutes les dispositions seront appliquées pour ne pas perturber la qualité de l'air respiré par les riverains et les passants.

Les usagers des routes et les riverains seront avertis de la présence de poussières pouvant diminuer momentanément la visibilité.

Ainsi, afin de diminuer les émissions de poussières dues au chantier, les voies de circulation des engins pourront être arrosées afin de limiter l'envol des particules fines en période sèche. Un dispositif de nettoyage des roues des véhicules de chantier sera prévu, afin de réduire les apports de boues sur le réseau de voirie locale. Lors des phases de traitement des terrains et d'excavation, tous les moyens techniques seront appliqués pour limiter les risques de rejet de particules dans l'air ambiant. De plus, les véhicules à moteur thermique en action dans le cadre du chantier seront en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

5.4.8.2 Effets permanents

Une étude spécifique a été réalisée sur les effets du projet sur la santé. Elle se trouve en annexe 2. Une synthèse est présentée ci-dessous.

5.4.8.2.1.Évaluation de l'exposition des populations

- **Population exposée aux pollutions atmosphériques**

Concernant la pollution de l'air, la population exposée est recensée dans les bandes d'étude du réseau routier subissant une variation de +/- 10 % du fait de la mise en service du projet, par rapport à une situation dite de référence sans projet au même horizon (2025).

La bande d'étude sur chaque tronçon est définie au sein de la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle de février 2005 en fonction du trafic attendu à l'horizon du projet (cf. partie 4 de l'étude d'impacts– annexes – Etude air).

La population exposée aux nuisances atmosphériques est la population incluse dans la bande d'étude du réseau routier pris en compte.

L'ensemble des habitations, équipement et entreprises ont été recensés à partir des orthophotographies de l'IGN. La carte ci-dessous présente l'ensemble des bâtiments concerné au sein de la bande d'étude.

D'après les données du recensement de 2012, le nombre d'habitants moyen par résidence principale est de 2,6 à La Ville-ès-Nonais et de 2,4 à Plouër-sur-Rance et à Châteauneuf d'Ille et

Vilaine. Un ratio moyen de 2,5 a donc été appliqué pour évaluer le nombre d'habitant au sein de la bande d'étude. En outre, un ratio de 1 salarié/actif pour 20 m² a été appliqué afin de déterminer la population au sein des établissements secondaires et tertiaires. Enfin, concernant les équipements, les effectifs des usagers sont issus de recherches internet. Cela a permis de recenser 3 283 personnes au sein de la bande d'étude.

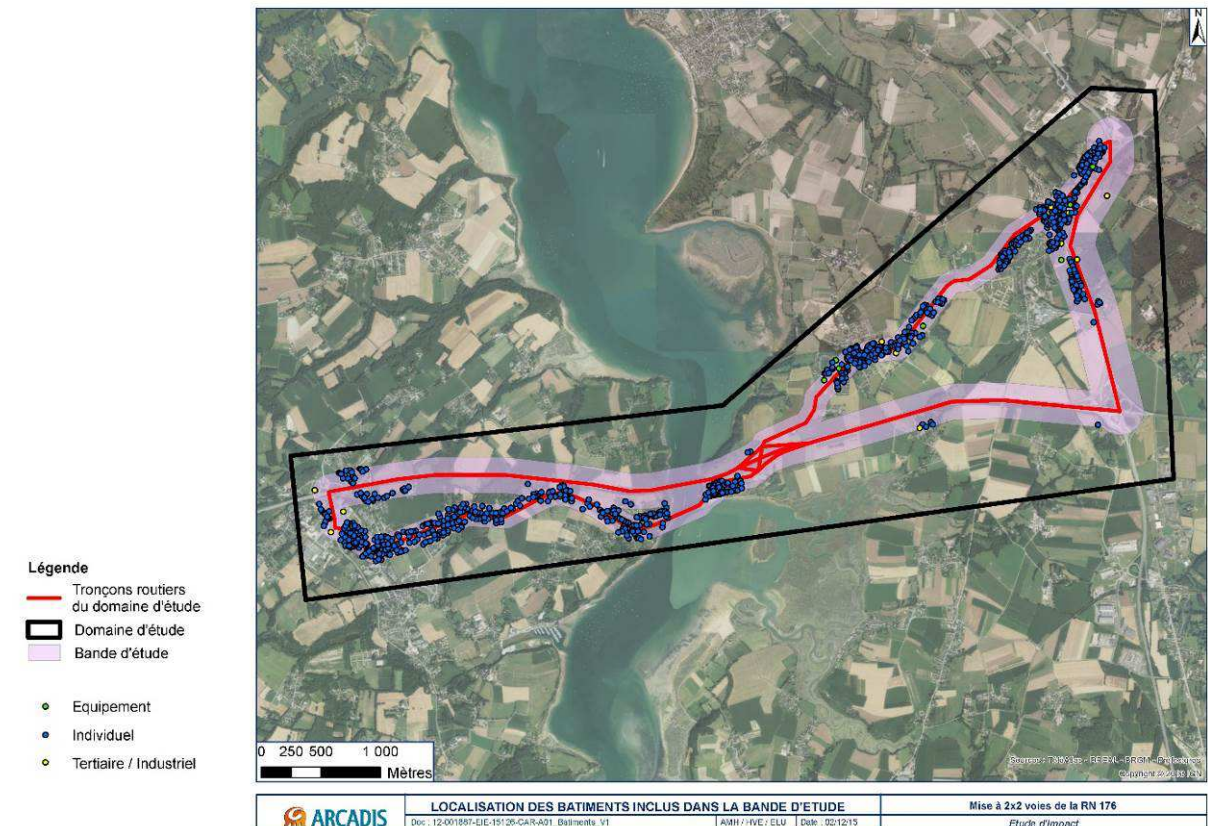


Figure 91 : Localisation des bâtiments inclus dans la bande d'étude relative à la qualité de l'air (source ARCADIS – fond de plan IGN)

Afin d'estimer la population à l'horizon 2025, le taux annuel moyen de variation de la population de l'INSEE des communes de Plouër-sur-Rance et de la Ville-ès-Nonais a été appliqué, soit +1,9%. Ainsi, la population estimée dans la bande d'étude à l'horizon 2025 s'élève à 4193 personnes.

5.4.8.2.2.Caractérisation des risques sanitaires et mesures envisagées

- **Caractérisation des risques liés à la pollution atmosphérique**

Étant donné le niveau d'étude Air et Santé mené dans le cadre du présent projet (type II), la caractérisation des risques relatifs à la pollution atmosphérique est basée sur le calcul de l'Indice Pollution Population (IPP).

L'Indice Pollution Population (IPP) est un indicateur très général utilisé en comparaison de diverses situations. S'il ne permet pas de quantifier les effets du projet sur la santé, il permet

d'estimer si la réalisation du projet va dans le sens de « l'amélioration » ou de « la dégradation » de la santé humaine.

Il intègre d'une part les concentrations moyennes annuelles en polluants et d'autre part, la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation. La note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 concernant l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières propose d'utiliser comme traceur le benzène. Or, les simulations effectuées pour ce dernier ne montrent aucun dépassement prévisionnel des valeurs limites et objectifs de qualité. Ainsi, l'IPP a également été réalisé en utilisant comme traceur le NO₂ et les PM10.

Les IPP présentés dans le tableau ci-après ont été ramenés sur une base 100 à l'état initial afin d'être facilement compréhensibles.

Horizons	État initial	État de référence	État projeté
IPP brut NO₂	68 934	87 045	87 607
IPP NO₂ base 100	100	126.27	127.09
Évolution IPP NO₂ (%)		+26.3%	+0.7%
IPP brut Benzène	3 830.95	4 778.83	4778.89
IPP Benzène base 100	100	124.74	124.74
Évolution IPP Benzène (%)		+24.7%	+0.001%
IPP brut PM10	64 563	80 637	80 706
IPP PM10 base 100	100	124.90	125.00
Évolution IPP PM10 (%)		+24.9%	+0.08%

Tableau 26 : Indice Pollution-Population obtenus pour l'état initial, de référence et projeté (source ARCADIS)

Indépendamment du projet, l'IPP augmente entre l'état initial et l'état de référence pour les trois polluants, ce qui s'explique principalement par la croissance de la population appliquée (taux d'évolution annuel de +1,9%) et dans une moindre mesure par l'augmentation des trafics et donc des concentrations entre ces deux états.

Quant au projet de mise à 2x2 voies de la RN176, il induit une augmentation de l'indice de corrélation Pollution-Population respectivement de 0,65%, 0,0014%, et 0,0865% pour le NO₂, le benzène et les PM10. Ces variations sont non significatives.

Ainsi, le projet n'engendre pas d'augmentation significative de l'exposition des populations au sein de la bande d'étude. Aucune mesure particulière n'est donc envisagée.

5.4.8.2.3. Caractérisation des risques pendant la période de travaux

Les risques liés à la pollution atmosphérique sont similaires en phase travaux et en phase exploitation. Seul le risque lié à l'envol de poussières, pouvant créer une gêne pour la population riveraine, n'existe pas en phase exploitation.

Néanmoins, l'ensemble des mesures visant à éviter ou à réduire les impacts des travaux vis-à-vis de la santé humaine et à limiter ainsi au mieux la gêne occasionnée est mis en place durant l'organisation des travaux (information des riverains, limitation de l'envol de poussière, gestion des eaux durant le chantier...).

5.4.8.2.4. Conclusion sur les effets du projet sur la santé publique

Concernant la pollution atmosphérique, le projet n'engendre aucun impact significatif sur la santé.

Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.9 Effets cumulés avec les projets connus et mesures envisagées

5.4.9.1 Notion de projet connus

L'identification des projets entrant dans le champ de l'analyse des effets cumulés, est basée sur les prescriptions de l'article R122-4 du code de l'environnement. Ainsi, les projets connus qui doivent être pris en compte dans le cadre de ce chapitre sont ceux qui :

- « ont fait l'objet d'un document d'incidence au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique (soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau) ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public. »

Sont exclus de cette analyse, les projets devenus caducs, ceux dont l'enquête publique n'est plus valable et ceux abandonnés officiellement. Sont également exclus, les projets dont les travaux sont achevés et dont les impacts sont avérés. Dans ce cas, leurs impacts ont été pris en compte dans l'état initial.

5.4.9.2 Recensement des projets connus à proximité

L'objectif est d'analyser les effets cumulés du projet d'aménagement avec d'autres projets connus au sens de la réglementation en vigueur.

L'identification des projets entrant dans le cadre réglementaire de l'analyse des effets cumulés du projet a été réalisée à partir des données actuellement disponibles sur les sites internet de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Bretagne, du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et des Préfectures des Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine en date du 17 août 2016.

Le recensement des projets connus a été mené sur les communes de l'aire d'étude :

Miniac-Morvan :

- Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Actipole – DUP – CA du Pays de Saint Malo (avis de l'Autorité environnementale (Ae) du 23/10/2013)

Plouër sur Rance

- Restructuration externe d'un élevage porcin – EARL Bouetard (avis de l'Ae du 17 décembre 2011)

5.4.9.2.1.ZAC Actipole

Actipole est un site économique majeur de Saint-Malo Agglomération.

Situé à l'intersection des 2 routes structurantes à 2x2 voies (RD137 et RN176), il a vocation à accueillir des activités industrielles et d'autres activités ayant besoin de grandes parcelles de terrain (de taille supérieure à 1 hectare).

Un premier lotissement, réalisé dès 2006 s'inscrit comme une extension du parc Actipole 35 où se sont implantées des entreprises telles que ROTOTEC, CAPELEC, BOIS de Saint-Malo, VOLVO et PHARMA OUEST.

Cette première opération d'aménagement de Saint-Malo Agglomération sera suivie de la réalisation d'une ZAC. Ce projet d'agrandissement de la zone d'activité a notamment fait l'objet d'une enquête publique en février 2015.

Au total, la zone d'activité ACTIPOLE s'étendra sur près de 40 ha avec 26 ha cessibles soit un potentiel de 160 000 m² de surface de plancher.



Figure 92 : Localisation de la ZAC Actipole (source ARCADIS)

5.4.9.2.2.Restricturation externe d'un élevage porcin

Ce projet a pour objet la restructuration externe d'un élevage porcin sur le site de « la Renaudais » à Plouër sur Rance suite au regroupement et au transfert des cheptels se trouvant sur les sites de « la Billardais » à Taden et « LaLandelle » en Quevert.

Ce projet a été réalisé depuis l'avis de l'Ae de 2011.

5.4.9.3 Analyse des effets cumulés

5.4.9.3.1. Effets cumulés avec la ZAC ACTIPOLE

Le principal impact cumulé des deux projets concerne la consommation de terres agricole. En effet, la ZAC va consommer environ 40 ha de terre agricole et le projet de mise à 2x2 voies de la RN176 environ 3 ha soit 43 ha de terres agricoles impactées à proximité de la RN176.

La ZAC ACTIPOLE aura également comme incidence une augmentation du trafic et potentiellement des poids lourds sur la RN176 ce qui augmente également le risque d'accident. Ces impacts sur le trafic justifient d'autant plus le projet.

5.4.9.3.2. Effet cumulé sur la restructuration externe d'un élevage porcin

De par la localisation des projets et leur nature, ils n'auront aucun effet cumulé.

5.4.9.4 Restructuration de l'échangeur de la Chênaie

D'orientation nord sud, la RD137 relie Rennes à Saint-Malo et s'échange avec la RN176 par l'échangeur de la Chênaie situé en extrémité est de la zone d'étude.

Aménagée entièrement à 2 x 2 voies, la RD137 est l'axe le plus important de l'aire d'étude élargie avec un trafic de plus de 34 500 véhicules par jour (en moyenne annuelle) au nord de l'échangeur de la Chênaie.

La restructuration de l'échangeur de la Chênaie, qui ne présentait pas des conditions de fluidité et de sécurité suffisantes au regard des trafics actuels, a été déclarée d'utilité publique le 26/11/2009. La première phase de travaux sur cet échangeur a pris fin en décembre 2013. La deuxième phase de travaux à venir porte sur la mise à 2x2 voies de la RN176 au droit de l'échangeur, la réalisation d'une nouvelle bretelle en anse Rennes / Dinan et la mise aux normes des 2 bretelles Dinan vers St-Malo et Dol vers Rennes.

Le projet de mise à 2 x 2 voies de la RN176 entre cet échangeur et l'estuaire de la Rance s'inscrit dans le prolongement de ces travaux d'amélioration du réseau de desserte régionale.



Figure 93 : L'échangeur de la Chênaie dans sa configuration définitive (source DREAL)

Les effets cumulés avec ce projet sont les suivants :

- Impact négatif en termes de consommation de terre agricole,
- Impact positif en termes de fluidité des déplacements et de sécurisation de l'itinéraire, de recueil des eaux de la plateforme routière

5.4.10 Analyse des effets positifs de l'opération

Le projet de mise à 2x2 voies de la RN176 entre l'estuaire de la Rance et l'échangeur de la Chênaie aura des effets positifs sur la desserte locale et sur la sécurité routière ainsi que sur plusieurs composantes environnementales :

Desserte locale

Seule section de la RN176 encore à deux voies en Bretagne, la section entre la rive ouest de la Rance et l'échangeur de la Chênaie constitue un goulet d'étranglement sur un axe important pour les déplacements locaux et régionaux. Le projet d'aménagement permettra d'améliorer la desserte locale, faciliter et sécuriser les déplacements entre la Bretagne et la Normandie et de renforcer l'attractivité de la région.

Accidentologie

L'amélioration de la fluidité de la circulation, la séparation des sens par un terre-plein central infranchissable, mais également la reprise de l'échangeur avec la RD366 qui présente actuellement des problèmes de visibilité permettront de réduire les risques d'accidents (et donc les risques technologiques liés aux Transports de Matières Dangereuses)

Eaux superficielles et souterraines

Actuellement les eaux de ruissellement de la RN176 dans le secteur du projet ne sont ni traitées ni recueillies avant rejet dans le milieu naturel. Le projet prévoit la mise en place de fossés en crête de talus permettant de séparer les eaux des bassins versants naturels de celles de la plateforme routière et la réalisation de bassins d'assainissement qui récupéreront les eaux de ruissellement de la plateforme routière. Les eaux seront traitées par décantation et régulées avant rejet. Il n'y aura plus de rejet direct sans traitement des eaux pluviales provenant de la plate-forme routière, dans la Rance.

Transparence hydraulique

L'ouvrage du ruisseau de Pontlivard est actuellement envasé. Le projet prévoit la reprise de cet ouvrage ce qui permettra de rétablir la transparence hydraulique.

Continuité écologique

Le projet prévoit la mise en place d'une banquettes hors d'eau dans l'ouvrage du ruisseau de Pontlivard pour le passage de la petite faune (mammifères et amphibiens).

Populations

Dans le cadre du projet, l'étude acoustique réalisée conclue à la nécessité de mettre en place des protections acoustiques (écrans et isolations de façade). Cette mesure permettra d'améliorer les conditions de vie des habitants, la mise en place de ces protections permettant même de diminuer les nuisances sonores existant déjà actuellement.

Habitat prioritaire

L'habitat prioritaire en rive Ouest de la Rance ne sera pas impacté par le projet. Néanmoins, des mesures d'accompagnement (gestion adaptée par entretien et suppression d'espèces invasives) permettront d'améliorer les conditions actuelles afin de maintenir un bon état de conservation de l'habitat existant.

5.4.11 Addition et interactions des effets et mesures envisagées

Lors de l'état initial, les liens entre les différentes composantes du territoire ont été exposés, au sein de l'aire des opérations du projet. L'objet de ce chapitre est d'exposer quels sont les impacts du projet sur les interrelations existantes des milieux.

Ce chapitre doit permettre d'exposer comment les effets du projet peuvent se cumuler et interagir entre eux.

La définition des impacts cumulatifs est l'effet total des impacts engendrés sur l'environnement et ses composants à un endroit donné.

Dans les chapitres précédents, ont été présentés les différents effets que le projet pouvait engendrer sur les différentes composantes de l'environnement.

Le projet va principalement modifier les interrelations suivantes :

- **Influence du milieu physique sur le milieu naturel**

Le projet, en modifiant le milieu physique au niveau des zones humides, va jouer sur l'interrelation existant entre les milieux physiques et naturels et provoquer la modification du milieu naturel.

Cette interaction a donné lieu à une mesure compensatoire avec la restauration de surfaces de zones humides.

L'ensemble des mesures de réduction et de compensation du projet permet de produire une incidence résiduelle acceptable sur la zone humide, notamment avec les mesures visant :

- à assurer la qualité des eaux rejetées ;
- à compenser l'effet d'emprise du projet.

- **Influence du milieu humain sur le milieu physique**

Le projet va amplifier sur le site cette interaction. En effet, la réalisation de cet aménagement va modifier l'occupation du sol, la topographie, la circulation des eaux superficielles.

Les mesures de réduction et de compensation mises en place sur ces thèmes sont les suivantes :

- mise en place d'un système d'assainissement avec la création de bassins ou fossés de traitement, de confinement et d'écrêtement,
- rétablissement des bassins versants naturels,
- rétablissement des écoulements naturels.

- **Influence du milieu humain sur le milieu naturel**

Le projet va renforcer l'influence que peut avoir le milieu humain sur le milieu naturel en augmentant l'artificialisation du site.

L'ensemble des mesures de réduction et de compensation du projet permet de produire une incidence résiduelle acceptable sur le milieu naturel, notamment les mesures visant :

- la replantation de haies,
- la création d'habitats favorables pour les amphibiens,
- la mise en place d'un passage petite faune.

- **Influence du milieu humain sur le paysage**

Le projet impliquera une addition des effets pour les riverains. En effet, ces derniers verront à la fois l'ambiance sonore et paysagère modifiée. Des écrans et un merlon permettront de réduire de fait les nuisances générées par la voie.

- **Influence du paysage sur le milieu naturel**

Les mesures mises en place en faveur du paysage et du milieu naturel sont en interaction et bénéficient aux deux.

Ainsi, le renforcement ou la recréation de structures végétales de type haie arborée ou arbustive est une composante forte à la fois des mesures en faveur du paysage et en faveur des espèces animales. En effet, la conservation ou création de haies permet à la fois :

- de favoriser l'insertion paysagère dans l'ambiance bocagère ;
- de contribuer à accompagner les déblais et remblais routiers dans le paysage ;
- de conserver ou recréer des corridors et des habitats favorables à la faune (insectes, oiseaux, chiroptères).

5.4.12 Synthèse des impacts et récapitulatif des mesures envisagées en faveur de l'environnement et de la santé

Thématique	Effets du projet	Mesures d'évitement / Mesures de réduction / Mesures compensatoires ME : Mesure d'évitement, MR : Mesure de réduction, MC : Mesure de compensation, MA : Mesure d'accompagnement	Suivi
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE			
Topographie	Excédent de matériaux de 97 000 m ³	ME : Réutilisation des matériaux sur site quand leurs caractéristiques le permettent MR : la terre végétale sera isolée pour une utilisation ultérieure MR : Mise en dépôt définitif sur les délaissés de l'échangeur et sur des terres agricoles alentour	
Géologie	<ul style="list-style-type: none"> Réalisation des déblais avec des pelles puissantes avec outil dérocteur 	ME : Abandon de la réalisation d'un bassin à l'Ouest de la Rance qui aurait été très profond et aurait nécessité des explosifs pour sa réalisation	
Eaux souterraines	<p><u>Travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pollution potentielle de la nappe par des eaux superficielles polluées (ruissellement des fines pendant les terrassements notamment, fuite d'engins, etc.) <p><u>Exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Réalisation du bassin au niveau de l'échangeur de la RD 366 avec le fond du bassin inférieur à celui de la nappe Risque de pollution de la nappe par déversement accidentel (risque équivalent à celui d'aujourd'hui). 	<p><u>Travaux :</u></p> <p>MR : Collecte et traitement des eaux de la phase chantier par un système d'assainissement provisoire</p> <p>MR : Aire spécifique pour le stationnement, l'entretien et le lavage des engins de chantier, déchets, matériaux polluants</p> <p><u>Exploitation :</u></p> <p>MR : imperméabilisation du bassin au niveau de l'échangeur de la RD 366</p> <p>MR : mise en place de 3 bassins permettant de collecter et de traiter les eaux de la plateforme routière</p>	
Eaux superficielles, Hydrographie / Assainissement	<p><u>Travaux :</u></p> <p>Travaux dans le lit mineur du ruisseau de Pontlivard</p> <p>Rejets potentiels d'eau chargée en matières en suspension, suite aux opérations de terrassement qui risqueraient de provoquer des atteintes aux milieux aquatiques (contamination, manque de lumière, asphyxie) ;</p> <p>Risques de déversements accidentels d'hydrocarbures (engins de chantier) ou de produits divers (ciment, adjuvants, etc.) notamment lors des travaux sur le Pont Chateaubriand au-dessus de la Rance et sur le ruisseau de Pontlivard, pouvant</p>	<p><u>Travaux :</u></p> <p>MR : mise en place d'un écran acoustique au lieu du merlon pour limiter le linéaire de busage du cours d'eau</p> <p>MR : travaux en période d'étiage</p> <p>ME : pistes équipées de géomembrane, dispositif de traitement provisoire des eaux pluviales, dispositif de confinement étanche pour récupérer les déchets et éviter les rejets dans la Rance</p>	

	<p>être à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux de surface ;</p> <p>Exploitation : impacts liés :</p> <ul style="list-style-type: none"> à l'augmentation du ruissellement des eaux en raison de l'imperméabilisation partielle que le projet génère, à la création d'obstacle potentiel à l'écoulement des eaux de ruissellement des bassins versants naturels interceptés, à l'altération de la qualité des eaux générée par la pollution chronique ou saisonnière ou par un déversement accidentel de polluants. à la diminution de la luminosité du fait de l'allongement de l'ouvrage hydraulique à Pontlivard. <p>Impact positif : traitement avant rejet</p>	<p>Exploitation</p> <p>MR : Mise en place de 3 ouvrages de recueil et de traitement des eaux de ruissellement qui permettront de collecter, traiter et écrêter les eaux ainsi que de confiner la pollution accidentelle</p> <p>MR : Changement de l'ouvrage hydraulique du ruisseau de Pontlivard</p> <p>MR : Mise en place d'un système de régulation du débit pour les crues décennales pour éviter les inondations de Pontlivard</p> <p>MR : Rescindement du ruisseau de Pontlivard sur 84 m en respectant la pente actuelle et les caractéristiques du lit en aval et amont.</p> <p>MR : Mise en place d'un ouvrage hydraulique au Clos de la Rompe pour assurer la transparence hydraulique</p>	
FAUNE/FLORE/ZONE HUMIDE			
Flore	<p>Travaux :</p> <p>Destruction potentielle de l'Orchis bouc inscrite sur la liste rouge armoricaine</p>	<p>MR : repérage et déplacement des pieds avant travaux</p> <p>ME : Modification de l'emprise du bassin au Sud de Pontlivard pour éviter des chênes</p>	<p>Suivi les 3 premières années</p>
Habitats	<p>Destruction d'habitats par les emprises provisoires et permanentes</p>	<p>ME : Réduction des emprises chantier au minimum</p> <p>MR : pistes de chantier bien balisées, dispositif d'assainissement temporaire</p> <p>MA : création de prairies mésophiles, de boisements, plantations bocagères et arbustives</p> <p>MA : surveillance des habitats de fourrés à l'est de la Rance et conservation d'un chemin d'environ 1,5 m afin d'éviter la fermeture du milieu</p>	<p><u>Plantations bocagères et arbustives, création ou densification de boisements</u></p> <p>Suivi année 1, 2, 3, 5, 10, 15 et 20 avec 3 passages par an</p> <p>Relevé de la diversité végétale, de l'état de la végétation et de l'utilisation en tant que corridors</p> <p><u>Créations de prairies mésophiles :</u></p>
Habitats d'intérêt communautaire	<p>480 m² d'habitat communautaire impacté du fait de l'ombre du pont</p> <p>Altération d'habitats</p>	<p>ME : Choix de la solution la moins impactante</p> <p>ME : Réduction des emprises chantier au minimum</p> <p>ME : Mise en place d'un mode opératoire spécifique pour la réalisation du pont</p> <p>MR : pistes de chantier bien balisées, dispositif</p>	<p>Suivi tous les 3 ans pendant 15 ans</p> <p>Expertises phytosociologiques et suivi de l'évolution de l'habitat (caractérisation de l'habitat, liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables)</p>

		<p>d'assainissement temporaire</p> <p>MA : Exportation des végétaux après entretien</p> <p>MA : Laisser évoluer naturellement le milieu</p> <p>MA : Enrésinement et coupe forestière à proscrire</p> <p>MA : Création de chemins dans l'habitat à interdire</p>	<p><u>Création d'une prairie humide</u></p> <p>Suivi tous les ans pendant 5 ans puis la 10ème année.</p> <p>Expertises phytosociologiques (nombre d'espèces, présence d'espèces remarquables...) et inventaires des amphibiens (nombre d'espèces et d'individus)</p>
Zone humide	Destruction de 120 m ² de zones humides	<p>ME : Bassins de traitement des eaux placés hors zones humides</p> <p>MC : Création de prairie humide (250 m²)</p>	<p><u>Entretien d'une partie du boisement au nord de Pontlivard et de la clôture</u> Entretien tous les 2 ans.</p> <p><u>Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes</u></p>
Faune	<p><u>Amphibiens :</u></p> <p>Perturbation / dérangement</p> <p>Mortalité</p> <p>Destruction d'habitats</p> <p><u>Insectes</u></p> <p>Destruction d'habitats</p> <p><u>Oiseaux</u></p> <p>Perturbation/dérangement</p> <p>Destruction d'individus</p> <p>Collision</p> <p>Destruction d'habitats</p> <p><u>Mammifères (hors chiroptères)</u></p> <p>Collision</p>	<p><u>Amphibiens</u></p> <p>MR : adaptation de la période de travaux</p> <p>MR : Mise en place de bâches</p> <p>MR : Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes pour faciliter les déplacements</p> <p>MA : : mise en lumière et remodelage de la mare existante côté sud</p> <p>MA : : Création de prairies humides</p> <p>MA : : Création d'hibernaculum</p> <p><u>Insectes</u></p> <p>MR : réduction et adaptation des emprises chantier</p> <p>ME : Choix de la solution la moins impactante sur les habitats du Lucane cerf-volant</p> <p>MA : Création de boisement</p> <p>MA : : Plantation bocagères et arbustives et engazonnement arbustif</p> <p><u>Oiseaux</u></p> <p>ME : Adaptation de la période de travaux</p> <p>MA : Création de prairies mésophiles</p> <p>MA : Création de boisement</p> <p>MA : : Plantation bocagères et arbustives et engazonnement arbustif</p> <p><u>Mammifères (hors chiroptères)</u></p> <p>MR : Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes</p> <p>MR : mise en place d'un grillage de part et d'autre de la RN 176 jusqu'aux culées du pont Chateaubriand</p>	<p>Surveillance annuelle pour s'assurer de la continuité (topographique) entre la banquettes et le terrain naturel et de la fonctionnalité de l'ouvrage (non obstrué).</p> <p><u>Plantations bocagères et arbustives, création ou densification de boisements :</u></p> <p>Suivi année 1, 2, 3, 5, 10, 15 et 20 avec 3 passages par an</p> <p>Relevé de la diversité végétale, de l'état de la végétation et de l'utilisation en tant que corridors</p>

	<p>Chiroptères</p> <p>Collision</p> <p>Faune piscicole</p> <p>Perturbation / dérangement</p>	<p>Chiroptères</p> <p>ME : Maintien du corridor écologique constitué par les rives de la Rance</p> <p>MR : Plantations arbustives sur les merlons de Pontlivard qui serviront de tremplins verts</p> <p>MA : Création de boisement</p> <p>MA : Plantation bocagères et arbustives et engazonnement arbustif</p> <p>Faune piscicole</p> <p>MA : : Mise en place d'un ouvrage hydraulique en remplacement de la buse actuellement non fonctionnelle et d'un ouvrage de régulation sans impacter le lit (pas de création de seuil).</p>	
Corridors écologiques	Destruction d'habitats par les emprises provisoires	<p>ME Réduction des emprises chantier au minimum</p> <p>MA création de prairies mésophiles, de boisements, plantations bocagères et arbustives permettant de renforcer les fonctionnalités écologiques</p> <p>MA : : Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes en remplacement de la buse actuellement non fonctionnelle</p>	/
PATRIMOINE/PAYSAGE			
Paysage	<p>Travaux :</p> <p>Modification des perceptions pendant les travaux</p> <p>Exploitation :</p> <p>Modification des perceptions visuelles</p>	<p>MR : insertion du projet dans le paysage par des plantations arbustives ou bocagères</p> <p>MR : Mise en place d'écran acoustique transparent sur le pont Chateaubriand</p>	
Site classé et inscrit	Elargissement du pont visible depuis le niveau de l'eau	<p>Au niveau du pont Chateaubriand :</p> <p>MR : Recherche d'une solution architecturale la moins impactante,</p> <p>MR : Transparence de l'écran anti-bruit sur ouvrage</p> <p>MR : Renaturation de la végétation présente sous le pont après la fin des travaux</p> <p>Les murs anti-bruit de Port Saint-Jean</p> <p>MR : Intégration paysagère des murs anti-bruit (pas de perception depuis le site de la Rance),</p>	

Environnement humain, socio-économique et cadre de vie			
Foncier	2,8 ha d'emprises nouvelles constituées principalement de terres agricoles	MC : acquisition des terrains privés, acquisition amiable favorisée	
Population, démographie, emploi	<p><u>Travaux</u> :</p> <p>Impact positif : Création d'emplois pendant les travaux, Perturbation des circulations automobiles Nuisances acoustiques Envois de poussière</p> <p><u>Exploitation</u> :</p> <p>Impact positif : amélioration de la desserte locale et sécurisation des déplacements</p>	<p>ME : organisation des travaux</p> <p>MR : information des usagers et des riverains</p> <p>MR : Optimisation du phasage travaux pour limiter la fermeture de la RN176</p> <p>MR : Mise en place d'un itinéraire de déviation court, de mesures de gestion du trafic et d'information des usagers</p>	
Habitat et équipement	<p>Pas d'impact direct sur le bâti</p> <p>Modification des accès en phase travaux et exploitation, notamment pour les 2 maisons au Nord de l'échangeur de la RD 366</p>	<p>ME : choix de la solution la moins impactante pour les accès des riverains de Port-Saint-Jean</p> <p>MC : rétablissement des accès aux habitations au Nord de l'échangeur par le chemin existant au Nord des terrains</p>	
Activités économiques (hors agriculture)	Impact positif : amélioration de la desserte	/	
Activité agricole	<p><u>Travaux</u> :</p> <p>Exploitations impactées par les dépôts de terre (7,3 ha)</p> <p><u>Exploitation</u> :</p> <p>Suppression de surface agricole (1,9 ha)</p>	<p>MR : remise en culture après travaux</p> <p>MC : Indemnisation des exploitants</p>	
Réseau	Aucun impact sur la ligne de transport électrique exploitée par RTE au Nord de la RN176	<p>ME : Choix de la solution la moins impactante</p> <p>ME : mise en place d'un mur de soutènement en rive Ouest pour assurer la stabilité du pylône</p> <p>ME : busage d'une cunette pour limiter l'emprise de déblai et l'impact sur le pylône</p>	
Environnement sonore	Dépassement des objectifs réglementaires pour plusieurs habitations	<p>MR : mise en place de trois écrans acoustiques (dont un sur l'ouvrage) et de traitements de façade :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecran A : L=160m / H=2m - Pont Châteaubriand - Ecran B1 : L=180 m / H=4m - coté Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran A - Ecran B2 : L=130 m / H=3m - coté Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran B1 	Réalisation de mesures après la mise en service

		<ul style="list-style-type: none"> - Traitement de façade pour 9 logements d'habitation <p>Il est également prévu un merlon (L=470 m / H=2m) en rive sud de la RN176 pour protéger le hameau de Pontlivard, avec un écran au droit de l'ouvrage de franchissement du ruisseau</p>	
Qualité de l'air	Augmentation non significative des concentrations des polluants	/	
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES			
Risques naturels	Aucun impact	MA : Mise en place d'un ouvrage de régulation en amont de la RN176 pour limiter le débit en cas de crue décennal	
Risque technologique	Diminution du risque de transport de matières dangereuses	ME : le projet permettra la mise en sécurité de ce tronçon ce qui permettra d'éviter des accidents MR : confinement de la pollution éventuelle dans les bassins de recueil et de traitement des eaux de la plateforme routière	
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT			
Infrastructures routière	<u>Travaux</u> Fermeture du pont pendant plusieurs semaines <u>Exploitation</u> Augmentation du trafic <u>Impacts positifs</u> Amélioration des temps de parcours Sécurisation de l'infrastructure	MR : Mise en place d'un itinéraire de déviation court, de mesures de gestion du trafic et d'information des usagers	
SANTE PUBLIQUE			
Pollution atmosphérique	<u>Travaux</u> Envol de poussière <u>Exploitation</u> Pas d'augmentation significative des concentrations des polluants	MR : information des usagers et organisation du chantier pour limiter les émissions de poussière	

5.5 Evaluation des incidences Natura 2000

5.5.1 Description et caractérisation du projet

Voir chapitre 4. Nature, consistance, volume et objet des travaux envisagés et rubriques de la nomenclature concernées

5.5.2 Identification et description des sites Natura 2000 les plus proches

Sur la zone même de l'aménagement projeté, se trouve une zone Natura 2000 ; le SIC « Estuaire de la Rance ».

Dans un rayon de 10 km autour de la zone visée par le projet d'aménagement, existent 3 autres sites Natura 2000 (voir carte en page suivante) :


- La Baie du Mont Saint-Michel (ZPS et ZSC) située à environ 600 m de la zone d'étude
- Les Îlots Notre-Dame et Chevret (ZPS) situés à environ 5,4 km de la zone d'étude
- La Côte de Cancale à Paramé (ZSC) située à environ 6,8 km de la zone d'étude

Il ne sera question que du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » dans la suite du document car c'est le seul concerné par la zone d'étude.

Les descriptions du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » sont issues du DOCOB du site validé en juin 2012. Le DOCOB englobe les sites « Estuaire de la Rance » et « Ilots Notre Dame et Chevret ».


Légende

Projet


 Aire d'étude rapprochée (300m)

 Aire élargie

Infrastructures


 Type autoroutier

 Liaison principale

 Liaison régionale

 Voie ferrée

Protection des milieux naturels

 SIC : Site d'Intérêt Communautaire

 ① Identification du milieu


1- Baie du Mont Saint-Michel


2- Estuaire de la Rance

3- Baie de Lancier, baie de l'Arguenon,

Archipel de Saint-Malo et Dinard

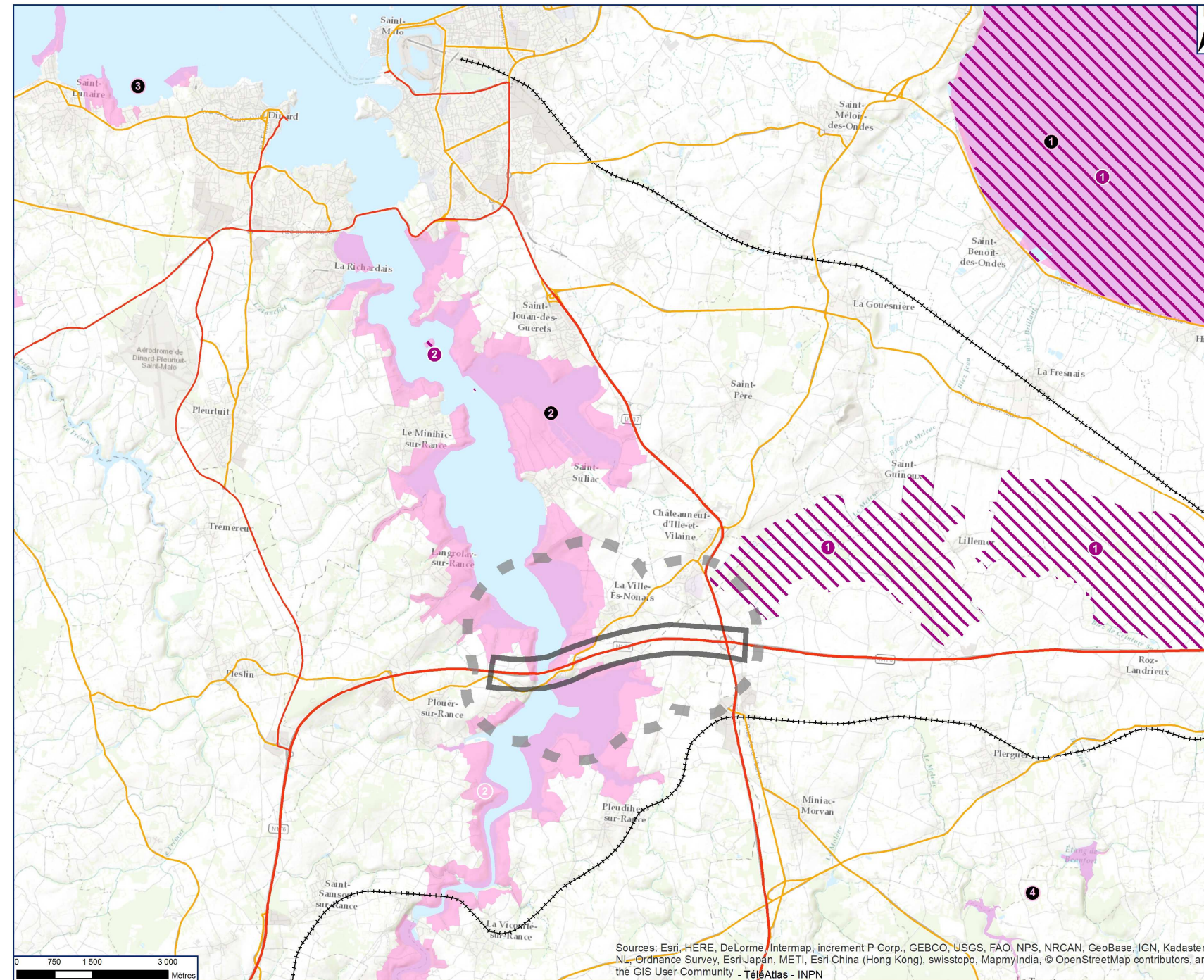
4- Côte de Cancale à Paramé

 ZPS : Zone de Protection Spéciale

 ① Identification du milieu

1- Baie du Mont Saint-Michel

2- Îlots Notre Dame et Chevret




	NATURA 2000		Mise à 2x2 voies de la RN 176	
	Doc : 12-001887-EIE-15113-CAR-B01_Natura2000	SBI / CAR / ISC	Date : 16/01/17	<i>Etude d'Impact</i>

Figure 94: Les sites Natura 2000 (source ARCADIS – fond de plan IGN)

5.5.2.1 Description du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

Nom officiel du site Natura 2000	Estuaire de la Rance
Date de transmission de pSIC	04/2002
Désigné au titre de la Directive « Habitats, faune et flore » 92/43/CEE	oui
Numéro officiel du site Natura 2000	FR5300061
Localisation du site Natura 2000	Bretagne : Côtes d'Armor (51%), Ille-et-Vilaine (49%)
Superficie officielle (FSD) du site Natura 2000 au titre de la Directive européenne « Habitats, faune et flore » 92/43/CEE	2 788 ha

Tableau 27 : Identification du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

Le Site d'Importance Communautaire « Estuaire de la Rance » couvre une superficie de 2788 ha.

17 communes (sur les départements des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine) ont une partie de leur territoire dans le site Natura 2000 sur une surface « terrestre » totale de l'ordre de 1700 ha : Dinan, Langrolay-sur-Rance, Lanvallay, Le Minihic-sur-Rance, Pleudihen-sur-Rance, Pleurtuit, Plouër-sur-Rance, La Richardais, Saint-Helen, Saint-Jouan-des-Guérets, Saint-Malo, Saint-Père-Marc-en-Poulet, Saint-Samson-sur-Rance, Saint-Suliac, Taden, La Vicomté-sur-Rance, La Ville-es-Nonais.

Le reste du site (de l'ordre de 1000 ha) appartient au Domaine Public Maritime.

Il s'agit d'un ensemble de côtes rocheuses et de coteaux boisés bordant une ancienne ria très large et découpée, avec présence d'importantes vasières localement colonisées par des schorres parcourus de nombreux chenaux. Le secteur retenu présente une portion maritime à régime hydraulique contrôlé par l'usine marémotrice de la Rance ainsi qu'une portion dulcicole en amont de l'écluse du Châtelier.

19 habitats d'intérêt communautaire et **10 espèces d'intérêt communautaire** de mammifères justifient sa désignation. Le périmètre du site est quasiment calqué sur le périmètre du site classé. Il comprend le chenal de navigation au niveau de la Rance dite fluviale, c'est-à-dire en amont de l'écluse du Châtelier, mais pas au niveau de la Rance maritime. Le site est discontinu par endroits, excluant les zones les plus urbanisées.

Les herbiers saumâtres et petites roselières des lagunes liées à d'anciens moulins à marée figurent parmi les habitats les plus remarquables du site. A noter également la diversité des habitats du schorre avec en particulier des prés-salés atlantiques accompagnés de végétations annuelles à salicornes et de prairies pionnières à spartines ou graminées similaires.

La Rance maritime est par ailleurs un site d'hivernage important pour le Bécasseau variable.

Plusieurs espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent les secteurs boisés plus ou moins clairs ainsi que les abords immédiats de la Rance (Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Petit et Grand rhinolophe). Les remparts de Dinan constituent un site de première importance pour la reproduction du Murin à oreilles échancrées.

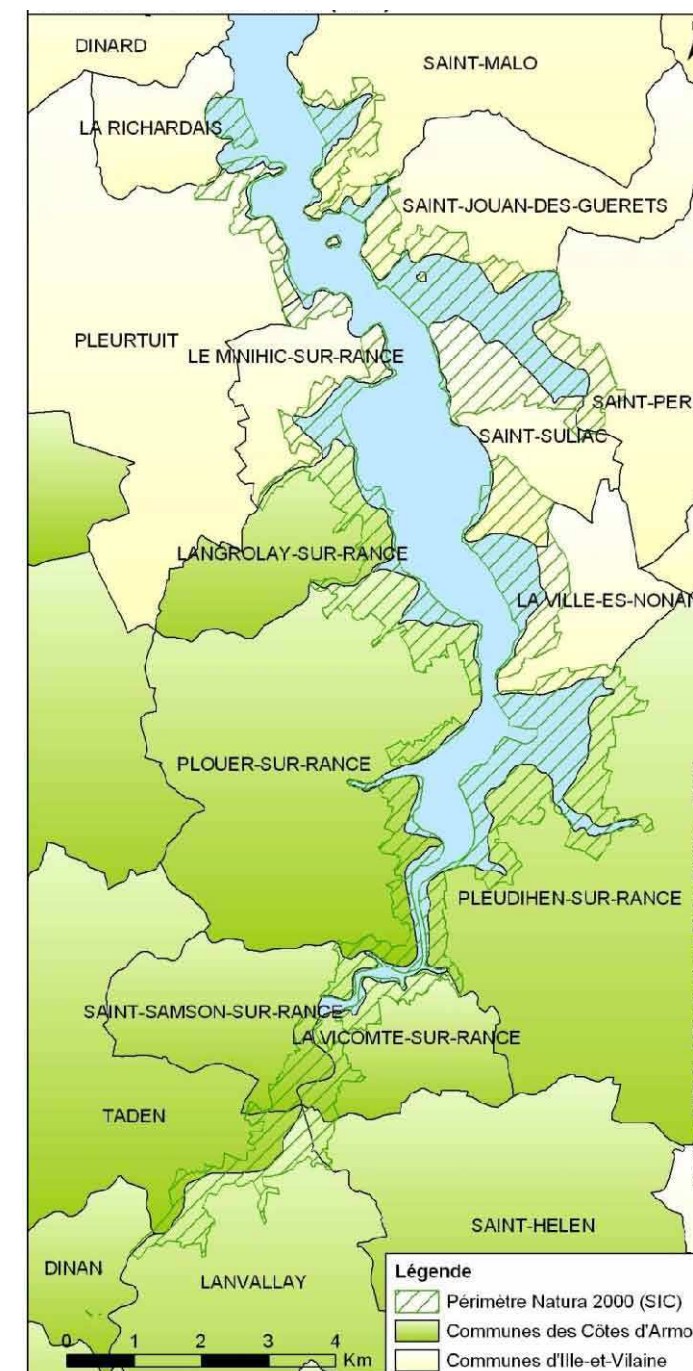


Figure 95 : Périmètre du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » (source estuairdelarance.n2000.fr)

5.5.2.2 Liste des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site

5.5.2.2.1. Les habitats d'intérêt communautaire

Sur les 2788 ha du site de « Estuaire de la Rance », 19 habitats d'intérêt communautaire ont été inventoriés.

- Une première étude sur les habitats terrestres et de prés salés réalisée par le Conservatoire Botanique National de Brest en 2003, a permis de cartographier 14 habitats d'intérêt communautaire déclinés en 26 sous habitats. 3 habitats sont des habitats prioritaires de la Directive (en gras dans le tableau suivant). 82 unités de végétation ont été cartographiées et 13 types de milieux anthropisés.
- Une seconde étude réalisée par le bureau d'études TBM en 2011 a permis de compléter la cartographie et l'inventaire sur le domaine « maritime » où 5 habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés, déclinés en 19 sous-habitats.

Code EUR25	Intitulé des habitats d'intérêt communautaire	Surface (ha)	Part régionale*
Habitats côtiers et végétations halophytiques			
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	0,12	
1130	Estuaires	388,68	
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	143,06	
1150	Lagunes côtières (habitat prioritaire)	11,18	2%
1160	Grandes criques et baies peu profondes	167,2	
1170	Récifs	44,04	
Falaises maritimes et plages de galets			
1210	Végétation annuelle des laisses de mer	0,63	5%
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	0,55	<1%
Marais et prés salés atlantiques et continentaux			
1310	Végétation pionnière à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	79,49	36%
1330	Prés salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	134,32	5%
Marais et prés salés méditerranéens			
1410	Prés salés méditerranéens	0,58	<1%
Landes et fourrés tempérés			
4030	Landes sèches européennes	1,35	<1%
Prairies humides semi-naturelles à hautes herbes			
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins	2,06	<1%
Pentes rocheuses avec végétation chasmophytique			
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	1,29	<1%
8230	Roches siliceuses avec végétation du <i>Sedo-Sceranthion</i> ou du <i>Sedo-Veronicion dillenii</i>	0,89	<1%
Forêts de l'Europe tempérée			
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Illici-Fagenion</i>)	6,45	<1%
9130	Hêtraies du <i>Asperulo-Fagetum</i>	5,74	3%
9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i> (habitat prioritaire)	9,37	23%
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) (habitat prioritaire)	4,86	2%

* : Part régionale au regard des sites Natura 2000 cartographiés à ce jour (source : base de données du Conservatoire Botanique National de Brest).

Tableau 28 : Habitats d'intérêt communautaire, surface sur le site et représentativité régionale (source : Base de données CBNB, TBM)

5.5.2.2.2. Les espèces d'intérêt communautaire

L'annexe II de la directive « Habitats » liste les espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation, impliquant :

- Le maintien et/ou le rétablissement des habitats de ces espèces dans un état de conservation favorable,
- La non-perturbation des espèces, pour les perturbations ayant un effet au regard de leur conservation,
- L'évaluation des incidences pour les projets susceptibles d'affecter les habitats de ces espèces.

Famille	Espèce	Nom scientifique	Code Natura 2000
Mammifères	Chiroptères, Rhinolophidés	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> 1304
		Petit rhinolophe*	<i>Rhinolophus hipposideros</i> 1303
	Chiroptères, Vespertilionidés	Grand murin	<i>Myotis myotis</i> 1324
		Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> 1308
		Murin à Oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i> 1321
		Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> 1323
	Chiroptères, Minioptéridés	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i> 1310
	Mustelidés	Loutre	<i>Lutra lutra</i> 1355
	Carnivores (Pinnipèdes), Phocidés	Phoque veau marin*	<i>Phoca vitulina</i> 1365
	Cétacés (Odontocètes), Phocoenidés	Marsouin commun*	<i>Phocoena phocoena</i> 1351
Poissons	Clupéiformes, Clupéidés	Grande alose*	<i>Alosa alosa</i> 1102

(* : Espèces non mentionnées dans le FSD)

Tableau 29 : Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

Le Formulaire Standard de Données (FSD) du site ne mentionne que 7 espèces animales d'intérêt communautaire, auxquelles il convient d'ajouter le Petit rhinolophe, le Phoque veau-marin, le Marsouin commun et la Grande alose. La Loutre n'a quant à elle pas été observée récemment sur le site.

Parmi les espèces de mammifères citées, 6 espèces de chauves-souris ont justifié l'extension du périmètre en 2008 sur les remparts de Dinan : Tour de Penthièvre, Tour du gouverneur et Courtines du Château.

5.5.2.2.3. Enjeux de conservation des habitats et des espèces sur le site Natura 2000

Pour hiérarchiser les enjeux de conservation des habitats et des espèces sur le site, sont considérés d'une part la valeur patrimoniale des habitats et espèces, et d'autre part les menaces qui pèsent sur leur conservation.

Plusieurs critères permettent de définir la valeur patrimoniale d'un habitat :

- Son statut européen : certains d'habitats d'intérêt communautaire sont prioritaires,
- Sa typicité,
- Sa représentativité sur le site,
- Sa flore et sa faune patrimoniale,

- Sa valeur écologique et biologique,
- Son état de conservation.

De même pour chaque espèce d'intérêt communautaire, la valeur patrimoniale est déterminée par

- Son statut européen et l'état des populations à l'échelle européenne,
- Sa représentativité sur le site.

Les atteintes, sources de dégradations et menaces, permettant de définir la vulnérabilité sur le site ont été identifiées pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire, soit par des observations sur le site, soit par référence bibliographique (Cahiers d'habitats...).

Ces deux informations sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous, avec l'attribution d'une note :

Pour la valeur patrimoniale (VP) :

Très fort	Fort	Moyen	Faible
-----------	------	-------	--------

Pour la vulnérabilité :

Très fort	Fort	Moyen	Faible
-----------	------	-------	--------

Le croisement de ces deux types d'informations permet de hiérarchiser les enjeux de conservation sur le site :

	Vulnérabilité faible	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité très forte
VP faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
VP moyenne	Faible	Moyen	Fort	Fort
VP forte	Moyen	Fort	Fort	Très fort
VP très forte	Moyen	Fort	Très fort	Très fort

L'état de conservation des habitats et des espèces pour la région biogéographique atlantique est précisé d'après le rapport du MNHN (Bensettiti et Trouvillez, 2009).

• Habitats d'intérêt communautaire

Code	Habitat	Etat de conservation en Europe (région biogéographique atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
1150	Lagunes côtières	Défavorable mauvais	Habitat prioritaire Milieux riches et productifs, zone d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux Présence du Polypogon de Montpellier	Perturbation du système hydraulique, Remblaiement, Phénomènes d'anoxie suite à l'eutrophisation accrue du milieu, Diminution progressive de la salinité des bassins	Très fort

Code	Habitat	Etat de conservation en Europe (région biogéographique atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
1210	Végétation annuelle des laisses de mer	Défavorable inadéquat	Rôle de fixation des sédiments de haut de plage	Travaux d'aménagement du littoral, Surfréquentation des hauts de plage	Moyen
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	Défavorable inadéquat	Peu caractéristique pour le site	Artificialisation du littoral, Surfréquentation des falaises accessibles aux piétons, Embossaillement / rudéralisation	Moyen
1310	Végétation pionnière à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Défavorable inadéquat	Milieux riches et productifs, zone d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux, Rôle dans les processus sédimentaires	Remblaiement ou destruction de l'habitat pour des aménagements du littoral, Surfréquentation, passage d'engins, Modification de la sédimentation, Extension des prés à Spartine anglaise	Fort
1330	Prés salés atlantiques (<i>Glaucopuccinellietalia maritima</i>)	Défavorable inadéquat	Milieux riches et productifs, zone d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux, Rôle dans les processus sédimentaires Diversité floristique	Remblaiement ou destruction de l'habitat pour des aménagements du littoral, Extension des prés à Spartine anglaise, Passage d'engins, Déstructuration du tapis végétal par surpâturage, Modification de la sédimentation, Drainage, Rudéralisation, embroussaillage	Très fort
1410	Prés salés méditerranéens	Défavorable inadéquat	Peu caractérisé sur le site, en limite nord de son aire de répartition	Embossaillement, Drainage, Surpâturage	Fort

Code	Habitat	Etat de conservation en Europe (région biogéographique atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
4030	Landes sèches européennes	Défavorable mauvais	Faible diversité floristique	Abandon de l'entretien (fauche ou pâturage) à l'origine d'un embroussaillage, boisement, Surfréquentation	Fort
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins	Favorable	Faible diversité floristique	Travaux de correction des cours d'eau, Rudéralisation, fermeture du milieu	Fort
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	Défavorable inadéquat	Micro-habitat contribuant à la diversité biologique	Embroussaillage	Moyen
8230	Roches siliceuses avec végétation du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo-Veronicion dillenii</i>	Défavorable inadéquat	Assez courant, mais limité à des milieux particuliers	Dynamique vers la lande et embroussaillage (à partir de fourrés se développant à proximité), Surfréquentation (sites touristiques)	Moyen
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois <i>Taxus</i>	Défavorable mauvais	Faible diversité floristique	Plantation d'essences exogènes (surtout résineux), Gestion sylvicole inadaptée au maintien de l'habitat (coupe à blanc, fermeture excessive du peuplement, ...)	Moyen
9130	Hêtraies du <i>Asperulo-Fagetum</i>	Défavorable inadéquat	Diversité floristique moyenne	Plantation d'essences exogènes (surtout résineux), Gestion sylvicole inadaptée au maintien de l'habitat	Moyen
9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	Défavorable mauvais	Habitat prioritaire	Glissements de terrain, Coupes brutales risquant de dégrader les sols	Fort

Code	Habitat	Etat de conservation en Europe (région biogéographique atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	Défavorable mauvais	Habitat prioritaire Faibles surfaces	Aménagements du cours d'eau et de ses berges, Passage d'engins dans le lit mineur des cours d'eau, Utilisation de produits phytosanitaires à proximité du cours d'eau, Plantation d'essences allochtones (Peuplier, Epicéa), Développement d'espèces envahissantes en sous-bois	Fort
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Défavorable mauvais	Présence de nombreuses espèces d'invertébrés, Nourricerie pour poissons plats..., Présence localisée d'herbiers de <i>Zostera marina</i>	Dégradations mécaniques (pêche...)? Pollution, Modifications du fonctionnement hydrosédimentaire	
1130	Estuaires	Défavorable mauvais	Milieux à fort potentiel biologique (importante production primaire phytoplanctonique) Milieux utilisés comme aire de nourrissage par des oiseaux à basse mer et par des juvéniles de poissons (plats notamment) à marée haute Transit espèces migratoires (Alose, Anguille) Présence localisée d'herbiers de <i>Zostera noltii</i>	Modifications du fonctionnement hydrosédimentaire, Pollution, Proliférations d'algues opportunistes et d'espèces invasives	

Code	Habitat	Etat de conservation en Europe (région biogéographique atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Défavorable inadéquat	Zones d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux	Modifications du fonctionnement hydrosédimentaire, Opérations de nettoyage mécanique, Pollution, Pratiques de pêche non respectueuses, Proliférations d'algues opportunistes	
1160	Grandes criques et baies peu profondes	Défavorable mauvais	Zones d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux	Modifications du fonctionnement hydrosédimentaire, Proliférations d'algues opportunistes	
1170	Récifs	Défavorable inadéquat	Présence de champs de blocs	Répartition des ceintures perturbée par le marnage artificiel, Pratiques de pêche non respectueuses, Prolifération d'espèces invasives (Huître creuse...)	

Tableau 30 : Synthèse des enjeux concernant les habitats d'intérêt communautaire (source : AEPE-Gingko)

• **Espèces d'intérêt communautaire**

Code	Espèce	Etat de conservation en Europe (région biogéographique Atlantique)	Valeur patrimoniale	Menaces - Vulnérabilité sur le site	Enjeu
1304	Grand rhinolophe	Défavorable inadéquat	Espèce en déclin en Europe	Destruction des gîtes, fermeture des sites de reproduction, Disparition des ressources alimentaires,	Très fort
1303	Petit rhinolophe	Défavorable inadéquat	Gîtes de mise bas inconnus sur le secteur	Gîtes d'hibernation disséminés	Fort

1324	Grand murin	Inconnu	Gîtes d'hibernation disséminés	Dérangement, Intoxications par les pesticides,	Fort
1308	Barbastelle d'Europe	Défavorable inadéquat	Espèce en déclin en Europe	Compétition pour les gîtes d'été avec d'autres animaux : Pigeon domestique, Effraie des clochers,	Fort
1321	Murin à oreilles échanquées	Favorable	Espèce peu abondante en Europe	Chocs avec les voitures, Circulation routière et ferroviaire (destruction de plusieurs milliers de tonnes d'insectes par an en France, impact direct),	Très fort
1323	Murin de Bechstein	Inconnu	Espèce forestière, état des populations méconnu	Développement des éclairages publics.	Fort
1310	Minioptère de Schreibers	Défavorable mauvais	Un seul individu observé		Moyen
1355	Loutre	Favorable	Pas observée récemment sur le site	Dégradation des habitats (disparition des zones humides, dégradation des cours d'eau), Pollution, Collisions routières, Contamination par des produits toxiques agricoles ou industriels, Capture par des engins de pêche ou pièges, Dérangement	Faible
1365	Phoque veau marin	Favorable	Un seul individu résidant	Capture, Pollution, Dérangement	Moyen
1351	Marsouin commun	Non évalué	Passages occasionnels	Captures accidentelles ou volontaires, Pollution, Diminution des proies, Dérangement par le trafic maritime et les aménagements littoraux	Moyen

1102	Grande alose	Défavorable mauvais	Captures occasionnelles sur le site	Construction de barrages (non ou mal aménagés) limitant voire interdisant l'accès des adultes à certains bassins, Recalibrage et reprofilage des cours d'eau, Extraction de granulats (destruction des zones de reproduction et de grossissement des alevins), Centrales électriques aspirant les alevins, Pollution au niveau des estuaires, zones de grossissement des alevins, Hybridation avec l'Alose feinte	Fort
-------------	--------------	---------------------	-------------------------------------	--	-------------

Tableau 31 : Synthèse des enjeux concernant les espèces d'intérêt communautaire (source : AEPE-Gingko)

5.5.2.2.4. Objectifs et actions pour la conservation des habitats et des espèces du site Natura 2000

Objectif	Sous-objectif	Fiche-action	
Protéger et gérer les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	Protéger et gérer les habitats forestiers	GH1 Protéger et gérer les habitats forestiers d'intérêt communautaire	
		GH8 Lutter contre les espèces invasives	
		GA2 Gérer la fréquentation sur les secteurs sensibles	
		GH6 Maintenir ou restaurer les corridors de déplacement et les territoires de chasse des chauves-souris	
	Protéger les habitats strictement marins d'intérêt communautaire	Protéger les habitats strictement marins d'intérêt communautaire	GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces
			GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces
			GA5 Optimiser le fonctionnement du barrage pour les habitats et les espèces d'intérêt communautaire
			GA6 Assurer la compatibilité du programme de gestion des sédiments avec la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire
			ES2 Améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire
			GA3 Limiter les sources de pollution des milieux aquatiques
			GH8 Lutter contre les espèces invasives
			CS Poursuivre et développer les actions de communication et de sensibilisation
ES1 Etudier et suivre les habitats marins			
FPH Adapter le périmètre de la ZSC			
Protéger et gérer les habitats lagunaires	Protéger et gérer les habitats lagunaires	GH2 Protéger et gérer les habitats lagunaires	
		GA3 Limiter les sources de pollution des milieux aquatiques	
		GA4 Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité / la qualité de l'eau	
Protéger et gérer les habitats de prés salés	Protéger et gérer les habitats de prés salés	GA5 Optimiser le fonctionnement du barrage pour les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	
		ES2 Améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire	
		GH8 Lutter contre les espèces invasives	
		GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces	
Protéger et gérer les habitats humides (ripisylves, mégaphorbiaies,	Protéger et gérer les habitats humides (ripisylves, mégaphorbiaies,	GA2 Gérer la fréquentation sur les secteurs sensibles	
		GH3 Protéger et gérer les habitats humides	
		GH8 Lutter contre les espèces invasives	

Objectif	Sous-objectif	Fiche-action	
	roselières...)	GA3 Limiter les sources de pollution des milieux aquatiques	
		GA4 Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité / la qualité de l'eau	
	Protéger et gérer les habitats des landes, des falaises et des rochers		GH4 Protéger et gérer les habitats des landes, des falaises et des rochers
			GA2 Gérer la fréquentation sur les secteurs sensibles
	Protéger et gérer les chauves-souris		GH5 Garantir l'intégrité des sites de rassemblement des chauves-souris
			ES4 Etudier et suivre les populations de chauves-souris
			GH6 Maintenir ou restaurer les corridors de déplacement et les territoires de chasse des chauves-souris
			GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces
			GH8 Lutter contre les espèces invasives
			FPH Adapter le périmètre de la ZSC
			GH1 Protéger et gérer les habitats forestiers d'intérêt communautaire
	Protéger et gérer les herbiers aquatiques d'eau douce		GA4 Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité / la qualité de l'eau
			ES3 Etudier et suivre les habitats terrestres et d'eau douce
			GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces
	Protéger et gérer les espèces animales d'eau douce et les poissons migrateurs		GH7 Conserver les habitats des espèces animales d'eau douce et améliorer la circulation des poissons migrateurs
		ES5 Améliorer les connaissances sur les poissons migrateurs	
Préserver les habitats de la colonisation par les espèces invasives		GH8 Lutter contre les espèces invasives	
Assurer la compatibilité des activités humaines avec la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire	Plans/ programmes/ projets/ aménagements/ manifestations	GA1 Assurer la compatibilité des plans, programmes, projets, aménagements, manifestations avec la conservation des habitats et des espèces	
		GA5 Optimiser le fonctionnement du barrage pour les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	
		GA6 Assurer la compatibilité du programme de gestion des sédiments avec la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire	
		AD1 Articuler la démarche Natura 2000 avec les autres démarches sur le territoire	
	Fréquentation	GA2 Gérer la fréquentation sur les secteurs sensibles	
		CS Poursuivre et développer les actions de communication et	

Objectif	Sous-objectif	Fiche-action
		de sensibilisation
	Qualité de l'eau	GA3 Limiter les sources de pollution des milieux aquatiques GA4 Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité / la qualité de l'eau
	Pratiques agricoles	GA4 Maintenir et encourager les pratiques agricoles favorables à la biodiversité / la qualité de l'eau
	Usine marémotrice	GA5 Optimiser le fonctionnement du barrage pour les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ES2 Améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire
Poursuivre et développer les actions de communication et de sensibilisation		CS1 Définir et mettre en œuvre un plan de communication global
		CS2 Informer et sensibiliser au moyen de supports existants
		CS3 Autres projets de communication et de sensibilisation
Améliorer les connaissances sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	Habitats marins	ES1 Etudier et suivre les habitats marins
	Fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire	ES2 Améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire
	Habitats terrestres et d'eau douce	ES3 Etudier et suivre les habitats terrestres et d'eau douce
	Chauves-souris	ES4 Etudier et suivre les populations de chauves-souris
	Poissons migrateurs	ES5 Améliorer les connaissances sur les poissons migrateurs
Améliorer la (les) fonctionnalité(s) du site Natura 2000		FPH Adapter le périmètre de la ZSC
Animer et mettre en œuvre le Document d'Objectifs		AD1 Articuler la démarche Natura 2000 avec les autres démarches sur le territoire
		AD2 Mettre en œuvre le DOCOB

Tableau 32 : Synthèse des objectifs et fiches actions (source : AEPE-Gingko)

5.5.3 Diagnostic écologique sur le site concerné par le projet

5.5.3.1 Méthodes d'inventaire et de diagnostic

Les méthodes d'inventaire et de diagnostic sont décrites dans le paragraphe 5.9 Analyse des méthodes d'évaluation utilisées, justification des choix méthodologiques et difficultés rencontrées page 175.

5.5.3.2 Résultats des inventaires

Les résultats complets des inventaires sont décrits dans le paragraphe 5.3.2. L'environnement naturel.

Légende

- Aire des opérations du projet
- Habitats Natura 2000 terrestres**
- 1310 Végétations pionnières à Salicornes et autres espèces annuelles des côtes sableuses et boueuses
- 1330 Prés salés atlantiques
- 4030 x 8220 Mosaïque : Landes sèches européennes et Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
- 8220 x 8230 Mosaïque : Pentes rocheuses siliceuses à végétation chasmophytique et Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sédó albi - Veronicion dillenii
- 9130 Hêtraies du Asperulo-Fagetum peu typiques
- 9180.1* Forêt de pente, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion
- Habitats Natura 2000 marins**
- 1160-1 Vases sableuses sublittorales marines
- 1170-2 Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur
- 1170-3 Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux
- 1170-9 Champs de blocs de la frange infralittorale

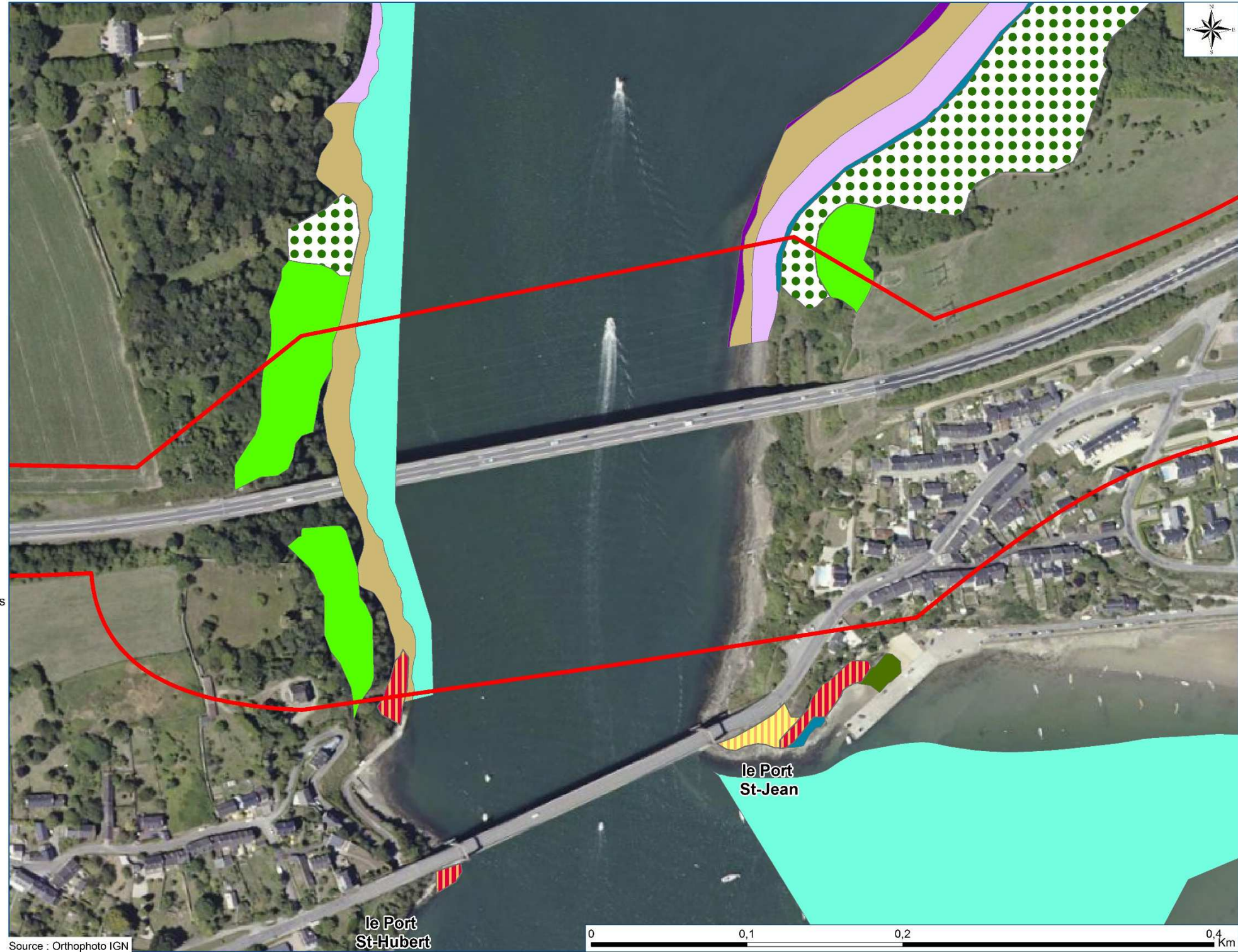


Figure 96: Les habitats Natura 2000 sur l'aire des opérations du projet (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.5.3.2.1. Les habitats d'intérêt communautaire (Natura 2000) présents dans la zone d'étude

L'aire des opérations du projet se situe en partie dans le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » dans lequel des habitats d'intérêt communautaire terrestres et marins ont été caractérisés. Ainsi, dans l'aire des opérations du projet, 8 habitats d'intérêt communautaire sont présents dont 4 habitats terrestres et 4 habitats marins (Figure 96: Les habitats Natura 2000 sur l'aire des opérations du projet).

a) Les habitats d'intérêt communautaire terrestres

Les 4 habitats d'intérêt communautaire terrestres présents sur l'aire des opérations du projet sont :

- L'habitat terrestre **prioritaire** 9180-1* « Frênaies de ravins »
- L'habitat terrestre 1330-5 « Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées »
- L'habitat terrestre 4030x8220 mosaïque « Landes sèches européennes » x « Pententes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique »
- L'habitat terrestre 9130 « Hêtraies du *Asperulo-Fagetum* peu typiques »

L'habitat 9180-1* « Frênaies de ravins »

Il s'agit d'un boisement dominé par le Frêne avec un sous-bois riche en fougères et développé dans des zones de fortes pentes.

Cet habitat d'intérêt communautaire prioritaire est présent dans l'aire des opérations du projet en bordure de Rance dans les zones de fortes pentes. La fiche Natura 2000 de cet habitat est présentée ci-après (Figure 97 : Fiche Natura 2000 de l'habitat 9180-1 Ormaies-frênaies de ravin, atlantiques à Gouet d'Italie) ainsi que les descriptions issues du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » (Figure 98 : Fiche de l'habitat 9180-1 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance ») validé le 27/06/2012 et dont les données proviennent de l'inventaire du Conservatoire Botanique National de Brest réalisé en 2003.

Cet habitat représente, dans le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », 8,96 ha (soit environ 0,32% du site) dont 7,857 ha sont considérés en bon état de conservation et 1,102 ha sont considérés en état de conservation moyen (source : CBNB, 2003). Cette surface représente environ 23 % de la superficie régionale de ce même habitat.

Ormaies-frênaies de ravin, atlantiques à Gouet d'Italie

9180*

1

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 41.4

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Type d'habitat lié au climat hyperatlantique du littoral armoricain → forêts directement exposées aux influences immédiates de la mer.

Rives abruptes, pentes internes, vallons un peu protégés des grands vents marins ; s'approche de la mer en situation protégée.

Installé sur produits d'altération de schistes, phyllades, de grès colluvionnés et mélangés à des dépôts quaternaires → sols colluviaux neutrophiles à acidoclines riches en éléments nutritifs, présentant une bonne activité biologique (bonnes réserves en eau du sol).

Climat local frais.

Variabilité

Deux associations végétales :

• Ormaie littorale :

- en bordure de polders, de dunes, hauts de plateaux, de falaises, pentes, têtes de vallons ;
- colluvions, matériaux riches en éléments minéraux ;
- riche en espèces nitrophiles ;
- pauvre en Fougères.

• Frênaie littorale :

- pentes fortes, revers de falaises bien protégées des grands vents ;
- colluvions un peu acidoclines ;
- riche en Fougères.

Physionomie, structure

La strate arborescente est dominée soit par l'Orme champêtre, soit par le Frêne commun, pouvant être accompagné du Chêne pédonculé (dispersé), du Merisier.

La strate arbustive est structurée par l'Aubépine, le Troène, avec abondance du Lierre et de la Ronce à feuilles d'Orme.

La strate herbacée montre un fort recouvrement du Lierre et une grande fréquence du Gouet d'Italie (*Arum neglectum*), de l'Iris fétide (*Iris foetidissima*) et du Fragon (*Ruscus aculeatus*)...

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Gouet d'Italie	<i>Arum neglectum</i> subsp. <i>italicum</i>
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i>
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>
ou Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Chêne pédoncule	<i>Quercus robur</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>

Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
Groseillier rouge	<i>Ribes rubrum</i>
Lierre	<i>Hedera helix</i>
Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>
Tamier commun	<i>Tamus communis</i>
Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>
Primevère acaule	<i>Primula vulgaris</i>
Scolopendre	<i>Phyllitis scolopendrium</i>
Aspidium à cils raides	<i>Polystichum setiferum</i>
Fougère écailluse	<i>Dryopteris affinis</i>

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec des phases pionnières des hêtraies-chênaies acidoclines à Mélique uniflore et Jacinthe installées dans d'autres situations topographiques.

Avec des ormaies rudérales de sites fortement anthropisés.

Correspondances phytosociologiques

Ormaies littorales à *Arum neglectum* ; association : *Aro neglecti-Ulmetum minoris*.

Frênaies littorales et sublittorales à *Arum neglectum* ; association : *Aro neglecti-Fraxinetum excelsioris*.

Forêts de ravins et de pentes fortes atlantiques et collinéennes ; alliance : *Polysticho-Corylion*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Nous disposons de peu d'éléments...

Prairies abandonnées → fruticées → implantation progressive de l'Orme ou du Frêne → maturation lente vers l'ormnaie ou la frênaie.

Liée à la gestion

Fréquence des taillis, taillis sous futaie.

Habitats associés ou en contact

Habitats littoraux voisins (dunes, rochers) (UE : 2100, 2200, 2300).

Habitats de fentes de rochers (UE : 8210).

Végétations herbacées de lisières à espèces nitrophiles (UE : 6430).

Landes mésophiles (UE : 4010).

Ourllets à Fougère aigle.

Forêts zonales :
- hêtraies-chênaies acidiphiles à If et à Houx (UE : 9120) ;
- hêtraies-chênaies acidiclinales à Jacinthe des bois (UE : 9130).
Forêts ripicoles (UE : 91E0* ou UE : 91F0).

Répartition géographique

Aire s'étendant du Cotentin à la Gironde sous climat hyperocéanique.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Zones Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Ces forêts littorales ou sublittorales ont été, pour la plupart, détruites par le passé → habitat résiduel devenu rare.

Par ailleurs, elles occupent des superficies très réduites. Elles hébergent des espèces à centre de gravité plus méridional (secteur aquitain) qui y présentent souvent leurs limites septentrionales.

Ces habitats participent à des mosaïques de milieux du plus grand intérêt.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Futaie mélangée.
Taillis sous futaie, taillis.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Les ormaies ont subi la graphiose qui a éliminé de nombreux ormes adultes.

On observe une stabilisation actuelle des surfaces couvertes par ces types d'habitats.

Les menaces potentielles sont : transformations résineuses ; desertes forestières...

Potentialités intrinsèques de production

Fertilité assez élevée : bonnes réserves en eau, bonne activité biologique.

L'Orme champêtre et le Frêne commun sont les deux essences permettant au mieux de tirer profit des potentialités de ces stations. L'intérêt économique sera cependant plus limité dans les quelques cas de situations topographiques particulièrement défavorables (bords de falaises, pentes fortes).

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Rareté de l'habitat.

Modes de gestion recommandés

Critères de non-intervention :

Une absence de gestion se justifie notamment pour :

- intérêt patrimonial marqué ; présence d'espèces rares ou protégées, protection déjà existante ;
- peuplements subnaturels à naturels, n'ayant pas fait l'objet d'interventions depuis plusieurs décennies ;
- peuplements difficiles d'accès voire dangereux, pour les engins et le personnel : bords de falaises, pentes fortes.

● *Recommandations pour une intervention sylvicole envisageable*

Respect du cortège spontané.

Maintenir la combinaison spontanée d'essences : Orme champêtre, Frêne commun, Merisier, Chêne pédonculé...

Éviter les plantations résineuses qui remettent en cause l'intégrité de l'habitat.

● *Prélèvements mesurés et ponctuels*

Gérer l'existant : il est possible de trouver des arbres de qualité, notamment dans les stations de vallons ou de bas de pentes.

Intervenir ponctuellement, maintenir un régime de type futaie irrégulière par bouquets ou futaie jardinée pied à pied.

Les activités de type affouage peuvent être maintenues (sous forme de taillis fureté le plus souvent).

Respecter les faibles surfaces concernées.

Éviter de créer de nouvelles pistes, à travers les surfaces occupées par cet habitat. Elles remettraient en cause l'intégrité de l'habitat vu les très faibles étendues qu'il occupe.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

Ces forêts s'insèrent dans une mosaïque d'habitats, dont certains font l'objet d'une sylviculture plus dynamique (hêtraies-chênaies à If et Houx, hêtraies-chênaies acidiclinales à Jacinthe des bois). On s'efforcera de ne pas réaliser de coupes trop brutales ni de coupes rases sur les peuplements situés au pourtour des zones à ormaies et frênaies de ravin (zone-tampon).

Ormes : présence d'individus adultes sains, à conserver. Favoriser les régénérations quand il y en a.

phytoécologiques restent à réaliser pour mieux cerner à la fois les caractères du milieu et la diversité de cet habitat.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Type d'habitat peu étudié encore en France ; des relevés

Bibliographie

ASTRIE G., PECHIN A., 1987.

GÉHU J.-M. et GÉHU F., 1985.

Figure 97 : Fiche Natura 2000 de l'habitat 9180-1 Ormaies-frênaies de ravin, atlantiques à Gouet d'Italie

Frênaie de ravins – 9180-1*

Répartition dans le site	Habitat présent régulièrement sur les versants abrupts des rives de la Rance. Il n'occupe jamais des surfaces importantes. La représentation cartographique ne peut tenir compte des étendues verticales d'un habitat. L'étendue spatiale des forêts de ravins, qui se développent toujours sur des terrains en forte pente, est donc nécessairement sous-évaluée.
Conditions stationnelles	topographie : en situation de forte pente substrat : sols bruns, riches en bases (colluvions) ; instables à cause de la pente
Structure, physionomie	forêts assez élevées à dominance de Frêne. Le sous-bois est très riche en fougères.
Espèces caractéristiques	<i>Fraxinus excelsior</i> (Frêne), <i>Phyllitis scolopendrium</i> (Scolopendre), <i>Acer pseudoplatanus</i> (Erable sycomore), <i>Dryopteris filix-mas</i> (Fougère mâle), <i>Polystichum setiferum</i> (Polystic à soies), <i>Corylus avellana</i> (Noisetier, Coudrier), <i>Arum maculatum</i> (Gouet tacheté)
Ecologie	<ul style="list-style-type: none"> - Seules les forêts s'installant sur des pentes assez fortes sont d'intérêt communautaire. - Le Frêne est une essence forestière pionnière qui s'adapte bien à des milieux à substrat instable. - Le substrat est instable et constitué de colluvions riches en éléments minéraux ; des éboulements sont observables. - Les sols sont riches en éléments nutritifs (colluvions à intense activité biologique). - L'abondance des fougères est liée à l'ambiance atmosphérique humide qui règne en sous-bois.
Contacts	fourrés, autres habitats forestiers, boisements artificialisés (résineux, peupliers, ...)
Confusions possibles	avec les frênaies des fonds de vallons, des pentes faibles et des plateaux ("frênaies de reconquête" = frênaies s'installant sur des parcelles abandonnées). L'identification de l'habitat se base essentiellement sur les caractéristiques stationnelles, la liste des espèces caractéristiques n'a qu'une valeur indicative.
Dynamique de la végétation	Habitat stable (sauf en cas d'éboulements importants).
Valeur écologique et biologique	habitat prioritaire de la Directive Habitats-Faune-Flore.
Menaces potentielles	<ul style="list-style-type: none"> - glissements de terrain. - coupes brutales risquant de dégrader les sols.
Etat de conservation	bon.
Recommandations en matière de gestion	- non-intervention (en dehors d'une gestion de type "entretien").

Figure 98 : Fiche de l'habitat 9180-1 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

Des relevés phytosociologiques ont été effectués dans l'habitat Natura 2000 « 9180 Forêts de pente, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* » tel que reporté au DOCOB (Tableau 33 : Relevé phytosociologique du

boisement déterminé en habitat Natura 2000) et en dehors de cet habitat, côté ouest, au niveau des fortes pentes (

Nom Latin	Nom Français	Abondance-dominance
Strate arborescente : 90% de recouvrement		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	2
<i>Prunus avium</i>	Merisier	1
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	+
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	r
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	r
Strate arbustive : 30% de recouvrement		
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	2
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon	2
<i>Hedera helix</i>	Lierre	2
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	1
<i>Prunus spinosa</i>	Epine noire, Prunellier	+
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	+
<i>Daphne laureola</i>	Daphné lauréole	+
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	+
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	+
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	+
<i>Rubia peregrina</i>	Garance voyageuse	+
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	+
Strate herbacée : 70% de recouvrement		
<i>Hedera helix</i>	Lierre	3
<i>Polystichum setiferum</i>	Polystic à soies	2
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium Herbe-à-Robert	1
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	1
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	+
<i>Iris foetidissima</i>	Iris fétide	+
<i>Umbilicus rupestris</i>	Nombril de Vénus	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	Scolopendre	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Doradille noire	+
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	+
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	+
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	+
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée, Sauge des bois	+
<i>Mercurialis annua</i>	Mercuriale annuelle	+
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	+
<i>Arum maculatum</i>	Gouet maculé	+
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	+
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris	+
<i>Primula vulgaris</i>	Primevère acaule	+
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	+

Tableau 34 : Relevé phytosociologique du boisement en forte pente, extension en dehors de l'habitat Natura 2000 (source : AEPE-Gingko) afin de comparer les cortèges végétaux.

Nom Latin	Nom Français	Abondance-dominance
Strate arborescente : 90% de recouvrement		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	4
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	2
<i>Prunus avium</i>	Merisier	1
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	+
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	r
Strate arbustive : 30% de recouvrement		
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	2
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon	2
<i>Hedera helix</i>	Lierre	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	1
<i>Prunus spinosa</i>	Epine noire, Prunellier	+
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	+
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	+
<i>Daphne laureola</i>	Daphné lauréole	+
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	+
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	+
<i>Rubia perigrina</i>	Garance voyageuse	+
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	+
Strate herbacée : 75% de recouvrement		
<i>Hedera helix</i>	Lierre	3
<i>Polystichum setiferum</i>	Polystic à soies	3
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium Herbe-à-Robert	1
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	1
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	1
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	Scolopendre	1
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	+
<i>Iris foetidissima</i>	Iris fétide	+
<i>Umbilicus rupestris</i>	Nombril de Vénus	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Doradille noire	+
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	+
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	+
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois	+
<i>Euphorbia amygdaloïdes</i>	Euphorbe des bois	+
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée, Sauge des bois	+
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	+
<i>Arum maculatum</i>	Gouet maculé	+
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	+
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris	+
<i>Primula vulgaris</i>	Primevère acaule	+

Tableau 33 : Relevé phytosociologique du boisement déterminé en habitat Natura 2000 (source : AEPE-Gingko)

Les espèces en rouge indiquent les espèces caractéristiques de l'habitat 9180-1.

Nom Latin	Nom Français	Abondance-dominance
Strate arborescente : 90% de recouvrement		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	2
<i>Prunus avium</i>	Merisier	1
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	+
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	r
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	r
Strate arbustive : 30% de recouvrement		
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	2
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon	2
<i>Hedera helix</i>	Lierre	2
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies	1
<i>Prunus spinosa</i>	Epine noire, Prunellier	+
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	+
<i>Daphne laureola</i>	Daphné lauréole	+
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	+
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	+
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	+
<i>Rubia perigrina</i>	Garance voyageuse	+
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	+
Strate herbacée : 70% de recouvrement		
<i>Hedera helix</i>	Lierre	3
<i>Polystichum setiferum</i>	Polystic à soies	2
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium Herbe-à-Robert	1
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	1
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	+
<i>Iris foetidissima</i>	Iris fétide	+
<i>Umbilicus rupestris</i>	Nombril de Vénus	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	Scolopendre	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Doradille noire	+
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	+
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	+
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois	+
<i>Euphorbia amygdaloïdes</i>	Euphorbe des bois	+
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée, Sauge des bois	+
<i>Mercurialis annua</i>	Mercuriale annuelle	+
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	+
<i>Arum maculatum</i>	Gouet maculé	+
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	+
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris	+
<i>Primula vulgaris</i>	Primevère acaule	+
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	+

Tableau 34 : Relevé phytosociologique du boisement en forte pente, extension en dehors de l'habitat Natura 2000 (source : AEPE-Gingko)

Les espèces en rouge indiquent les espèces caractéristiques de l'habitat 9180-1 et les espèces grisées indiquent les espèces que l'on retrouve dans l'habitat Natura 2000.

Les relevés révèlent que la végétation dans les deux stations est semblable (photographies 1 à 6 suivantes et Figure 99: Localisation des prises de vue) et que les espèces caractéristiques de l'habitat d'intérêt communautaire (voir la fiche de l'habitat 9180-1) sont présentes. Une partie du boisement, située en forte pente, est donc typique de l'habitat Natura 2000 « 9180 Forêts de pente, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* ». **L'habitat Natura 2000 déterminé lors des inventaires du CBNE de 2003 réalisés dans le cadre du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » a donc une distribution géographique locale plus large qu'initialement cartographié.**

L'extension de l'habitat 9180* telle que nous l'avons cartographiée représente une superficie de 0,25 ha. Au niveau de cet extension, l'habitat est en bon état de conservation hormis sur des bandes d'environ 4 m de large de part et d'autre du pont où la végétation est régulièrement entretenue (Figure 100: Localisation de l'extension de l'habitat prioritaire et des bandes de végétation entretenue). En revanche, à l'échelle européenne, l'habitat générique 9180* Forêts de pentes, éboulis, ravins du *Tilio-Acerion* est dans un état de conservation jugé défavorable (source : fiche de l'habitat 9180*).



Figure 99: Localisation des prises de vue (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)



Photographie 1 (n°1 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 Le boisement en zone de forte pente, situé en dehors de l'habitat d'intérêt communautaire déterminé dans le DOCOB en 2003



Photographie 2 (n°2 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 Le boisement en zone de forte pente déterminé en habitat d'intérêt communautaire prioritaire lors de l'élaboration du DOCOB en 2003



Photographie 3 (n°3 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 Le boisement en zone de forte pente déterminé en habitat d'intérêt communautaire prioritaire lors de l'élaboration du DOCOB en 2003



Photographie 4 (n°4 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 La végétation sous le pont Châteaubriand, habitat qui n'est pas d'intérêt communautaire jusqu'à la pile P2, et peut être déterminée en 9180.1* de la pile P2 jusqu'à la rive



Photographie 5 (n°5 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 La végétation sous le pont Châteaubriand, entre la rive et la pile P2, déterminé en habitat d'intérêt communautaire prioritaire lors des inventaires réalisés en 2013.
 La végétation au niveau de l'ancienne piste d'accès (photographie 9) s'est bien redéveloppée.



Photographie 6 (n°6 sur Figure 99: Localisation des prises de vue)
 Le boisement côté ouest de la Rance

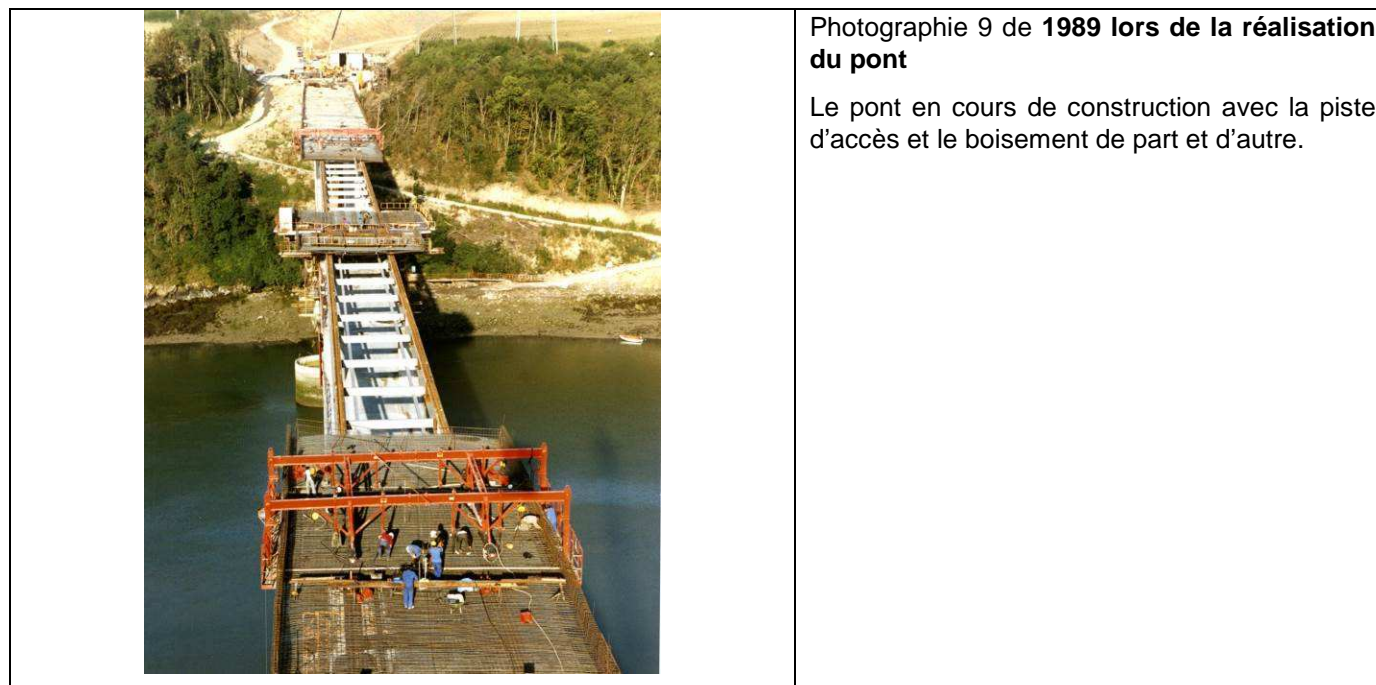
Lors de la construction du pont en 1989 (photographies 7 à 9), le boisement, homogène du point de vue de la végétation, a été ouvert pour la création de la piste d'accès au chantier. Le sol avait complètement été mis à nu. Depuis les travaux, la végétation a recolonisé le milieu sauf sous le pont jusqu'à la pile P2 (photographie 4) et s'est bien développée (photographie 5). Le boisement est redevenu homogène sauf sur une petite bande de part et d'autre du pont où la végétation est régulièrement entretenue pour la sécurité des usagers de la RN176.



Photographie 7 de **1989 lors de la réalisation du pont**
 Début des travaux de construction du pont Châteaubriand : on peut voir la piste d'accès qui a été créée dans le boisement, homogène du point de vue de la végétation, côté ouest de la Rance.



Photographie 8 de **1989 lors de la réalisation du pont**
 La piste créée dans le boisement : le terrain a été complètement remanié.



En dehors des zones de forte pente, le boisement présente le même cortège végétal avec quelques espèces supplémentaires dans la strate herbacée mais il ne s'agit pas du même habitat Natura 2000 car ce sont les caractéristiques stationnelles (topographie et substrat) qui déterminent l'habitat, et non seulement la liste des espèces caractéristiques.

En résumé, l'habitat prioritaire 9180* est en bon état de conservation sur l'aire des opérations du projet. Cet habitat a été étendu (par rapport à l'habitat cartographié dans le DOCOB de 2003) suite aux relevés phytosociologiques effectués.

Légende

-  Aire des opérations du projet
-  Piles du pont
-  Bande de végétation entretenue
- Habitats Natura 2000 terrestres**
-  1310 Végétations pionnières à Salicornes et autres espèces annuelles des côtes sableuses et boueuses
-  1330 Prés salés atlantiques
-  4030 x 8220 Mosaïque : Landes sèches européennes et Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
-  8220 x 8230 Mosaïque : Pentes rocheuses siliceuses à végétation chasmophytique et Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi - Veronicion dillenii
-  9130 Hêtraies du Asperulo-Fagetum peu typiques
-  9180.1* Forêt de pente, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion tel que déterminé lors de l'élaboration du DOCOB en 2003
-  Extension de l'habitat 9180.1* proposé suite aux inventaires réalisés en 2013



Figure 100: Localisation de l'extension de l'habitat prioritaire et des bandes de végétation entretenue (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

L'habitat 1330-5 « Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées »

(Figure 101 : Fiche de l'habitat 1330-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

Cet habitat représente, dans le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », 134,32 ha, soit 4,82% du site.

L'état de conservation de cet habitat en Europe est défavorable mais dans le site Natura 2000 et il est considéré en bon état de conservation.


Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées – 1330-5	
Répartition dans le site	
Habitat bien représenté au sein des marais littoraux du site notamment dans les prés salés s'étendant de Port Saint-Jean à Pleudihen-sur-Rance.	
Conditions stationnelles	
topographie : limite supérieure et parties centrales les plus élevées des marais littoraux	
substrat : substrats sablo-limoneux	
Structure, physionomie	
prairies hautes et denses, formant le plus souvent des bandes d'un vert clair le long des limites supérieures des marais littoraux. Entre Port St. Jean et Pleudihen, le Chiendent des vases salées forme des prairies étendues.	
<p>Photo 9 : Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées, Ville Ger – Pleudihen (cliché E. Quéré, CBNB 2003)</p>	
Espèces caractéristiques	
<i>Elytrigia atherica</i> (= <i>Elymus pycnanthus</i> , Chiendent des vases salées), <i>Atriplex prostrata</i> (Arroche prostrée), <i>Beta vulgaris ssp. maritima</i> (Bette maritime)	
Ecologie	
<ul style="list-style-type: none"> - les prairies à Chiendent des vases salées s'installent sur des substrats bien drainés, au niveau des limites supérieures des marais littoraux - elles ne sont inondées qu'exceptionnellement lors des marées hautes des grandes marées - elles sont souvent enrichies en espèces nitrophiles (Arroche prostrée, Bette maritime), liées aux dépôts de laisses de mer lors des marées hautes de vives eaux 	
Contacts	
inférieur : prés salés du haut schorre et du schorre moyen supérieur : haies, talus, milieux cultivés, boisements, ...	
Confusions possibles	
aucune	
Dynamique de la végétation	
Végétation stable en absence de perturbation.	
Valeur écologique et biologique	
- faible diversité floristique	
Menaces potentielles	
<ul style="list-style-type: none"> - remblaiements ou destruction de l'habitat pour des aménagements du littoral - passage d'engins - rudéralisation - embroussaillage 	
Etat de conservation	
bon	
Recommandations en matière de gestion	
<ul style="list-style-type: none"> - non-intervention souhaitable - éviter et surveiller les travaux d'aménagement du littoral - éviter la circulation d'engins. 	

Figure 101 : Fiche de l'habitat 1330-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

L'habitat 4030x8220 mosaïque « Landes sèches européennes » x « Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique »

(Figure 102 : Fiche de l'habitat 4030-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », Figure 103 : Fiche de l'habitat 8220-13 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

L'état de conservation de l'habitat 4030 à l'échelle du site est moyen à mauvais à cause de l'embroussaillage de l'habitat et l'état de conservation de l'habitat 8220 est considéré comme bon sur le site sauf dans les secteurs sujets à l'embroussaillage. En Europe, l'état de conservation de ces deux habitats est défavorable.


Landes sèches – 4030-5	
Répartition dans le site	
Habitat très peu représenté dans le site : Mont Gareau (Saint-Suliac), sud du pont de Lessard et Quincoubre (La Vicomté), nord de la Falaise (Plouër-sur-Rance), Pointe du Grouin (Quelmer), le Val es Bouillis (Saint-Jouan-des-Guérets). La variante sur affleurements rocheux à broussailles est un peu plus présente.	
Conditions stationnelles	
topographie : affleurements rocheux substrat : sols peu profonds, riches en matière organique (squelettiques autour des affleurements rocheux)	
Structure, physionomie	
landes rases à moyennes, très ouvertes sur les affleurements rocheux, plus denses et fermées sur les pentes et replats.	Photo 10 : Lande sèche à bruyère cendrée, Mont Gareau – St. Suliac (cliché E. Quéré, CBNB 2003)
Variantes inventoriées	
- lande sèche à Bruyère cendrée et Ajonc d'Europe - lande sèche à Bruyère cendrée et Ajonc de Le Gall - Broussailles sur affleurements rocheux à <i>Ulex europaeus</i> , <i>Erica cinerea</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Umbilicus rupestris</i> , <i>Sedum anglicum</i> , etc. (habitat mixte : 4030x8220 p.p.)	
Espèces caractéristiques	
<i>Erica cinerea</i> (Bruyère cendrée), <i>Ulex europaeus</i> (Ajonc d'Europe), <i>Ulex gallii</i> (Ajonc de Le Gall), <i>Agrostis curtisii</i> (Agrostide de Curtis), <i>Potentilla erecta</i> (Potentille tormentille), <i>Polygala</i> sp. (Serpolet), <i>Danthonia decumbens</i> (Danthonie décombante), <i>Agrostis capillaris</i> (Agrostide vulgaire)	
Ecologie	
- les landes sèches s'installent sur des substrats acides, riches en matière organique et bien drainés - le sol peut s'assécher fortement en période estivale - les landes de l'intérieur sont généralement issues de défrichements anthropiques, il s'agit donc de milieux semi-naturels ; sur le site de l'estuaire de la Rance, la présence des landes est généralement liée aux affleurements rocheux, dans ces conditions, les landes peuvent être considérées comme primaires et stables.	
Contacts	
inférieur : groupements chasmophytiques des falaises, pelouses rases des affleurements rocheux supérieur : ptéridaies, fourrés, boisements	
Confusions possibles	
aucune	
Dynamique de la végétation	
Les landes se développant autour des affleurements peuvent être considérées comme stables.	
Valeur écologique et biologique	
- faible diversité floristique	
Menaces potentielles	
- abandon de l'entretien des landes (fauche ou pâturage) à l'origine d'un embroussaillage, boisement - surfréquentation	
Etat de conservation	
Moyen à mauvais (dû à l'embroussaillage).	
Recommandations en matière de gestion	
- non-intervention pour les landes stables et en bon état de conservation. - éviter la progression des processus d'embroussaillage (fauche, gyrobroyage).	

Figure 102 : Fiche de l'habitat 4030-5 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »


Groupement chasmophytique à Nombriil de Vénus – 8220-13	
Répartition dans le site	
Habitat n'occupant jamais de surfaces importantes. Il est présent localement au niveau des affleurements rocheux. La cartographie au 1/5000 ^e ne permet que la représentation des affleurements rocheux les plus importants. La surface occupée par l'habitat sur l'ensemble du site est ainsi sous-estimée. Lors de la cartographie, l'habitat a été regroupé avec les pelouses sèches des affleurements rocheux à orpins, avec lesquelles il apparaît souvent en mosaïque. Les végétations chasmophytiques peuvent se rencontrer également incluses dans d'autres habitats comme les landes, les fourrés ou les forêts (présence du groupement en sous-bois).	
Conditions stationnelles	
topographie : fissures et anfractuosités des affleurements rocheux	
substrat : accumulations d'humus dans les fissures	
Structure, physionomie	
végétation ouverte et discontinue, dominée par des espèces chasmophytiques comme le Nombriil de Vénus (<i>Umbilicus rupestris</i>) et quelques fougères (Polypodes, Doradille de Billot).	
Espèces caractéristiques	
<i>Umbilicus rupestris</i> (Nombriil de Vénus), <i>Polypodium</i> plus. sp. (Polypodes), <i>Asplenium obovatum</i> ssp. <i>billotii</i> (Doradille de Billot)	
Ecologie	
<ul style="list-style-type: none"> - cet habitat se développe dans les fissures des rochers où s'accumule un peu d'humus - les plantes sont adaptées à un espace réduit pour le développement de leurs racines - en période estivale, les plantes peuvent être exposées à des déficits hydriques - selon l'exposition, le substrat et les conditions hydriques, la végétation colonisant les fissures peut varier ; alors que les fougères colonisent les fissures ombragées et à ambiance atmosphérique fraîche, le Nombriil de Vénus peut être rencontré au niveau des fissures plus ensoleillées (cependant jamais en plein soleil). 	
Contacts	
pelouses sèches, landes sèches, broussailles, fourrés, forêts	
Confusions possibles	
aucune	
Dynamique de la végétation	
Végétation relativement stable. Dans certains sites, les fourrés ou les draperies de lierre peuvent recouvrir les groupements des fissures.	
Valeur écologique et biologique	
Il s'agit d'un micro-habitat contribuant à la diversité biologique des chaos rocheux.	
Menaces potentielles	
- embroussaillage	
Etat de conservation	
variable selon les secteurs. Généralement bon, à l'exception de certains secteurs sujets à l'embroussaillage.	
Recommandations en matière de gestion	
<ul style="list-style-type: none"> - non-intervention - prise en compte de ces groupements lors de l'aménagement de sentiers 	

Photo 11 : Groupement chasmophytique à Nombriil de Vénus, île Chevret

L'habitat 9130 « Hêtraies du Asperulo-Fagetum peu typiques »

(Figure 104 : Fiche de l'habitat 9130-1 et 9130-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

Cet habitat représente, dans le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », 5,74 ha, soit 0,21% du site.

L'état de conservation de cet habitat sur le site Natura 2000 est bon. En revanche, en Europe, cet habitat est dans un état défavorable.

Figure 103 : Fiche de l'habitat 8220-13 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

Hêtraie-chênaie atlantique neutrocline – 9130-1 et 9130-3 p.p.	
Répartition dans le site	Un grand nombre de boisements longeant l'estuaire de la Rance peut se rattacher à cet habitat.
Conditions stationnelles	topographie : plateaux et pentes (parfois fortes) substrat : sols bruns mésotrophes à légèrement acides, humus de forme mull
Structure, physiologie	A : Forêt à dominance de Hêtre et de chênes dans la strate arborescente. La strate herbacée est dominée par la Jacinthe des bois, qui forme des tapis parfois denses au printemps. B : Forêt à dominance de Hêtre et de chênes dans la strate arborescente. La strate herbacée est caractérisée par la Mélisse uniflore et le Houx. C : Boisements dominés par les feuillus (Hêtre, Chênes, Châtaignier, Merisier, Frêne). Les critères permettant le rattachement de l'habitat à un habitat d'intérêt communautaire ne sont pas réunis ce qui conduit à la classification de l'habitat en "habitat potentiel d'intérêt communautaire". La végétation du sous-bois est proche de celle de l'habitat "type". Généralement, lors de l'inventaire de terrain, les essences dominantes ont été notées pour chaque unité cartographiée.
Variétés inventoriées	A : Hêtraie-chênaie atlantique neutrocline à Jacinthe des bois (9130). B : Hêtraie-chênaie atlantique neutrocline à Mélisse uniflore et Houx, (9130). C : Hêtraie-chênaie atlantique neutrocline, faciès non concernés par la Directive Habitats, (faciès à dominance de chênes, de Châtaignier, de Frêne). D : Forêts dérivées (ou proches) de la hêtraie-chênaie atlantique neutrocline, faciès non concernés par la Directive Habitats : D1 : Chênaie neutrocline, D2 : Chênaie-frênaie neutrocline, D3 : Châtaigneraie neutrocline.
Espèces caractéristiques	<i>Fagus sylvatica</i> (Hêtre commun), <i>Quercus petraea</i> (Chêne sessile), <i>Quercus robur</i> (Chêne pédonculé), <i>Ilex aquifolium</i> (Houx), <i>Carpinus betulus</i> (Charme), <i>Prunus avium</i> (Merisier), <i>Hedera helix</i> (Lierre). A : <i>Hyacinthoides non-scripta</i> (Jacinthe des bois), <i>Euphorbia amygdaloides</i> (Euphorbe des bois) B : <i>Melica uniflora</i> (Mélisse à une fleur), <i>Milium effusum</i> (Millet diffus), <i>Euphorbia amygdaloides</i> (Euphorbe des bois), <i>Polygonatum multiflorum</i> (Sceau de Salomon multiflore)
Ecologie	- habitat forestier caractéristique du domaine atlantique (climat humide), particulièrement du nord-ouest de la France ; - forêt liée aux sols bruns mésotrophes, neutroclines à légèrement acides ; - les sols sont généralement bien alimentés en eau ; - la minéralisation de la matière organique est plus rapide que dans les forêts acidiphiles et se traduit par des litières assez bien décomposées ; - au printemps, lorsque les rayons du soleil pénètrent à l'intérieur de la forêt, le recouvrement de la strate herbacée peut être important, surtout dans les forêts à Jacinthe des bois ; - la gestion forestière a une grande influence sur l'état des peuplements, les peuplements jeunes sont par exemple souvent caractérisés par l'abondance du Frêne.
Contacts	forêts de ravins, autres boisements, fourrés, prairies, cultures, milieux anthropisés.
Confusions possibles	avec les hêtraies-chênaies acidiphiles, surtout si la strate herbacée est peu recouvrante et peu typée.
Dynamique de la végétation	En Bretagne, le Hêtre constitue l'arbre caractéristique des forêts à maturité. Par conséquent l'évolution naturelle

des forêts favorisera le remplacement progressif du Châtaignier et du Frêne par le Hêtre (dynamique très lente). Dans certains secteurs, il existe donc une possibilité de restauration de l'habitat d'intérêt communautaire : "Hêtraie-Chênaie atlantique neutrocline". Des indicateurs d'une telle dynamique sont observables dans certaines frênaies et châtaigneraies, où le hêtre est bien représenté en sous-étage.
Valeur écologique et biologique
diversité floristique moyenne
Menaces potentielles
- plantation d'essences exogènes (surtout résineux). - gestion sylvicole inadaptée au maintien de l'habitat (coupe à blanc, fermeture excessive du peuplement, ...).
Etat de conservation
bon pour les faciès d'intérêt communautaire.
Recommandations en matière de gestion
- non-intervention. - maintien ou restauration d'un mélange d'essences avec maintien d'une proportion significative du Hêtre. - pour les secteurs d'habitat potentiellement d'intérêt communautaire, il serait intéressant de favoriser le Hêtre et les Chênes au détriment du Châtaignier. - préservation du Houx en sous-étage. - en faveur de la faune et de la flore associée : préservation d'arbres morts, création d'îlots de vieillissement.

Figure 104 : Fiche de l'habitat 9130-1 et 9130-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

b) Les habitats d'intérêt communautaires marins

Les 4 habitats d'intérêt communautaire marins présents sur l'aire des opérations du projet sont :

- L'habitat marin 1160-1 « Vases sableuses sublittorales marines »
- L'habitat marin 1170-2 « Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur »
- L'habitat marin 1170-3 « Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux »
- L'habitat marin 1170-9 « Champs de blocs de la frange infralittorale »

Rappelons que pour la détermination des habitats maritimes et estuariens, nous nous sommes appuyés sur la **description et la cartographie des habitats naturels marins du site Natura 2000 FR5300061 « Estuaire de la Rance » de décembre 2012 réalisé par TBM sarl Chauvaud.**

L'habitat 1160-1 « Vases sableuses sublittorales marines »

Cet habitat occupe les secteurs abrités des vagues et des houles, où les courants de marée sont très faibles. Il s'agit de milieux semi-fermés comme les rades ou les pertuis du littoral atlantique. Dans un tel milieu, les variabilités environnementales sont très atténuées. Tout cela favorise le développement d'espèces dominantes (amphipodes ou polychètes selon les cas), qui peuvent monopoliser les ressources spatiales et trophiques durant de multiples générations. Les peuplements de cet habitat sont ainsi le résultat de scénarios de successions écologiques caractéristiques de ces milieux à forte stabilité physico-chimique.

Cet habitat est en contact avec les vases intertidales, les sables envasés intertidaux ou les sédiments hétérogènes envasés. Il représente 167,2 ha de la surface du site Natura 2000, soit presque 6% du site.

L'état de conservation de l'habitat générique (1160) en Europe est défavorable et mauvais. Sur le site, son état de conservation n'est pas connu.

Vases sableuses sublittorales marines – 1160-1

Répartition dans le site

Cet habitat couvre une surface importante dans le site.

Conditions stationnelles

Cet habitat occupe les secteurs abrités des vagues et des houles, où les courants de marée sont très faibles. Ce sont des milieux semi-fermés comme les rades. Soumis à une sédimentation active de matériaux fins, ces milieux restent néanmoins marins, la salinité sur le fond, même en hiver, n'étant pas inférieure à 30 PSU (milieu euryhalin). La variabilité thermique sur l'année est inférieure à 10 °C.

Espèces caractéristiques

Les mollusques déposivores de surface : *Abra alba*, *A. nitida*, *Nucula nitidosa*, les mollusques suspensivores : *Corbula gibba* et les lucinidés : *Myrtea spinifera*, *Lucinoma borealis*, *Thyasira flexuosa*, et leur prédateur opisthobranche *Philine aperta*.
 Les polychètes tubicoles de la famille des Maldanidés : *Maldane glebifex*, *Clymene* spp et des Ampharetidés : *Melinna palmata*, *Amphicteis gunneri*, des phoronidiens : *Phoronis* spp.

Valeur écologique - potentialités intrinsèques de production

Les juvéniles de Poissons et les Crustacés prédateurs trouvent là un milieu de nourricerie de prédilection. Parallèlement, la présence de groupes taxonomiques rares confère à cet habitat des caractères patrimoniaux exceptionnels.

Ces sont des aires à forte production biologique, qu'elle soit naturelle (nourriceries, notamment pour la sole) ou artificialisée (aquaculture en cages à l'abri des actions hydrodynamiques, semis ostréicoles...). Elles ont ainsi de fortes potentialités économiques.

Dynamique et menaces potentielles

Cet habitat peut être le réceptacle des activités anthropiques menées sur le bassin versant, tant industrielles qu'agricoles et urbaines. Il est aujourd'hui démontré que les espèces opportunistes, comme les polychètes Cirratulidés et Capitellidés, se sont développées de façon importante depuis une dizaine d'années en réponse à l'hypertrophisation croissante de ce type de milieu. Il peut être le siège de crises dystrophiques de plus en plus fréquentes et ces vasières peuvent constituer un milieu privilégié de stockage des formes de résistances (kystes) de formes planctoniques comme les dinoflagellés.

Etat de conservation de l'habitat dans le site

Recommandations en matière de gestion

La bonne santé de cet habitat dépend notamment de la qualité des apports des bassins versants et la réduction des apports d'azote, et parfois de phosphore, est recommandée. Par ailleurs, même si les activités de pêche et d'aquaculture répondent aux modes habituels de gestion de ces activités dans la bande côtière, il serait souhaitable d'établir dans certains sites sensibles de véritables plans de gestion.

Figure 105 : Fiche de l'habitat 1160-1 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

L'habitat 1170-2 « Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur »

(Figure 106 : Fiche de l'habitat 1170-2 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

Les espèces végétales y sont représentées en ceintures dont les plus élevées ne se retrouvent immergées qu'à l'occasion des pleines mers de vives eaux, tandis que celles situées en bas d'estran sont régulièrement émergées même lors des mortes eaux. Le paysage est modelé par les conditions hydrodynamiques. Cet habitat se caractérise par une couverture algale variable et la ceinture dominante est celle à *Fucus serratus*. Cet habitat présente un réel enjeu de conservation.

Il représente 21,83 ha de la surface du site Natura 2000, soit 0,78% du site. A l'échelle du site, cet habitat semble être en bon état de conservation. En Europe, les peuplements de fucales se sont réduits entre 1984 et 2004 (données extraites du cahier d'habitats Natura 2000 datant de 2004).

Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur - 1170-2	
Répartition dans le site	
Cet habitat est bien représenté dans le site.	
Conditions stationnelles	<p>C'est la zone de balancement des marées où les espèces subissent l'alternance quotidienne émergence/immersion. En contexte de marées naturelles, la distribution des espèces végétales apparaît sous forme de ceintures dont la supérieure est immergée lors des pleines mers de vives-eaux, la ceinture inférieure est régulièrement émergée à toutes les mortes-eaux. C'est le domaine des fucophycées, algues brunes, qui peuvent apparaître en ceintures continues ou plus généralement en mosaïque avec des plages de crustacés cirripèdes, les balanes.</p>
Espèces caractéristiques	<p>En contexte de marées naturelles, elles apparaissent par ceintures, bien que certaines espèces se répartissent sur plusieurs niveaux comme les éponges <i>Halichondria panicea</i>, <i>Hymeniacidon sanguinea</i>, les anémones <i>Actinia equina</i> et <i>Anemonia viridis</i>, les gastéropodes <i>Patella vulgata</i>, <i>Monodonta lineata</i>, <i>Nuccella lapillus</i>, le crabe vert <i>Carcinus maenas</i>, etc., ou encore certaines espèces d'oiseaux comme le Tournepièce à collier ou l'Huîtrier-pie.</p> <p>- Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : le lichen <i>Lichina confinis</i>, le gastéropode <i>Littorina saxatilis</i> et les balanes <i>Chthamalus montagui</i>, <i>C. stellatus</i>, etc. C'est ici que peuvent apparaître les algues éphémères <i>Enteromorpha intestinalis</i>, <i>E. prolifera</i>, <i>Porphyra umbilicalis</i> en absence de <i>P. canaliculata</i>.</p> <p>- Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : aux littorines <i>Littorina nigrolineata</i>, <i>L. rudis</i>, <i>L. neglecta</i> peuvent se joindre d'autres gastéropodes <i>Monodonta lineata</i> et les <i>Gibbula</i> spp (juvéniles), la balane <i>Elminius modestus</i>.</p> <p>- Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> et <i>Ascophyllum nodosum</i> : le couvert végétal étant plus dense, il favorise les herbivores <i>Littorina littorea</i>, <i>L. obtusata</i>, <i>Gibbula umbilicalis</i>, <i>G. pennanti</i>, <i>Patella vulgata</i>, <i>P. depressa</i> tandis que la canopée permet l'installation des éponges, des anémones, des chitons, de l'algue verte <i>Cladophora rupestris</i>... En milieu dessalé <i>Fucus ceranoides</i> remplace <i>F. vesiculosus</i>.</p> <p>- Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : la diversité s'amplifie et à l'algue brune s'associent des algues rouges <i>Mastocarpus stellatus</i>, <i>Chondrus crispus</i>, <i>Corallina elongata</i>, <i>Osmundea pinnatifida</i>, <i>Lomentaria articulata</i>, etc. Le Gastéropode <i>Gibbula cineraria</i> est caractéristique de cette ceinture où de nombreuses espèces animales apparaissent. Les espèces épiphytes de <i>F. serratus</i> illustrent cette diversité croissante : l'hydraire <i>Dynamena pumila</i>, les bryozoaires <i>Alcyonidium gelatinosum</i>, <i>A. hirsutum</i>, <i>Flustrellidra hispida</i>, <i>Electra pilosa</i>, les ascidies <i>Botryllus schlosseri</i>, <i>Aplidium pallidum</i> et autres didemnidés, les polychètes <i>Spirorbis</i> spp., des éponges, etc.</p>
Valeur écologique - potentialités intrinsèques de production	<p>Cet habitat a un caractère universel dans toutes les mers tempérées à marée. En cela il n'est pas original. L'importante production de macrophytes peut être en partie consommée sur place par les herbivores. Cependant elle est surtout consommée par les détritivores lorsqu'elle se retrouve sous forme de débris en échouage dans les zones intertidales abritées. Ces zones sont donc très importantes dans le recyclage de la production primaire macrophytique. Il faut noter que la disparition des algues conduit à un bouleversement profond de l'écosystème côtier.</p>
Dynamique et menaces potentielles	<p>Les fucophycées et l'ensemble des espèces animales de cet habitat sont des organismes robustes qui résistent bien aux agressions variées. Mais les apports de flux polluants par les eaux douces induisent une modification des ceintures au bénéfice des algues vertes éphémères et réduisent la biodiversité de la zone impactée. Une régression des champs d'<i>Ascophyllum nodosum</i> est patente sur le littoral du nord Bretagne et sur les côtes du Morbihan, due a priori à une combinaison de facteurs : météorologie, exploitation, pollution. En parallèle, les surfaces rocheuses sont de plus en plus occupées par l'huître japonaise <i>Crassostrea gigas</i>. Le piétinement peut être localement une menace sérieuse en cas de sur-fréquentation des sites.</p>
Etat de conservation de l'habitat dans le site	<p>Sur le site Natura 2000 Estuaire de la Rance, les étages sont peu marqués et un enchevêtrement de ceintures est observé du fait de marées « non naturelles » et de l'irrégularité des conditions d'émergence-immersion. Les ceintures les plus développées sont celles à <i>Fucus serratus</i>. De plus leur extension verticale est limitée à 5-6 mètres au lieu de 13 mètres (Lang, 1986). Dans le site, cet habitat ne semble pas menacé.</p>
Recommandations en matière de gestion	

Figure 106 : Fiche de l'habitat 1170-2 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

L'habitat 1170-3 « Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux »

(Figure 107 : Fiche de l'habitat 1170-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

Les surfaces rocheuses en mode exposé sont essentiellement occupées par des organismes filtreurs tel que les cirripèdes et des organismes brouteurs (patelles, littorines, etc.). Les algues sont rares, surtout dans les hauts niveaux. Dans ces milieux, la pêche à pied n'a qu'un impact limité sur l'habitat. Cet habitat, qui présente des conditions de vie extrêmes, n'a que peu de chance d'être dégradé par la mauvaise qualité des eaux.

Il représente 14,37 ha de la surface du site Natura 2000, soit 0,51 % du site.

L'état de conservation de l'habitat à l'échelle du site n'est pas déterminé. L'état de conservation de l'habitat générique (1170) en Europe est défavorable.

Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux – 1170-3	
Répartition dans le site	
Conditions stationnelles	
En milieu très exposé les Fucophycées disparaissent presque totalement au bénéfice d'espèces animales qui s'installent grâce aux fissures et anfractuosités du milieu. Ces espèces animales occupent ainsi tout l'espace dévolu en mode abrité aux algues brunes. Sur le site la roche est colonisée par des moules et des balanes.	
Photo 24 : Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (Cliché TBM, 2011)	
Espèces caractéristiques	
Biocénose dense de Balanes, dont <i>Chthamalus montagui</i> , <i>Chthamalus stellatus</i> et <i>Semibalanus balanoides</i> , et de Patelle commune <i>Patella vulgata</i> . Les fentes et fissures humides de la roche constituent un refuge pour les petits individus des espèces suivantes : Moule commune <i>Mytilus edulis</i> , Littorine des rochers <i>Littorina saxatilis</i> et Bigorneau blanc <i>Nucella lapillus</i> . Les algues ne sont généralement pas présentes en grand nombre, mais les fentes et fissures de la roche peuvent abriter une biocénose algale clairsemée comportant l'algue verte <i>Enteromorpha intestinalis</i> et des algues corallinacées encroûtantes. On peut également y trouver des Actinies communes <i>Actinia equina</i> . Sur certains rivages, le lichen noir <i>Verrucaria mucosa</i> peut être relativement abondant.	
Valeur écologique - potentialités intrinsèques de production	
Dynamique et menaces potentielles	
Dans ces milieux, la pêche à pied n'a qu'un impact limité sur l'habitat. Cet habitat, qui présente des conditions de vie extrêmes, n'a que peu de chance d'être dégradé par la mauvaise qualité des eaux.	
Etat de conservation de l'habitat dans le site	
Recommandations en matière de gestion	

Figure 107 : Fiche de l'habitat 1170-3 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

L'habitat 1170-9 « Champs de blocs de la frange infralittorale »

(Figure 108 : Fiche de l'habitat 1170-9 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »)

Cet habitat est relativement complexe car il se compose de trois « compartiments » : le dessus du bloc, le dessous et en dessous du bloc. Ainsi en zone intertidale, cet habitat offre un ensemble d'enclaves écologiques et une mosaïque de microhabitats, où aucun espace n'est laissé inoccupé. Les champs de blocs permettent ainsi d'héberger une faune diversifiée. La présence d'algues rouges en densité variable est également caractéristique et rappelle l'habitat Zone à *Mastocarpus* et autres algues rouges.

Les blocs retournés par les pêcheurs à pied peuvent ne pas être remis en place. Cela induit des mortalités importantes d'algues et d'invertébrés. Les blocs ainsi déplacés sont souvent colonisés par des algues vertes et perdent beaucoup de leur valeur patrimoniale. Une bonne conservation de cet habitat implique une sensibilisation du public à une pêche à pied respectueuse du milieu.

L'état de conservation de l'habitat à l'échelle du site semble bon.

Nous ne disposons pas de données concernant l'état de conservation de cet habitat en Europe.

Champs de blocs de la frange infralittorale – 1170-9

Répartition dans le site

Cet habitat est bien représenté dans l'étage infralittoral. Il est présent tout le long de la côte, en mosaïque avec la roche médiolittorale, et de manière plus étendue dans les secteurs plus abrités des houles.

Conditions stationnelles

En contexte de marées naturelles, les champs de blocs apparaissent dans la zone intertidale soit au pied de falaises rocheuses soit en étendue plus ou moins vaste entre les pointes rocheuses. Ces blocs peuvent être retournés en milieu très exposé lors des tempêtes. Selon leur taille ils offrent des conditions d'humidité et d'obscurité tout à fait propices à l'installation sous le bloc d'une faune très diversifiée, inhabituelle pour le niveau auquel sont situés ces blocs. En revanche la présence de sable à proximité peut induire un fort décapage des blocs et de leurs peuplements de surface. Le sédiment sous le bloc constitue un microhabitat supplémentaire participant à la diversité remarquable de cet habitat.



Photo 27 : Champs de blocs (Cliché TBM, 2011)

Espèces caractéristiques

Les blocs de haut niveau (médiolittoral supérieur à *Fucus spiralis*) soumis à un très fort hydrodynamisme ne peuvent héberger qu'une couverture algale éphémère, des rhodophycées *Porphyra linearis*, *P. umbilicalis* en hiver, des *Enteromorpha* spp. en été. Sous les blocs se réfugient les amphipodes détriticoles comme *Orchestia gammarella* et *Orchestia mediterranea*. Plus bas sur l'estran les blocs sont le support de phéophycées et de l'ensemble des espèces caractéristiques de la frange exondable de l'infralittoral *Mastocarpus stellatus*, *Lomentaria articulata*, *Osmundea pinnatifida*, etc.

Sous les blocs se fixent des espèces comme le crustacé *Balanus crenatus*, les polychètes *Pomatoceros triquetus*, *Spirorbis* spp., *Platynereis dumerilii*, les éponges *Grantia compressa*, *Ophlitaspongia seriata*, *Hymeniacion perleve*, *Halichondria panicea*, *Halisarca dujardini*, *Terpios fugax*, etc. Ce sont aussi les bryozoaires encroûtants *Electra pilosa*, *Umbonula littoralis*, *Schizoporella unicornis*, etc., les bivalves *Anomia ephippium* et *Monia patelliformis*, les ascidies *Ascidia mentula*, *Botryllus schlosseri*, *B. leachi*, *Morchellium argus*, les *Didemnidés* spp., etc.

La faune sédentaire est composée de mollusques herbivores : *Acantochitona* sp., *Gibbula cineraria*, *Calliostoma zizyphinum*, de nombreux microgastéropodes *Bittium reticulatum*, *Cingula trifasciata*, *Onoba semicostata*, des mollusques carnivores *Doris tuberculata*, *Berthella plumula*, *Trivia arctica*, *Octopus vulgaris*, *Nucella lapillus*, *Hinia incassata*, *Ocenebra erinacea*, *O. corallina*, des polychètes : *Lagisca extenuata*, *Polynoe imbricata*, *Lepidonotus clava*, etc. de la némerte : *Lineus longissimus*, des échinodermes : *Ophothrix fragilis*, *Asterina gibba*, *Asterias rubens*, *Amphipholis squamata*. Les crustacés sont nombreux : *Porcellana platycheles*, *Pisidia longicornis*, *Galathea squamifera*, *Eupagurus bernhardus*, *Clibanarius erythropus*, *Gammarus locusta*, *Melita* spp., *Gammarella fucicola*, *Maera grossimana*, *Jassa* spp., *Carcinus maenas*, *Cancer pagurus*, *Necora puber*, *Xantho incisus*, *X. pilipes*, *Pilumnus hirtellus*. Les petites espèces de poissons cottidés, blennidés... trouvent là aussi un milieu de prédilection : *Lipophrys pholis*, *Gobius cobitis*, *Lepadogaster lepadogaster*, *Ciliata mustella*, ainsi que le Syngnathidé *Nerophis lumbriiformis*.

Valeur écologique - potentialités intrinsèques de production

Cet habitat offre en zone intertidale un ensemble d'enclaves écologiques et une mosaïque de microhabitats qui offrent humectation, abri et nourriture à de très nombreuses espèces ou stades juvéniles d'espèces dont l'essentiel du cycle biologique s'effectue plus profondément. La biodiversité y est élevée et aucun espace n'est laissé inoccupé.

La faune caractéristique de cet habitat est composée en partie de juvéniles d'espèces commerciales (étrilles, tourteau, ormeau, etc.). Deux à trois classes d'âge du tourteau vivent dans cet habitat. Ces enclaves écologiques participent activement à la production d'ensemble du littoral. A marée haute des espèces commerciales fréquentent cet habitat pour se nourrir et/ou pondre.

Dynamique et menaces potentielles

Dans les hauts niveaux le retournement périodique des blocs entraîne la destruction des algues qui sont

consommées sur place en tant que détriticoles par les crustacés détriticoles qui y vivent. Par contre l'ensemble de l'estran souffre plus ou moins de la pêche récréative, puisque des moyens adaptés puissants, barres à mines, madriers, etc. sont utilisés pour retourner les blocs sans les remettre en place. La couverture algale de dessus de bloc entre en putréfaction une fois le bloc retourné et l'ensemble des espèces sensibles de cet habitat disparaît au bénéfice d'espèces opportunistes, survivant bien dans les milieux hypertrophiques, les polychètes cirratulidés par exemple. La non-remise en place du bloc détruit donc l'habitat lui-même.

Etat de conservation de l'habitat dans le site

L'activité de pêche à pied est limitée sur les champs de blocs du site, du fait des difficultés d'accès. Les champs de blocs montrent des signes de retournement assez faibles.

Recommandations en matière de gestion

Si le retournement des blocs permet la récolte d'espèces consommables, la remise en place du bloc est obligatoire pour la survie de cet habitat. Un effort doit être fait en termes d'éducation et de sensibilisation. La réglementation en matière de pêche à pied doit être appliquée (tailles, quantités, périodes et engins autorisés selon les espèces).

Figure 108 : Fiche de l'habitat 1170-9 extraite du DOCOB du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance »

Plusieurs habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », dont un prioritaire, sont présents sur l'aire des opérations du projet :

- L'habitat terrestre prioritaire 9180-1* « Frênaies de ravins »
- L'habitat terrestre 1330-5 « Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées »
- L'habitat terrestre 4030x8220 mosaïque « Landes sèches européennes » x « Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique »
- L'habitat terrestre 9130 « Hêtraies du *Asperulo-Fagetum* peu typiques »
- L'habitat marin 1160-1 « Vases sableuses sublittorales marines »
- L'habitat marin 1170-2 « Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur »
- L'habitat marin 1170-3 « Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux »
- L'habitat marin 1170-9 « Champs de blocs de la frange infralittorale »

D'après les relevés phytosociologiques effectués en 2013, la répartition géographique de l'habitat prioritaire 9180* cartographiée en 2003 lors de l'élaboration du DOCOB peut être étendue. Cet habitat représente un enjeu majeur sur l'aire des opérations du projet, tout comme les autres habitats d'intérêt communautaire présents.

5.5.3.2.2. Espèces protégées ayant justifié la désignation du site Natura 2000

Plusieurs espèces et habitats protégés ont pu être recensés sur le périmètre d'étude (cf. Partie 2 Chapitre 5.3.2 L'environnement naturel) :

- 8 habitats d'intérêt communautaire,
- 2 espèces d'Amphibiens protégées au niveau national,
- 1 espèce d'Insectes protégée à l'échelle européenne,
- 42 espèces d'Oiseaux protégées au niveau national dont 3 également protégées à l'échelle européenne,
- 7 espèces de chauve-souris protégées au niveau national et européen,
- 1 espèce de Mammifères (hors Chiroptères) protégée au niveau européen et national.

La présence de ces espèces protégées induit ponctuellement des enjeux sur le site. Il convient d'appréhender les impacts potentiels du projet afin de s'assurer de l'absence d'impacts notables du projet, en particulier sur les espèces ou les habitats ayant conduit à la désignation du site Natura 2000 présent dans la zone d'étude.

Parmi les espèces recensées sur le périmètre d'étude, les seules espèces relevées sur la zone d'étude ayant justifié la désignation du site Natura 2000 concernent les mammifères dont les chiroptères.

- Phoque veau-marin,
- Chiroptères : Parmi les espèces recensées, aucune n'a justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance ». Cependant, la présence du Murin à oreilles échanquées, *Myotis emarginatus* et du Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum*, qui ont contribué à l'extension du site Natura 2000, est avérée à proximité immédiate de l'aire des opérations du projet. Ces espèces ne peuvent donc pas être exclues et doivent être prises en compte dans le reste des analyses.

5.5.4 Analyse des impacts du projet sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000

5.5.4.1 Description du projet au droit du site Natura 2000

5.5.4.1.1. Description générale

Le pont Chateaubriand est situé en zone Natura 2000 « estuaire de la Rance ».

- en rive gauche, de part et d'autre de l'ouvrage,
- en rive droite à 20-25 m au nord de l'ouvrage actuel.

L'implantation des pistes de chantier est imposée et est délimitée afin de ne pas impacter la zone Natura2000 (cf. en figure suivante). Ces emprises chantier resteront sur toute la durée des travaux sur le pont soit 2 ans.

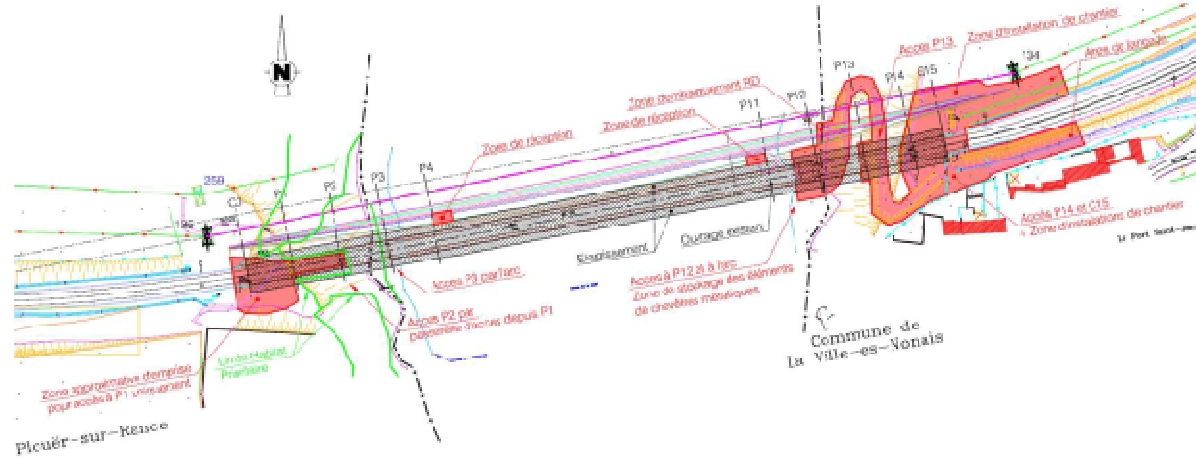


Figure 109 : Implantation des aires et pistes de chantier (source CEREMA)

Ces pistes permettent de ne pas impacter la zone d'habitat prioritaire en rive gauche, en envisageant la réalisation d'une plateforme d'accès entre les pilettes P1 et P2 (accès à P2 depuis P1, pour le personnel, l'amenée de matériaux et de matériels).

En rive droite, les pistes de chantier sont similaires aux pistes qui avaient été créées pour la réalisation de l'ouvrage existant.

Ces pistes sont complétées par une zone d'embarquement et des zones de réception afin d'acheminer tout le matériel et les matériaux nécessaires en tout point de l'ouvrage :

- zone d'embarquement du matériel côté rive droite, en rive de la Rance,
- zone de réception du matériel en rive droite au droit de P11 et en rive gauche au droit de P4 : pas d'installation fixe dans la Rance, le cheminement entre les zones d'embarquement et les zones de réception étant effectué par barge,
- aménagement de voies de roulement sur l'arc pour accéder aux différentes pilettes.

5.5.4.1.2. Installations et pistes de chantier

• Emprises

Les emprises des pistes de chantier seront imposées au marché de travaux. Deux zones sont prévues, une en rive droite, la plus importante, une en rive gauche, limitée au strict nécessaire.

Afin de s'assurer de leur bonne implantation, un géomètre interviendra, pour dans un premier temps effectuer un repérage et un balisage des zones sensibles (en rive gauche la zone d'habitat prioritaire) avec un naturaliste (opérateur Natura2000) : cette zone sera clôturée et signalée par un affichage spécifique (zone environnementale sensible). Une marge sera prise en compte pour l'implantation de la zone (environ 50 cm) par rapport à la délimitation sur plan.

Le personnel sera sensibilisé, avec des consignes spécifiques, afin qu'aucune personne ne pénètre dans le périmètre et pour qu'il n'y ait aucun impact indirect dans ce périmètre (précisions dans le PRE).

Les pistes de chantier seront également matérialisées afin de limiter au strict minimum le déplacement des engins.

En rive droite, la zone Natura2000 est plus éloignée. Cependant des rubalises seront prévues également pour éviter toute entrée du personnel de chantier dans cette zone.

• Structure

Pistes de chantier

Afin d'empêcher toute pollution indirecte liée aux pistes de chantier (à proximité de la zone d'habitat prioritaire avec une forte pente), ces pistes seront équipées d'une géomembrane imperméable et bordées de fossés permettant de recueillir toutes les eaux de ruissellement et de déversement accidentel. Un aménagement particulier en point bas est à prévoir : soit un dispositif de traitement provisoire (système de décanteur-déshuileur efficace), soit un pompage pour remonter les eaux dans des zones autorisées (par exemple le bassin prévu à proximité de la culée Ouest – le phasage général doit alors prévoir la réalisation de ce bassin avant le démarrage des travaux d'élargissement du pont).

En rive droite, les pistes seront équipées de la même façon qu'en rive gauche, pour éviter tout rejet dans la Rance.

Installations de chantier

Les installations du personnel (réfectoire, sanitaires) sur le chantier seront raccordées au système d'épuration collectif ou bien il sera mis en place des ouvrages de traitement adaptés des eaux vannes et des eaux usées.

Plateforme d'accès entre P1 et P2

La plateforme disposera d'un revêtement plein et étanché. Elle sera également équipée de bâches latérales, afin d'éviter tout rejet sur le sol, qui pourrait, par la pente, atterrir dans la zone d'habitat prioritaire.

• Accès

L'accès aux zones de chantier se fera depuis la RN176 (dont les terrassements pour la mise à 2x2 voies aux abords de l'ouvrage auront pu être déjà réalisés).

5.5.4.2 Engins, matériels et matériaux

- **Emprise**

Au sein de l'aire de chantier imposée, différentes zones seront dédiées au stockage des matériaux et des matériels : une aire pour le lavage des toupies béton, une aire pour le stationnement, l'entretien et la réparation des engins ou matériels, une aire de stockage des matériaux et de préfabrication, des conteneurs de collecte des déchets.

- **Structure**

L'aire prévue pour le lavage des toupies béton (ou lavage à la centrale) sera une aire étanche aménagée spécifiquement avec des fossés et un bassin de décantation du béton (pas de contact direct avec le sol ou l'eau).

L'aire dédiée au stationnement, à l'entretien et la réparation des engins de chantier sera aménagée à l'écart des zones sensibles : elle sera rendue étanche, équipée d'un traitement des eaux adapté (type déboureur – déshuileur). La quantité de fuel stocké sera limitée ; des bacs de rétention seront prévus sous les cuves de stockage pour les hydrocarbures. Pour les engins ou matériels peu mobiles, un recueil sera prévu avec évacuation des produits recueillis.

L'aire de stockage des matériaux et de préfabrication sera également équipée de dispositif de traitement des eaux : bassins de décantation, étanchement et évacuation des eaux usées par camion ou bien par renvoi (par pompage si nécessaire) dans des bassins de rétention prévus en phase définitive quand cela est possible.

Les substances polluantes seront stockées dans des bacs de rétention suffisamment dimensionnés.

Tout déchet de chantier sera récupéré et collecté dans des conteneurs appropriés et vidés fréquemment.

Des kits anti-pollution seront disponibles sur chacune des rives afin de prévenir toute pollution accidentelle.

5.5.4.2.1.Zones d'embarquement - Réception

La zone d'embarquement sera délimitée comme le reste des pistes de chantier. Elle sera également équipée pour éviter tout rejet d'eau ou de produit quelconque dans la Rance, tout comme les zones de réception. Ces dernières pourront être des pontons flottants

5.5.4.2.2.Phases de travaux spécifiques

- **Hydrodémolition**

L'hydrodémolition entraîne des projections de gravats à plusieurs dizaines de mètres. Ces travaux nécessitent de grandes quantités d'eau pour limiter la poussière et faciliter le sciage.

Des dispositifs de confinement étanches seront prévus pour récupérer tous les déchets générés et éviter tout rejet dans la Rance (confinement pour les gravats et étanchéité pour acheminer l'eau utilisée pendant cette phase vers un bac de récupération, par exemple en rive droite compte tenu de la pente longitudinale de l'ouvrage)



Figure 110 : Exemple de chantier d'hydrodémolition et reconstitution du béton d'enrobage - Pont de Kérisper (source CEREMA)

- **Bétonnage**

Des consignes strictes seront données pour éviter toute fuite dans la Rance lors des phases de bétonnage (notamment sur l'utilisation de coffrages étanches).

Par ailleurs, des précautions seront prises vis-à-vis de l'emploi des produits de décoffrage : des huiles naturelles seront privilégiées.

- **Mise en peinture**

La mise en peinture des parties métalliques de la structure d'élargissement (caissons métalliques et chevêtres dans le cas de la solution métallique) sera réalisée en enceinte fermée afin d'éviter toute projection dans la Rance et dans le milieu naturel (avec par exemple des bâches sur plancher et un confinement latéral).



Figure 111 : Exemple de zone confinée pour le renouvellement de la protection anti-corrosion du viaduc de la Sèvre à Nantes (source CEREMA)

- **Renforcement de l'arc**

Des renforcements ponctuels de l'arc, par des matériaux composites collés ou par ajout d'entretoise intérieure par exemple, seront nécessaires.

Ces renforcements pourront se faire par l'intérieur de l'arc avec des moyens légers. Ils n'auront par conséquent aucun impact visuel ni environnemental.

5.5.4.3 Identification des habitats et des espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation du site Natura 2000 et pouvant être affectés par le projet

Les habitats et les espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance » et pouvant être affectés par le projet sont :

- L'habitat terrestre **prioritaire** 9180-1* « Frênaies de ravins »,
- L'habitat terrestre 1330-5 « Prairie des bordures des prés salés à Chiendent des vases salées »,
- L'habitat terrestre 4030x8220 mosaïque « Landes sèches européennes » x « Pentec rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique »,
- L'habitat terrestre 9130 « Hêtraies du *Asperulo-Fagetum* peu typiques »,
- L'habitat marin 1160-1 « Vases sableuses sublittorales marines »,
- L'habitat marin 1170-2 « Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur »,
- L'habitat marin 1170-3 « Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux »,
- L'habitat marin 1170-9 « Champs de blocs de la frange infralittorale »,
- Le Phoque veau-marin *Phoca vitulina*,
- Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*,
- Le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*.

5.5.4.4 Analyse des incidences directes du projet

Les incidences directes d'un projet sont liées à la destruction d'habitats ou d'espèces d'intérêt communautaire sur l'emprise du projet.

5.5.4.4.1. Analyse des incidences directes sur les habitats d'intérêt communautaire

En phase travaux, aucun habitat Natura 2000 n'est impacté directement. En effet, la solution d'élargissement du pont existant est celle qui présentait l'impact le plus faible sur les habitats d'intérêt communautaire.

Par ailleurs, les emprises de l'accès chantier, en rive ouest, ont été optimisées afin d'éviter tout impact sur les habitats d'intérêt communautaire lors des travaux. Le mode opératoire pour la réalisation du pont a également été réétudié afin de réduire la surface impactée par le projet et les accès de chantier.

En phase exploitation, une bande de 3 m de part et d'autre du pont sera entretenue régulièrement mais les essences seront les mêmes qu'actuellement. Sur ces bandes de 3 m, l'habitat n'est donc pas considéré comme détruit. Les surfaces impactées sont donc uniquement celles de l'ombre du pont sur les habitats d'intérêt communautaire (modification des conditions d'ensoleillement et donc modification du cortège végétal) (cf. Figure 112). Il s'agit d'une altération

de l'habitat (extension de l'habitat d'intérêt communautaire) plutôt que d'une destruction réelle puisque le sol n'est pas remanié. Cet impact est direct et permanent. Il s'agit d'un impact faible.

Habitats EUNIS	Surface ou linéaire impacté
Extension de l'habitat 9180.1*	480 m ²

La surface impactée, soit 480 m², ne représente que 0.52% de la surface totale de cet habitat au sein du site Natura 2000 (surface totale de 9,21 ha : 8,96 ha initiaux + l'extension de 0,25 ha suite aux inventaires de 2013).

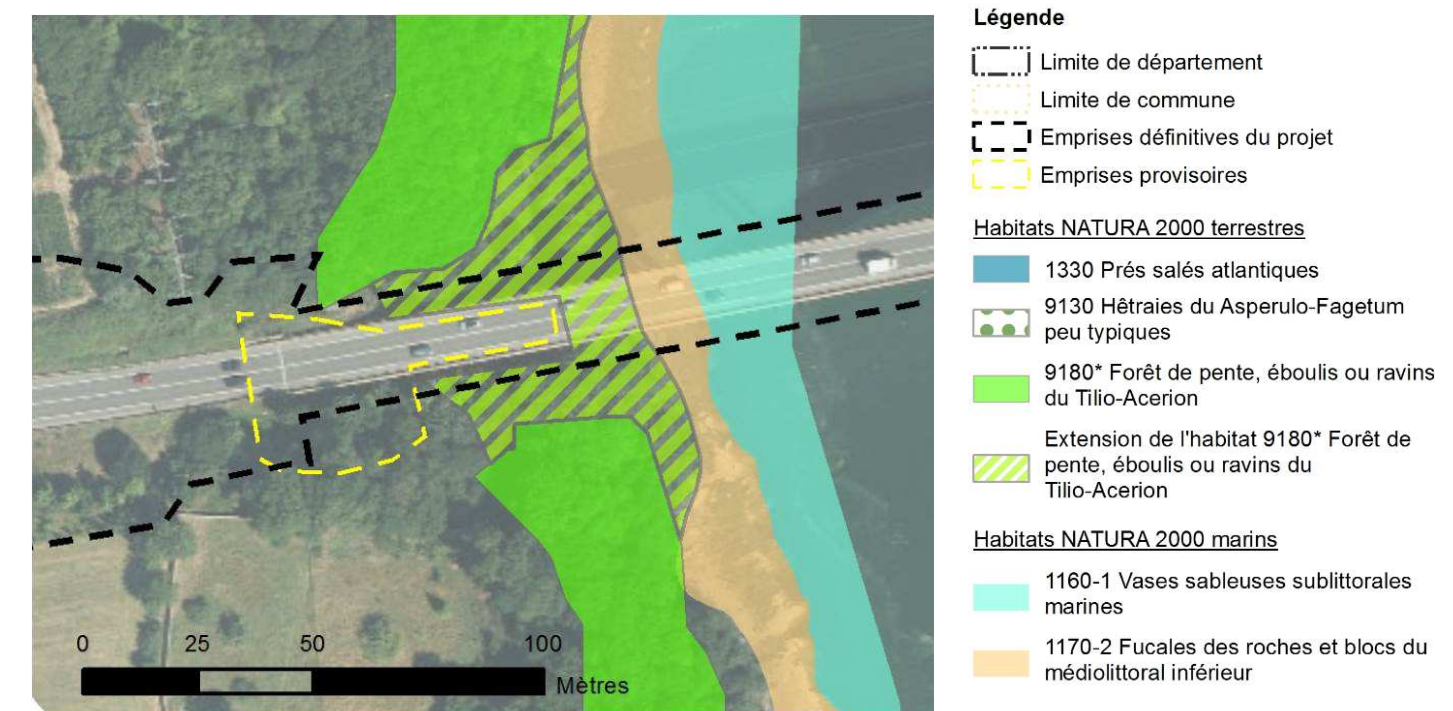


Figure 112: Les habitats d'intérêt communautaire impactés en phase d'exploitation (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.5.4.4.2. Analyse des incidences directes du projet sur les espèces d'intérêt communautaire

Il n'y aura aucune incidence directe du projet sur le Phoque veau-marin puisqu'il n'y aura pas d'intervention dans la Rance et par conséquent pas de risque d'impact sur le ou les individu(s) de cette espèce.

Concernant les Chiroptères, l'élargissement de la route au niveau du ruisseau de Pontlivard mais surtout la destruction des haies risque d'augmenter légèrement les collisions avec les véhicules d'autant que la route est en remblai. Cet impact est permanent et faible.

Il existe également un risque de destruction d'individus lors des travaux d'abattage des haies et boisements. Il s'agit d'un impact direct et permanent. Cet impact est nul à faible.

5.5.4.5 Analyse des incidences indirectes du projet

5.5.4.5.1. Analyse des incidences indirectes sur les habitats d'intérêt communautaire

Il n'y a aucune incidence indirecte du projet sur les habitats d'intérêt communautaire tant en phase travaux, compte-tenu des mesures de réduction des impacts lors de la phase de démolition des encorbellements de l'ouvrage existant et des phases de réfection de la peinture, qu'en phase d'exploitation.

5.5.4.5.2. Analyse des incidences indirectes sur les espèces d'intérêt communautaire

Au niveau de la traversée de la Rance, le projet retenu n'impactera pas le milieu aquatique tant en phase travaux, compte tenu des mesures de réduction des impacts lors de la phase de démolition des encorbellements de l'ouvrage existant et des phases de réfection de la peinture, qu'en phase d'exploitation, l'habitat du Phoque veau-marin ne sera donc pas touché.

Concernant les chiroptères, les incidences indirectes sont :

- le dérangement des individus lors de la phase travaux notamment au niveau des boisements (en période d'hivernage et d'estivage). Cet impact est faible.
- la destruction d'habitats et d'espèces de chiroptères par les accès chantier et les bretelles provisoires à l'ouest du projet.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Boisements (habitats EUNIS G1.A2 et F3.1112)	1 830 m ²
Bâtiments (habitat EUNIS J2)	70 m ²
Zones humides (Rance + habitats marins)	380 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	230 m

- la destruction d'habitats et d'espèces de chiroptères par les aménagements définitifs (voies, bassins, échangeur).

En effet, la zone d'étude est utilisée par les Chiroptères comme zone de chasse et/ou de transit et certainement pour l'hivernage et l'estivage dans les boisements et les bâtiments. Au niveau de la Rance, l'ouvrage prévu (ouvrage existant élargi) n'impactera en aucun cas les chauves-souris dans leur déplacement. Sur le reste du tracé, le principal point sensible pour les chiroptères se situe au niveau du ruisseau de Pontlivard qui constitue certainement un axe de déplacement pour ces espèces. Cet impact est indirect, permanent et faible.

Habitats	Surface ou linéaire impacté
Boisements (habitats EUNIS G1.A1, G1.A2 et G1.A4111)	2 430 m ²
Bâtiments (habitat EUNIS J2)	120 m ²
Haies (habitat EUNIS FA + lisières)	3 240 m

5.5.4.6 Bilan des incidences sur les sites Natura 2000

Au vu de l'évaluation des incidences du projet, les impacts sur les espèces et les habitats évalués au titre des incidences Natura 2000 restent limités et peuvent être corrigés en mettant en place quelques mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation.

Les différents impacts du projet sont récapitulés ci-dessous :

- Altération de l'habitat (extension de l'habitat) d'intérêt communautaire prioritaire 9180.1 par l'ombre portée du pont ;
- Risque de collisions plus fréquentes pour les chiroptères au niveau du ruisseau de Pontlivard ;
- Risque de destructions d'individus (chiroptères) lors des travaux d'abattage des haies et boisements ;
- Dérangements des chiroptères lors des travaux au niveau des boisements ;
- Destruction d'habitats et de corridors utilisés par les chiroptères.

5.5.5 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement des incidences du projet

5.5.5.1 Mesures d'évitement

5.5.5.1.1. Mesures d'évitement concernant les habitats d'intérêt communautaire

Aucun habitat Natura 2000 n'est impacté en phase travaux. En effet, la solution d'élargissement du pont existant est celle qui présentait l'impact le plus faible sur l'habitat prioritaire et les autres habitats d'intérêt communautaire. Par ailleurs, les emprises chantier ont été optimisées afin d'éviter tout impact sur les habitats d'intérêt communautaire lors des travaux. Le mode opératoire pour la réalisation du pont a ainsi été réétudié afin de réduire la surface impactée par le projet.

Pour la limitation des impacts environnementaux en phase travaux notamment pour les habitats prioritaires, les prescriptions sont les suivantes :

- Emprises chantier délimitées et imposées pour la réalisation des travaux.
- Réalisation d'une plateforme d'accès entre les pilettes P1 et P2 en rive gauche de la Rance pour la réalisation des travaux du pont (accès à P2 depuis P1, pour le personnel, l'amenée de matériaux et de matériels).
- En rive gauche, repérage et balisage des zones sensibles avec un naturaliste (opérateur Natura 2000) : la zone sera clôturée et signalée par un affichage spécifique (zone environnementale sensible). Une marge sera prise en compte pour l'implantation de la zone (environ 50 cm) par rapport à la délimitation sur plan.

- Le personnel sera sensibilisé par un écologue, avec des consignes spécifiques, afin qu'aucune personne ne pénètre dans le périmètre et pour qu'il n'y ait aucun impact indirect dans ce périmètre.

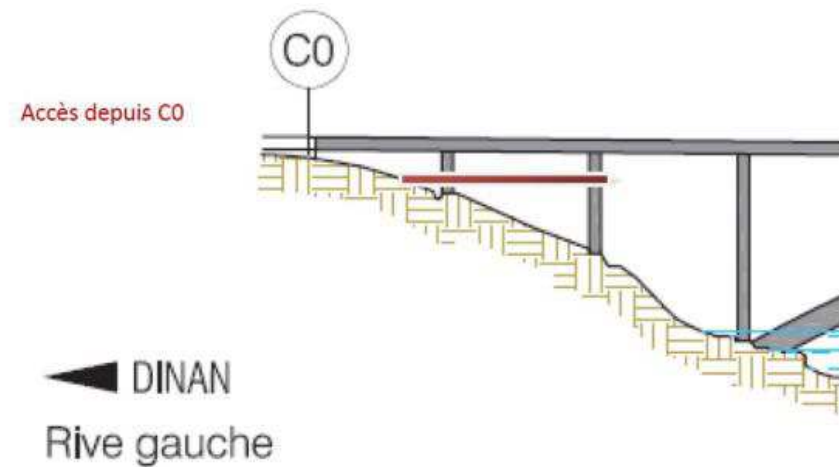


Figure 113 : Schéma de la plateforme d'accès (source CEREMA)

5.5.5.1.2. Mesures d'évitement concernant les espèces d'intérêt communautaire

Aucune mesure d'évitement concernant les espèces d'intérêt communautaire n'est envisagée.

5.5.5.2 Mesures de réduction

5.5.5.2.1. Mesures de réduction concernant les habitats d'intérêt communautaire

Pour la limitation des impacts environnementaux en phase travaux, notamment pour les habitats prioritaires, les prescriptions sont les suivantes :

- Les pistes de chantier seront matérialisées afin de limiter au strict minimum le déplacement des engins.
- Afin d'empêcher toute pollution indirecte liée aux pistes de chantier (en rive gauche, proche de l'habitat prioritaire), ces pistes seront équipées d'une géomembrane imperméable et bordées de fossés permettant de recueillir toutes les eaux de ruissellement et de déversement accidentel. Un aménagement particulier en point bas sera prévu : soit un dispositif de traitement provisoire (système de décanteur-déshuileur efficace), soit un pompage pour remonter les eaux dans des zones autorisées.
- La plateforme d'accès entre les piles 1 et 2 du pont (rive ouest) disposera d'un revêtement plein et étanché. Elle sera également équipée de bâches latérales, afin d'éviter tout rejet sur le sol, qui pourrait, par la pente, atterrir dans la zone d'habitat prioritaire.
- L'hydrodémolition entraîne des projections de gravats à plusieurs dizaines de mètres. Ces travaux nécessitent de grandes quantités d'eau pour limiter la poussière et faciliter le

sciage. Des dispositifs de confinement étanches seront prévus pour récupérer tous les déchets générés et éviter tout rejet dans la Rance (confinement pour les gravats et étanchéité pour acheminer l'eau utilisée pendant cette phase vers un bac de récupération, par exemple en rive droite compte tenu de la pente longitudinale de l'ouvrage).

- Des prescriptions strictes seront données pour éviter toute fuite dans la Rance lors des phases de bétonnage (notamment sur l'utilisation de coffrages étanches).
- Par ailleurs, des précautions seront prises vis-à-vis de l'emploi des produits de décoffrages : des huiles naturelles seront privilégiées.
- La mise en peinture des parties métalliques de l'ouvrage sera réalisée en enceinte fermée afin d'éviter toute projection dans la Rance et dans le milieu naturel (avec par exemple des bâches sur plancher et un confinement latéral).
- En rive droite, les pistes seront équipées de la même façon qu'en rive gauche, pour éviter tout rejet dans la Rance.
- Les installations du personnel (réfectoire, sanitaires) sur le chantier seront raccordées au système d'épuration collectif ou bien il sera mis en place des ouvrages de traitement adaptés des eaux vannes et des eaux usées.

Lors de la réalisation des travaux, un écologue vérifiera régulièrement le chantier au niveau de l'habitat prioritaire afin de s'assurer que les engins n'y touchent pas.

5.5.5.2.2. Mesures de réduction concernant les espèces d'intérêt communautaire

Au niveau de Pontlivard, des plantations arbustives seront mises en place sur les merlons (de 2 m de haut). Elles serviront de tremplins pour les chiroptères et réduiront ainsi les risques de collision avec les véhicules.



Figure 114 : Exemple de tremplin vert pour les chiroptères (source SETRA, 2009)

5.5.5.3 Mesures de compensation

5.5.5.3.1. Mesures de compensation concernant les habitats d'intérêt communautaire

Aucune mesure de compensation concernant les habitats d'intérêt communautaire n'est envisagée.

5.5.5.4 Mesures d'accompagnement

5.5.5.4.1. Mesures d'accompagnement concernant les habitats d'intérêt communautaire

Il est impossible de recréer de l'habitat prioritaire car les conditions stationnelles (pentes, sols, expositions...) sont très particulières. Il est donc préconisé uniquement des mesures d'accompagnement afin de maintenir un bon état de conservation de l'habitat prioritaire existant. Ces mesures consistent à :

- Exporter les végétaux lors de la réalisation de l'entretien de la végétation sous la ligne très haute tension et dans les bandes entretenues à l'aplomb du pont,
- Surveiller le développement d'espèces invasives au droit de l'ouvrage et au sud de celui-ci et les supprimer (convention à passer avec ERDF et le propriétaire des parcelles concerné),
- Laisser évoluer le milieu naturellement en intervenant le moins possible,
- Ne pas réaliser de coupe forestière,
- Eviter la création de chemins dans l'habitat,
- Ne pas enrésiner le milieu.

Tous les 3 ans, un entretien de la bande de végétation de 3 m de part et d'autre du pont sera réalisé et un recépage sera effectué si nécessaire.

5.5.5.4.2. Mesures d'accompagnement concernant les espèces d'intérêt communautaire

Afin de renforcer les fonctionnalités écologiques au sein de l'aire d'étude, notamment la trame verte, et ainsi compenser les impacts sur la biodiversité notamment pour les chiroptères et les autres mammifères, des créations de boisements (8 810 m²), des plantations bocagères (190 m linéaire) et arbustives (560 m linéaire et 290 m²) et des engazonnements arbustifs (11 040 m²) seront réalisés (voir paragraphe 5.4.3.11 fiches descriptives 2,3 et 4).

5.5.6 Conclusion

Les impacts du projet se résument à l'altération (ombre portée) d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire sur une petite surface (480 m²), à des dérangements d'individus lors des travaux uniquement, des risques de destruction d'individus par collision et des pertes d'habitats limités aux chiroptères d'intérêt communautaire. Cependant, ces impacts sont relativement limités et les mesures mises en place permettront de les réduire et de compenser la perte d'habitats.

Le projet ne remet donc pas en cause le maintien et l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Estuaire de la Rance ».

5.6 Analyses spécifiques pour les infrastructures de transport

5.6.1 Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement de l'urbanisation

Conformément au III de l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit fournir une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation.

Le projet de mise à 2 x 2 voies de la RN176 entre l'estuaire de la Rance et l'échangeur de la Chênaie concerne une opération d'aménagement d'une infrastructure existante située en rase campagne. Le projet n'aura aucun impact sur l'urbanisation prévue dans le cadre de projets d'aménagement à proximité du site. Il contribuera néanmoins à la qualité de la desserte des logements, commerces, activités, équipements situés à proximité, au confort des voyageurs et à la sécurité des usagers.

5.6.2 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers

Le projet couvre une surface d'environ 28.5 ha dont 6.2 ha d'emprises nouvelles constituées principalement de terres agricoles et 120 m² de zone humide.

Concernant l'impact sur la zone humide de Pontlivard, cette surface sera compensée (au moins au double soit environ 250 m²) par la création d'une prairie humide présentant des dépressions d'une surface d'environ 380 m² localisée en bordure du ruisseau de Pontlivard, au nord de la RN176.

Concernant l'agriculture, l'impact est faible et ne justifie pas la mise en oeuvre d'un d'aménagement Foncier, Agricole et Forestier (AFAF). Les modifications apportées aux parcelles agricoles (emprises, pertes d'exploitation) feront l'objet d'indemnités ou seront traitées dans le cadre des travaux routiers, (mise en place de clôtures, ...).

5.6.3 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances ainsi que les avantages induits pour la collectivité

5.6.3.1 Objectifs et modalités d'établissement du bilan

Le calcul socio-économique vise à évaluer la rentabilité du projet pour la société en monétarisant les avantages apportés par celui-ci et en les rapportant aux coûts des investissements consentis.

Le calcul est basé sur la comparaison de l'option de projet par rapport à la situation de référence qui s'appuie sur le scénario de référence défini au préalable et l'option de référence qui est la situation qui prévaudrait dans le cas où l'investissement considéré ne serait pas réalisé et ici aucun aménagement significatif n'est prévu.

Le calcul de l'impact socio-économique du projet s'effectue en confrontant les différents coûts (investissement, exploitation, maintenance, renouvellement) liés à la création de la nouvelle infrastructure et de l'offre correspondante, et les gains économiques et financiers (gains de temps pour les usagers, gains environnementaux...). L'opportunité socio-économique d'un aménagement se mesure au moyen d'indicateurs synthétiques communs à tous les projets de transport (en particulier le bénéfice net actualisé).

5.6.3.1.1. Documents de référence

La présente évaluation socio-économique repose sur les principes méthodologiques généraux de l'instruction cadre de juin 2014 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport. Cette méthode (dite « Royal »), en vigueur depuis le 1^{er} octobre 2014, est appliquée au travers des fiches outils du référentiel d'évaluation des projets de transport fournies par la Direction Générale des Infrastructures, des Transports, et de la Mer (DGITM).

L'instruction cadre indique la méthodologie à adopter, en particulier pour le calcul des indicateurs de rentabilité économique et la monétarisation des différents gains, en définissant notamment des valeurs tutélares.

5.6.3.2 Hypothèses générales

5.6.3.2.1. Période d'évaluation

Conformément à l'instruction cadre de juin 2014, la période d'évaluation s'étend jusqu'en 2070 soit environ 50 ans après la mise en service du projet et le calcul de la valeur résiduelle s'établit jusqu'en 2140 afin de prendre en compte les effets à long terme du projet. Elle comprend aussi les années d'études et de travaux (avant 2025) au cours desquelles sont réalisées les dépenses d'investissement initiales.

5.6.3.2.2. Unité monétaire

L'ensemble des coûts et avantages du projet sont calculés en euros constants, c'est-à-dire sans tenir compte de l'évolution temporelle de la valeur monétaire (inflation). Tous les résultats de l'évaluation sont exprimés en euro 2015 (€2015).

5.6.3.2.3. Actualisation

L'actualisation permet de ramener à une date unique, les grandeurs monétarisées qui s'échelonnent dans le temps. Les coûts et avantages n'ont pas la même valeur selon qu'ils interviennent à une date plus ou moins éloignée de la mise en service de l'aménagement. L'actualisation traduit la préférence pour le présent des agents économiques (un euro obtenu tout de suite a plus de valeur qu'un euro obtenu dans un an selon l'adage « un tien vaut mieux que deux tu l'auras »). Le taux d'actualisation retenu dans le cadre de l'évaluation socio-économique est de 4,5%. Celui-ci tient compte d'une prime de risque systémique de 0,5% au regard de la sensibilité du projet au risque systémique².

Coût d'Opportunité des Fonds Publics (COFP) et Prix Fictif de Rareté des Fonds Publics (PFRFP)

Le coefficient d'opportunité des fonds publics (COFP ou coefficient d'opportunité marginal des fonds publics) représente le prix fictif à affecter à tout euro de dépense publique, reflétant d'une part le coût de recouvrement de l'impôt et d'autre part les distorsions et pertes d'efficacité introduites par les prélèvements fiscaux dans l'économie. Dans le cadre d'une évaluation socio-économique avec la méthodologie Royal, le COFP est fixé à 20%.

Il s'agit d'un coefficient s'appliquant à toute dépense ou recette d'investissement, d'exploitation ou de régénération prise en charge par l'état ou une collectivité publique.

Le prix fictif de rareté des fonds publics représente pour la puissance publique le coût économique de renonciance à réaliser une partie des projets d'investissement, conséquence de la rareté des financements.

5.6.3.3 Les données de couts prises en compte

5.6.3.3.1. Coût d'investissement et modalités de financement

Le coût d'investissement du projet est de 31,4M€₂₀₁₅HT dont 29.7 M€₂₀₁₅HT de travaux. Celui-ci fait l'objet d'un financement public.

5.6.3.3.2. Régénération

Le maintien de l'infrastructure tout au long de la durée du bilan nécessite un réinvestissement régulier selon la durée de vie des différents postes d'investissement. Les hypothèses de durée de vie prises en compte pour les éléments d'infrastructure sont les suivantes :



Figure 115 : Durée de vie des composantes considérée dans le cadre de l'évaluation

Le calcul des coûts de renouvellement peut aussi être réalisé en appliquant les ratios issus des fiches outils de l'instruction Royal. L'utilisation de tels ratios de semble pas pertinente au regard de la nature très particulière de l'opération. En effet, considérer le seul différentiel de coût moyen de renouvellement entre une route de type 2x1 et 2x2 voies ne permet pas de prendre en compte de manière satisfaisante le renouvellement de l'ouvrage de franchissement de la Rance qui constitue un élément majeur de l'opération. L'application des ratios typiques sera réalisée en sensibilité.

5.6.3.3.3. Coûts d'exploitation de l'infrastructure

La mise en œuvre du projet engendre une augmentation des coûts d'exploitation de l'infrastructure.

Les coûts d'entretien et d'exploitation retenus sont issus de la fiche outils « Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique » et sont rappelées ci-après :

Nature des coûts	Coûts	Unité
Coûts d'entretien et d'exploitation HT 2 voies	2600	€ ₂₀₁₀ /km/an
Coût viabilité hivernale 2 voies	800	€ ₂₀₁₀ /km/an
Coûts d'entretien et d'exploitation HT 4 voies	3600	€ ₂₀₁₀ /km/an
Coût viabilité hivernale 4 voies	1300	€ ₂₀₁₀ /km/an

Ces valeurs sont constantes en € constants, ce qui signifie qu'elles n'évoluent pas à un rythme différent de l'inflation.

²Le projet est sensible au risque systémique, la VAN étant négative dans le cadre d'un test de sensibilité réalisé avec une croissance tendancielle du PIB nulle

5.6.3.4 Les avantages du projet

5.6.3.4.1. Description synthétique des effets du projet

L'objet de ce paragraphe est de présenter de manière synthétique ces effets par catégorie d'acteurs.

Les usagers de la RN 176 en référence :

- Des gains de sécurité pour les usagers de l'infrastructure ;
- Des gains de confort liés à l'utilisation d'une infrastructure permettant une meilleure qualité de service ;
- Des gains de temps VL et PL permis par l'augmentation des vitesses sur la section élargie dans le cadre du projet ;
- Une augmentation de l'utilisation des véhicules VL et PL engendrée par l'augmentation des consommations de carburant liée à l'augmentation des vitesses.

Les usagers reportés vers la RN 176 en projet :

Les reports sont principalement la conséquence de la création du demi-échangeur et dans une moindre mesure liés à l'augmentation des vitesses de la RN 176. Les usagers reportés :

- bénéficient des gains de temps et de sécurité liés à la création d'un itinéraire compétitif pour le franchissement de la Rance pour des déplacements ayant pour origine/destination l'aire de chalandise de l'échangeur de la Ville-ès-Nonais ;
- génèrent une augmentation des coûts d'utilisation des véhicules liés à l'augmentation globale des kilomètres parcourus et des vitesses pour les VL.

Les riverains et la collectivité dans son ensemble sont impactés par les effets externes engendrés par l'opération

- Des effets sur la pollution locale (PM10, NOX) presque nuls, le projet engendrant une évolution très faible de l'exposition des populations à la pollution locale car le projet consiste essentiellement en un report de trafics d'itinéraires de report vers la RN176 dans un environnement de rase campagne à faible impact sur la pollution ;
- Des effets sur les nuisances sonores, se caractérisant par une diminution des nuisances sur les axes d'origine des usagers reportés, et des nuisances supplémentaires sur la RN 176 fortement réduites par la mise en place de murs anti-bruit ;
- Des effets sur la sécurité.

La puissance publique est impactée par des effets divers :

- L'état et les collectivités territoriales financent l'investissement ;

- Le gestionnaire public d'infrastructures routières (la Direction Interdépartementale des Routes de l'Ouest) est en charge de l'exploitation et la régénération de l'infrastructure ;
- L'état collecte les taxes sur la variation des coûts d'usage des véhicules ;
- La collectivité pâtit d'une augmentation des émissions des gaz à effet de serre.

5.6.3.4.2. Synthèse des avantages quantifiés dans le bilan socio-économique

Les effets pris en compte dans le cadre de l'analyse monétarisée sont présentés pour l'année de mise en service (2025). Ils sont issus de l'étude de trafics réalisée par le CEREMA en 2016. Il apparaît que les gains sont principalement apportés aux véhicules légers, les poids lourds étant contraints par leur limitation de vitesse.

Effet	Valeurs 2025
Gain de temps des usagers VL	288 heures/JMA*
Gain de temps des usagers PL	15 heures/JMA
Véhicules.km VL supplémentaires	2007 veh.km/JMA
Véhicules.km PL supprimés	603 veh.km/JMA
Tonnes de CO2 supplémentaires émises VL	5 T/JMA
Tonnes de CO2 émises PL	-0,27 T/JMA
Tonnes CO2 émises de la mise en service jusqu'en 2070	74 500 T
Moyenne annuelle TC02 émises	1600 T/an
Carburant supplémentaire consommé VL	2100 L/J MA
Carburant supplémentaire consommé PL	-110 L/JMA
Véhicules.km impactés amélioration du confort	68 500 veh.km/JMA

JMA * : jour moyen annuel

Tableau 35 : Résumé des effets trafics

5.6.3.4.3. Synthèse des indicateurs retenus

Le Tableau 36 présente les valeurs utilisées dans le cadre du calcul socio-économique.

Paramètre	Valeur 2010 en €2010	Valeur 2015 en €2015	Evolution du paramètre en € constants
Taux d'actualisation		4,5%	
Coût d'opportunité des fonds publics		1,20 x dépense/recette publique	
Prix fictif de rareté des fonds publics		1,05 x dépense/recette publique	
Evolution de la demande de déplacements VL			+0,65%/an jusqu'en 2050
Evolution de la demande de déplacements PL			+0,55%/an jusqu'en 2050
Valeur du temps VL	10,77 €	10,93€	0,7 x PIB/tête
Taux d'occupation de la voiture particulière	1,57 usagers/véhicule		Pas d'évolution
Coût d'utilisation de la VL (hors carburant)	0,085€HT/veh.km	0,09 €HT/veh.km	Pas d'évolution
Coût d'utilisation PL (hors carburant)	0,15€HT/veh.km	0,16 €HT/veh.km	Pas d'évolution
Coût carburant	VL : 0,61 €/l PL : 0,65 €/l	VL : 0,66 €/l PL : 0,70 €/l	Pas d'évolution
Emissions sonores	VL : de 0,03 à 1,89€/1000 veh.km PL : de 0,1 à 18,9 €/1000 veh.km	VL : de 0,03 à 2,05 €/1000 veh.km PL : de 0,11 à 20,53 €/1000 veh.km	PIB/tête
Pollution	VL : 0,9 à 1,7 €/100veh.km PL : 6,4 à 17,7 €/100veh.km	VL : 0,72 à 1,36 €/100veh.km PL : 5,10 à 14,11 €/100veh.km	PIB/tête et évolutions émissions polluantes (-6% par an jusqu'en 2020)
Effet de serre	32 €/T de carbone émise	45,5 €/T de carbone émise	Valeur cible 100 €/tonne en 2030 puis évolution égale à l'actualisation
Sécurité routière	VVS (valeur de la vie statistique) : 3 M€ Blessure grave : 450 k€ Blessure légère : 60 k€ Coût matériel : 4600 €	VVS (valeur de la vie statistique) : 3,26 M€ Blessure grave : 490 k€ Blessure légère : 65 k€ Coût matériel : 5000 €	PIB/tête pour les valeurs de la vie Pas d'évolution en € constants pour les coûts des dégâts matériels
Effet amont/aval	VL : 0,90€/100veh.km PL : 2,96 €/100veh.km	VL : 0,98 €/100veh.km PL : 3,22 €/100veh.km	PIB/tête

Tableau 36 : Valeur des paramètres pris en compte dans la réalisation du bilan socio-économique

Le bilan est calculé de la première année de mise en service (2025), jusqu'en 2070. Il tient compte d'une valeur résiduelle correspondant à la somme actualisée des coûts et avantages sur les 70 années suivantes. Les valeurs tutélaires sont issues de l'instruction Royal ainsi que des fiches outils de la DGITM.

Les indices d'évolution en € constants sont :

L'indice des prix à la consommation lorsque les valeurs ne sont pas corrélées à l'évolution du PIB

L'indice des prix du PIB lorsque l'évolution de ces valeurs est corrélée à l'évolution du PIB

5.6.3.5 Résultats du bilan

Le projet se révèle créateur de valeur pour la collectivité avec un Bénéfice Net Actualisé (BNA) positif de +19M€₂₀₁₅. Les gains de temps et de confort apportés aux usagers sont les principaux éléments explicatifs de la rentabilité du projet.

Le projet présente un taux de rentabilité immédiate supérieur au taux d'actualisation en 2025.

Résultats du bilan socio-économique du projet d'élargissement de la RN pour la collectivité		
BILAN SOCIO-ECONOMIQUE (en €2015)	Avec COFP	Sans COFP
Bénéfice actualisé	54M€	60 M€
Bénéfice actualisé par euro investi	1.21	
Bénéfice actualisé par euro public dépensé *		1.68
Taux de Rentabilité Immédiate en 2025	13 %	
Date optimale de mise en service		2025

Tableau 37 : Principaux indicateurs socio-économique

La date optimale de mise en service est la date de mise en service du projet qui maximise la VAN en maintenant une actualisation en 2024. Dans ce projet, il s'agit de la date la plus rapprochée (voir la Figure 116).

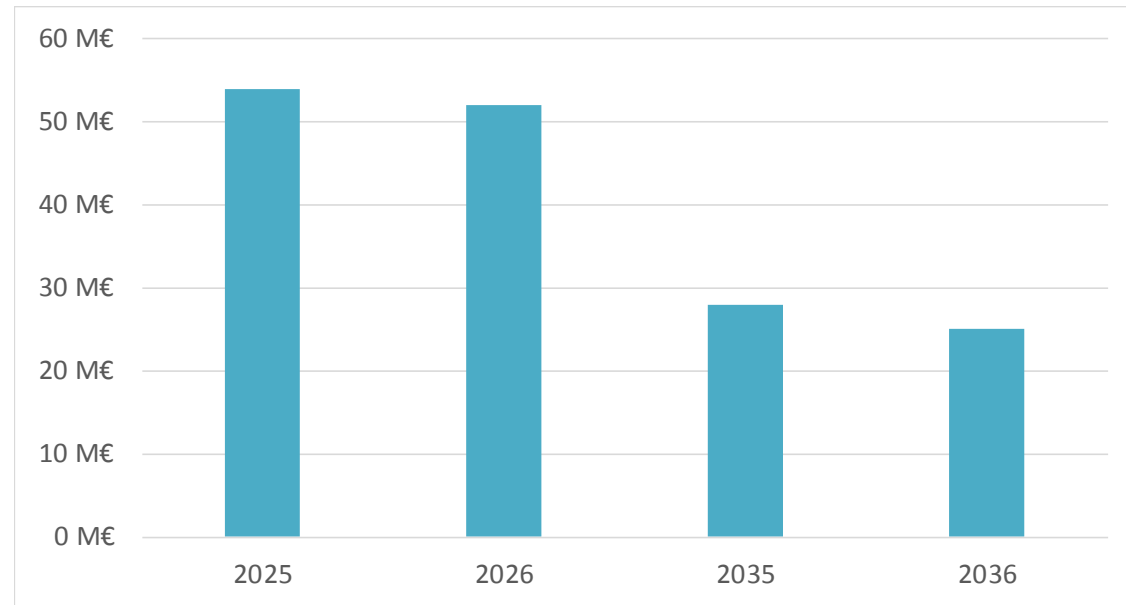


Figure 116 : VAN actualisée en 2024 selon différents horizons

La Figure 117 permet de visualiser les contributions respectives de chaque poste à la formation du bénéfice actualisé de l'opération d'élargissement. On y retrouve les postes de coûts et bénéfices du projet.

L'essentiel des coûts relève :

- Des investissements en infrastructure
- De la prise en compte du COFP et PFRFP
- Des coûts de régénération en infrastructure
 - Des coûts liés à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre
 - Les coûts liés à l'utilisation des véhicules

L'essentiel des gains relève :

- Des gains de temps des usagers VL
- Des gains de temps des usagers PL
- Des gains de confort des usagers VL
- Des gains d'accidentologie des usagers VL

Répartition du bénéfice actualisé du projet selon la méthode Royal
 (en M€2015)

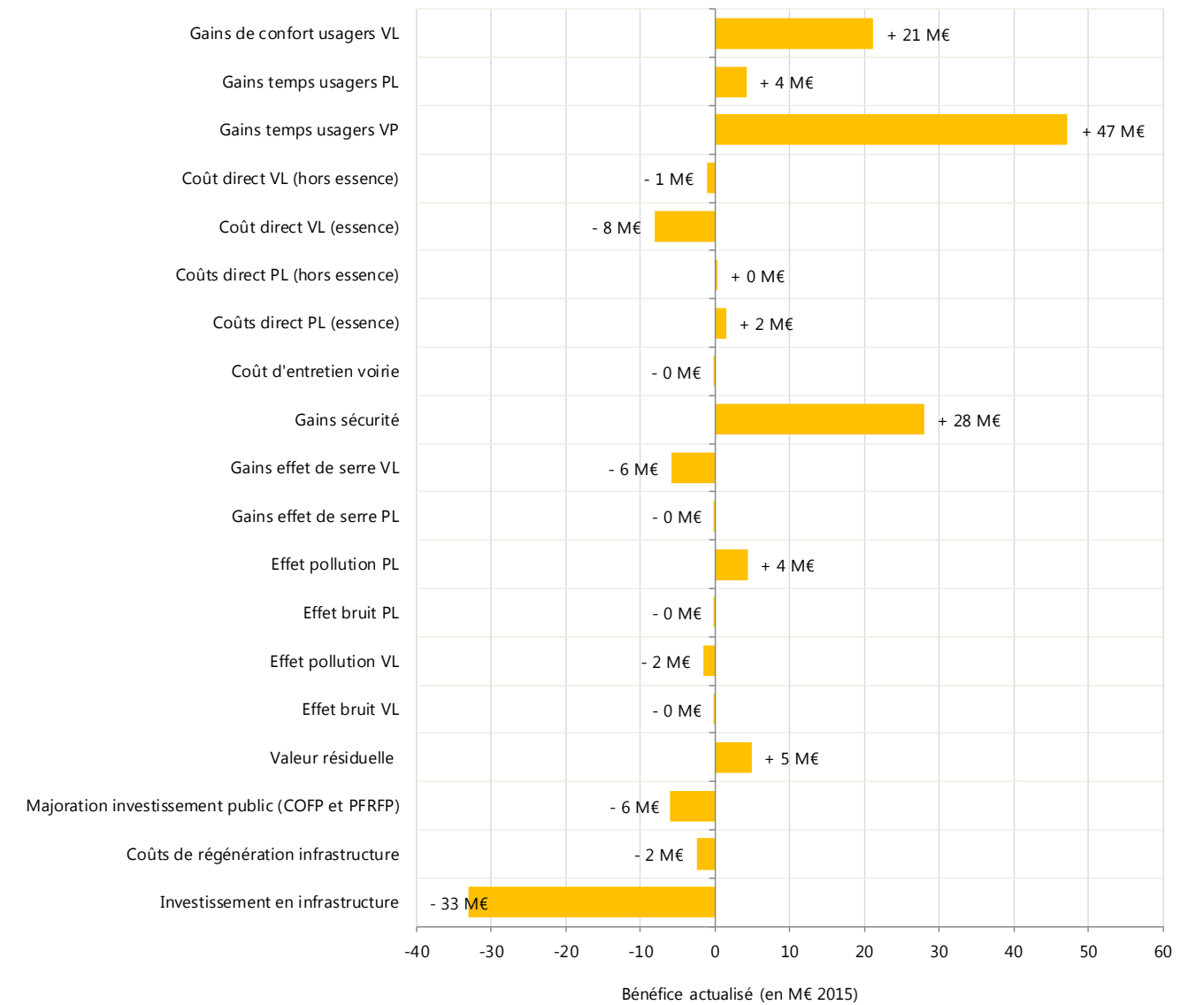


Figure 117 : Bénéfice actualisé, répartition par poste

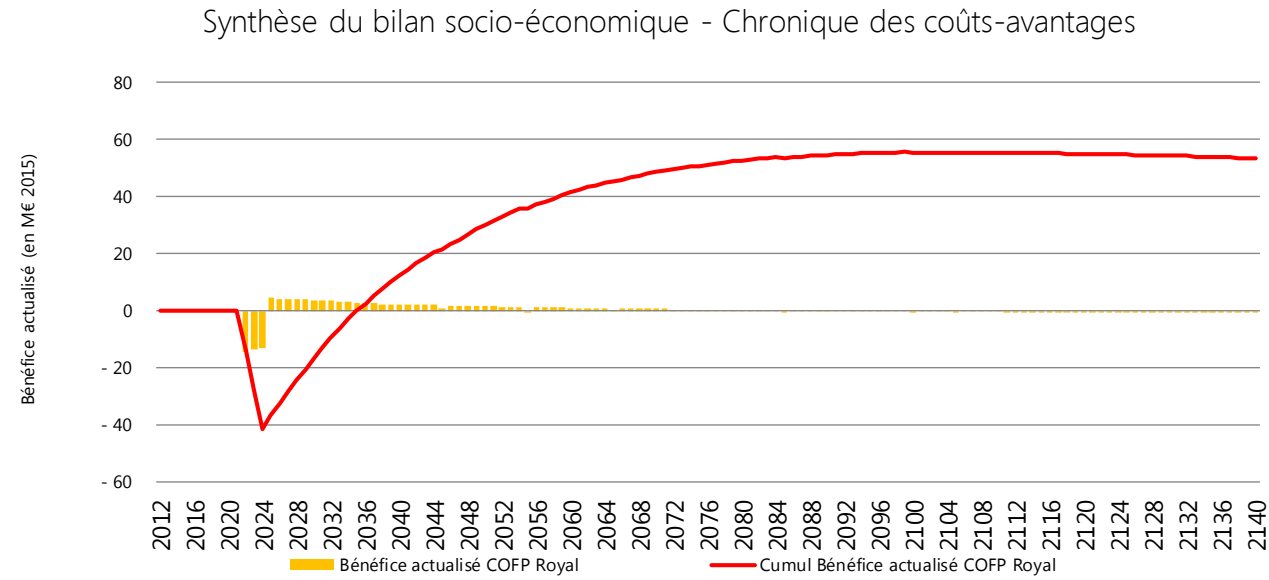


Figure 118 : Chronique des coûts et avantages

Le bilan par acteurs révèle un certain nombre d'éléments :

- Les principaux bénéficiaires du projet sont les usagers, dont les bénéfices sont permis par les gains de temps ainsi que de confort
- La puissance publique subit quant à elle une perte de -12 M€₂₀₁₅ explicable en partie par le montant d'investissement élevé
- L'impact sur les riverains est nul, l'opération n'impactant que très marginalement la structure des trafics et donc les nuisances associés (bruit, pollution locale).

Répartition par acteur du bénéfice actualisé du projet selon la méthode Royal (en M€2015)

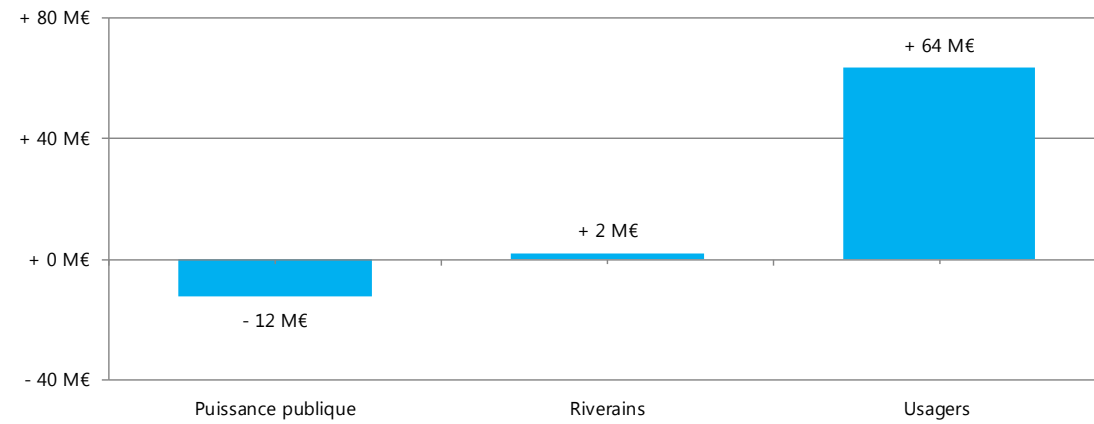


Figure 119: Bilan par acteurs

5.6.3.6 Conclusions bilan socio-économique

L'opération permet la mise à 2x2 voies de la RN176 sur la seule portion restant en configuration 2*1 voies, qui représente un linéaire d'environ 4,2 km sur les 80 km que compte la route nationale. Le bilan socio-économique du projet se révèle positif, les gains permis par l'amélioration du confort pour les usagers de la route ainsi que les gains de temps compensant un coût élevé, engendré par des coûts d'ouvrage significatifs.

La suppression des situations de congestion renforce l'intérêt socio-économique du projet.

5.6.4 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet

Ce paragraphe reprend la synthèse du bilan des émissions de Gaz à Effet de serre du projet. L'étude complète est présentée en partie 4 – annexes de l'étude d'impact. Elle répond notamment aux exigences du **décret n°2017-725 du 3 mai 2017** relatif aux principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) des projets publics. Ce décret précise que le calcul des émissions doit prendre en compte les phases de réalisation, de fonctionnement (exploitation, entretien, maintenance, réhabilitation) et de fin de vie du projet public (transformation y compris déconstruction et traitement des déchets des matériaux) ainsi que la phase amont de production des sources d'énergie et des matériaux et équipements nécessaires à chaque phase.

5.6.4.1 Construction

Les estimations en termes d'émissions de Gaz à Effet de Serre du projet sont présentées selon 2 scénarios :

- Le scénario 1 se veut réaliste par rapport au projet. Il intègre les émissions évitées déjà intégrées dans la conception du projet ;
- Le scénario 2 intègre des réductions potentielles envisagées par la présente étude. Il constitue donc un seuil bas vers lequel l'évolution du projet doit tendre.

Les résultats détaillés dans l'étude en annexe montrent une somme des émissions liées à la construction du projet de l'ordre de **46 000 teq.CO₂**.

A titre de comparaison, ce chiffre correspond environ :

- Aux émissions de 21 000 français pendant un an, soit l'équivalent de la population d'une ville comme Saumur ou Vierzon (source Jean-Marc Jancovici) ;
- Aux émissions liées à la combustion de près de 14 400 m³ de fioul domestique (Source ADEME) ;
- Aux émissions liées à la combustion de carburant de 12 millions de km parcourus par une voiture particulière moyenne (Source ADEME).

La répartition par poste est présentée dans le tableau ci-après :

Postes	Scenario 1	Emissions évitées	%	Scenario 2	%	Gains réductions potentielle/poste
Etudes	415 851	-	0,9%	415 851	1%	0%
Changement d'affectation	1 160 000	-	2,5%	1 160 000	3%	0%
Démolition	623 387	- 658 569	1,4%	623 387	1,4%	0%
Terrassement	11 265 927	- 1 858 804	24,5%	11 063 958	26%	-2%
Voirie	15 835 735	-	34,4%	14 942 419	35%	-6%
Equipements	10 548 280	- 394 209	22,9%	9 958 126	23%	-6%
Ouvrages	5 734 562	- 1 455 240	12,4%	4 495 740	10%	-22%
Assainissement	328 148	- 1 871	0,7%	302 904	1%	-7,7%
Déplacements chantier	164 989	-	0,4%	90 478	0%	-45%
Total (sans impact évité)	46 076 879			43 052 863		-7%
Emissions évitées liées à la réutilisation des matériaux excavés (déblais)		- 1 858 804	-4%	- 1 858 804	-4%	
Emissions évitées liées à l'emploi d'acier recyclé		- 1 851 320	-4%	- 1 851 320	-4%	

Tableau 38 : Tableau de présentation des résultats de calcul des émissions de GES de la mise en 2x2 voies de la RN 176 en phase AVP

L'observation du tableau permet d'établir les commentaires suivants :

- Les émissions évitées en dehors du périmètre du projet (issues du recyclage des matériaux de démolition) représentent environ 1,4% des émissions du projet ;
- Les émissions évitées dans le périmètre du projet recensées représentant 8 % des émissions du projet ;
- La mise en œuvre effective des réductions potentielles envisagées permettrait une réduction des émissions du projet de l'ordre de 6,5%.

La figure suivante montre la répartition des émissions suivant les grandes familles de poste :

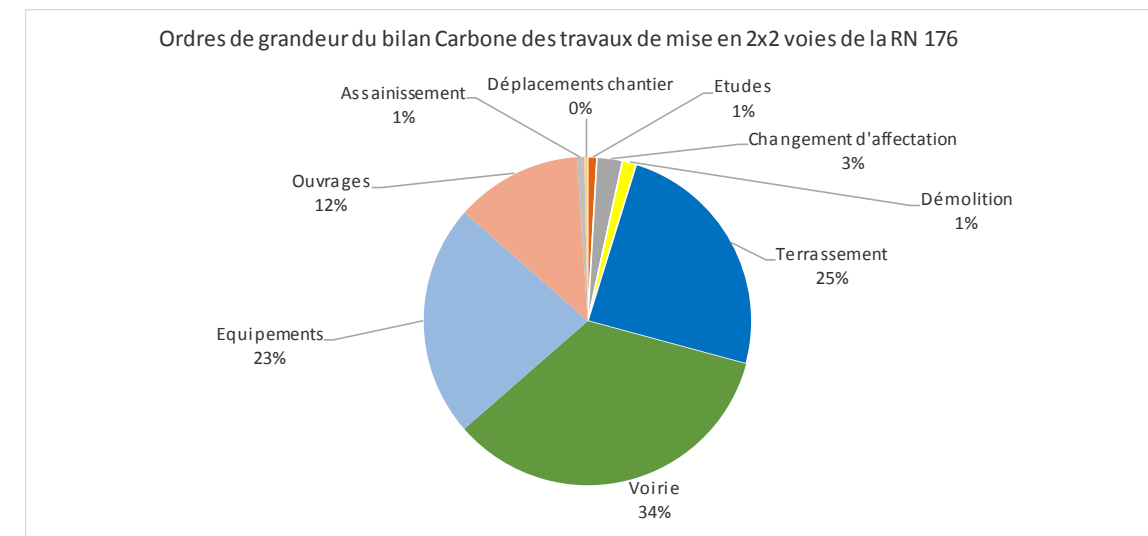


Figure 120 : graphique de répartition des émissions par poste

L'observation du tableau et du graphique permet d'établir les commentaires suivants :

- Le poste principal concerne la voirie avec environ 1/3 des émissions du projet ;
- Les 3 postes Terrassement, Equipements et Ouvrages représentent environ 60% des émissions du projet ;
- Les postes études, démolition, assainissement et déplacements de chantier sont négligeables à l'échelle du projet (de l'ordre de 6% au total).

	Scenario 1				
	Fabrication	Engins de chantier	Transport	Déchets	Total
Etudes	415 851	0	0	0	415 851
Changement d'affectation	1 160 000	0	0	0	1 160 000
Démolition	0	98 642	417	524 328	623 387
Terrassement	6 033 303	425 628	475 085	4 331 912	11 265 927
Voirie	13 006 862	108 009	68 026	2 652 838	15 835 735
Equipement	10 483 525	25 799	18 671	20 285	10 548 280
Ouvrages	5 288 638	48 063	231 378	166 483	5 734 562
Assainissement	250 348	64 264	438	13 098	328 148
Déplacements chantier	-	0	164 989	0	164 989
Total	36 638 527	770 404	959 004	7 708 944	46 076 879

	Scenario 2				
	Fabrication	Engins de chantier	Transport	Déchets	Total
	415 851	0	0	0	415 851
	1 160 000	0	0	0	1 160 000
	0	98 642	417	524 328	623 387
	6 033 303	425 628	273 115	4 331 912	11 063 958
	12 113 547	108 009	68 026	2 652 838	14 942 419
	9 893 371	25 799	18 671	20 285	9 958 126
	4 049 816	48 063	231 378	166 483	4 495 740
	225 104	64 264	438	13 098	302 904
	0	0	90 478	0	90 478
	33 890 992	770 404	682 523	7 708 944	43 052 863

Tableau 39 : Répartition des résultats par famille de poste

Les émissions calculées sont réparties par famille d'émission :

- Fabrication (Intrants)** : ce poste concerne environ 80% des émissions du projet. C'est donc sur celui-ci que doivent porter les principaux efforts de diminution des émissions de GES du projet. Ce poste est cependant légèrement surévalué au détriment des autres familles du fait de l'absence de détails de certains facteurs d'émissions qui par défaut sont totalement pris en compte pour la partie Fabrication ;
- Fret (transport)** : Ce poste ne compte que pour 2% des émissions du projet. Les pistes de réduction liées à ce poste n'auront par conséquent pas un impact important à l'échelle du projet mais peuvent impacter fortement le poste en lui-même ;
- Energie (mise en œuvre, engins de chantier)** : Ce poste ne participe qu'à environ 2% des émissions liées au projet ;

- Déchets (fin de vie)** : Ce poste est principalement concerné par les émissions liées aux filières d'évacuation des matériaux de démolition et à certains postes pour lesquels nous disposons de facteur d'émission.

Remarque : l'aspect « Fin de Vie » de ce type de projet est difficile à évaluer du fait de :

- L'absence de facteur d'émission adapté pour beaucoup de postes ;
- La difficulté d'estimer une démolition totale des infrastructures, amenées à être maintenues en place.

5.6.4.2 Exploitation

Les émissions de GES attendues liées au projet de mise en 2x2 voies de la RN 176 entre l'estuaire de la Rance et l'échangeur de la Chênaie en phase exploitation sont de **124 556 t eq.CO2 par an**.

Le principal poste contributeur de ces émissions est l'entretien des voies (plus de 99%).

Postes	Augmentation des émissions du trafic routier	Entretien des voies	Déchets	TOTAL
Emissions annuelles de GES (t eq.CO2/an)	200	124 355	1,4	124 556

Tableau 40 : Synthèse des missions de GES attendues en phase exploitation

5.6.5 Description des hypothèses de trafics des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées

L'étude de trafic a été réalisée par le CEREMA.

5.6.5.1 Les comptages directionnels

Une enquête Origine/Destination étant difficilement réalisable sur la route du barrage de la Rance du fait de l'importance du trafic, l'option des comptages directionnels a été privilégiée afin d'appréhender au mieux les flux de trafic sur celui-ci.

Les comptages directionnels ont été réalisés en saison, le 24 juillet et hors saison le 13 septembre 2012, au droit des carrefours suivants :

- le carrefour à feux de la Richardais,
- l'échangeur de Dinard,
- le giratoire RD168/RD266 (route de Dinan).

Les mouvements directionnels de ces 3 carrefours en lien avec le barrage de la Rance (RD168) ont été relevés de 7 h à 19 h. Pour chaque mouvement, le type de véhicule a été relevé par 1/2 heure. La planche suivante représente l'emplacement des 3 carrefours.

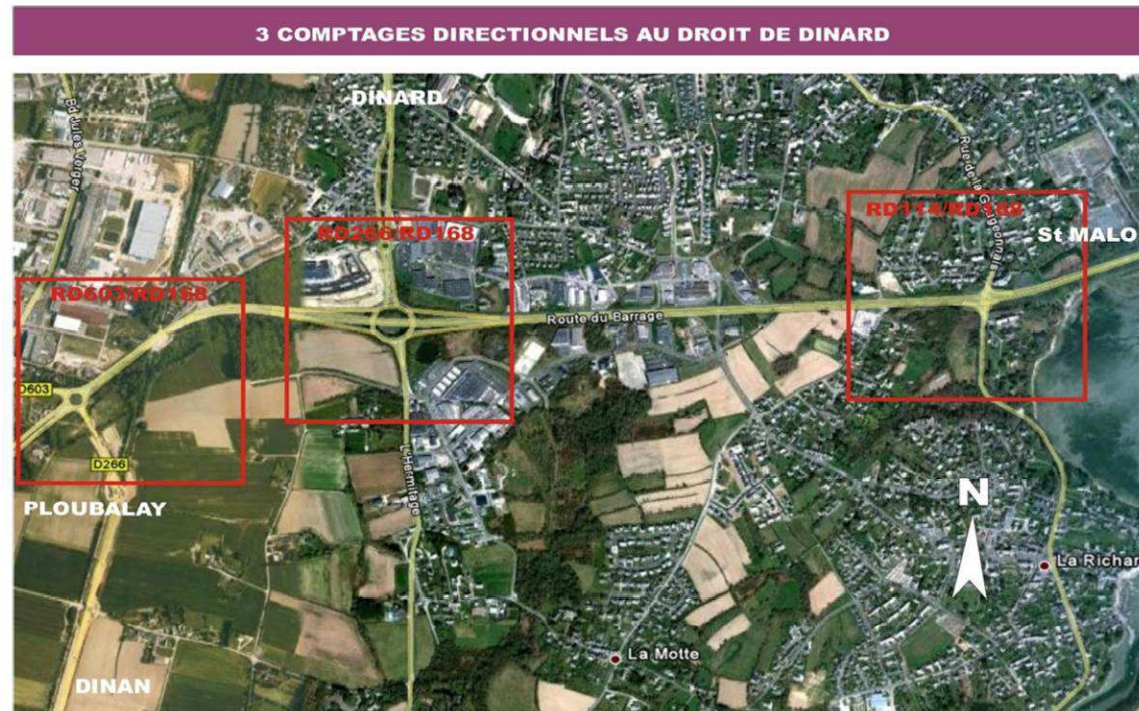


Figure 121 : Comptages directionnels au droit de Dinard (source CEREMA)

5.6.5.2 les enquêtes origines /destination

2 postes d'enquêtes par interviews ont été réalisés un sur la RN176 (à l'ouest du pont Chateaubriand), un autre sur la RD 266 Dinard - Dinan (sur la déviation de Pleurtuit), ce poste vient en complément des comptages directionnels effectués sur la RD 168.

Il s'agit d'interroger un échantillon de véhicules passant sur ces axes dans un sens donné, en leur demandant principalement leur commune d'origine et de destination, ainsi que le motif du déplacement, leur profession pour les VL, la marchandise transportée et le tonnage pour les PL.

En parallèle tous les véhicules passant sur les postes sont recensés par 1/2 heure et par type, ceci afin de faire un premier redressement entre les "interviewés" et les "recensés", ils sont ensuite redressés sur le TMJA 2011 des 2 sens.

Ces 2 postes ont été réalisés le mardi 11 Septembre 2012 de 7h à 19h sans interruption.

La planche suivante localise ces 2 postes, ainsi que les stations de comptage permanent.

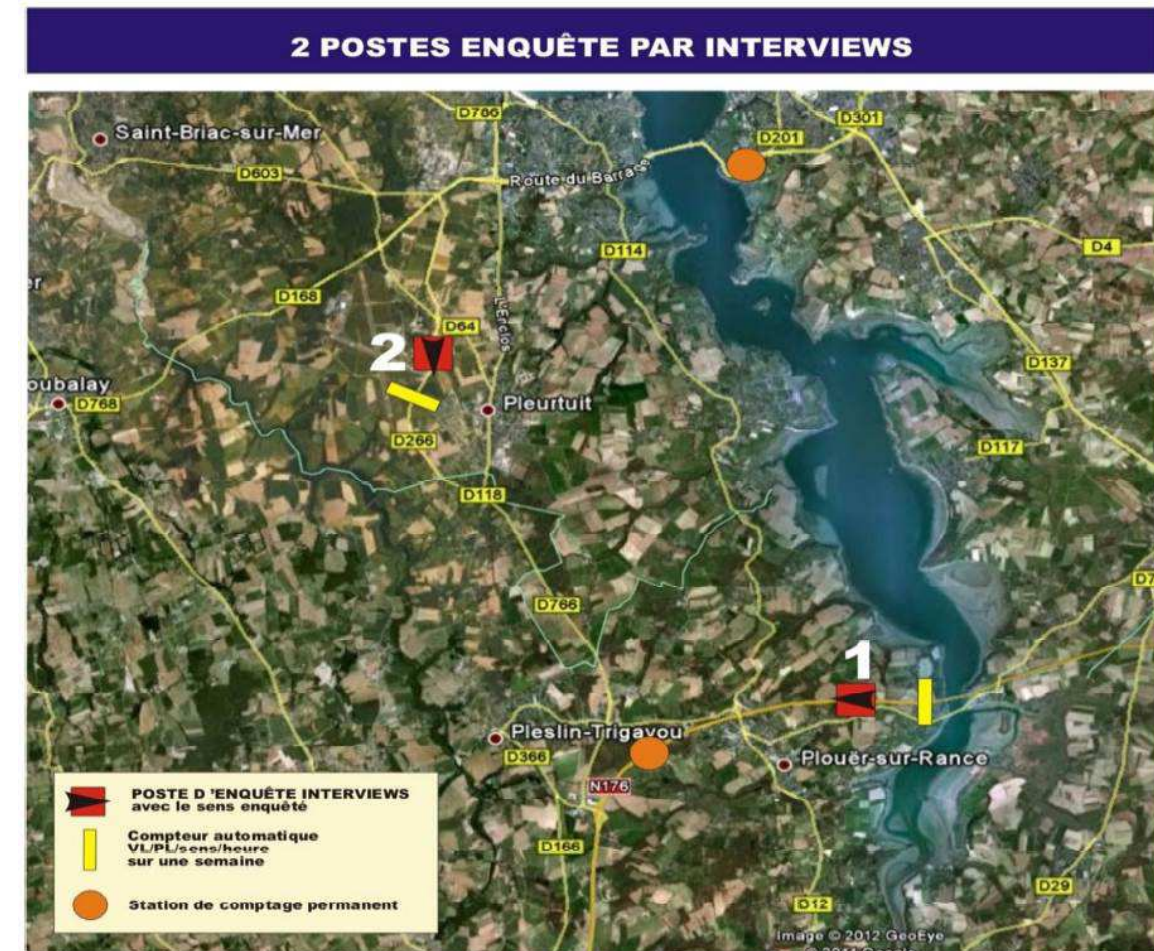


Figure 122 : Postes enquête par interviews (source CEREMA)

Environ 1850 véhicules ont été interviewés sur les 2 postes au total (991 pour le poste 1 et 863 pour le poste 2). Le taux de sondage moyen est de 22% (environ 1 véhicule sur 4), ce faible taux de sondage est dû principalement à un trafic important au poste 1, obligeant de faire des "lâchés" très régulièrement, ayant pour conséquence une forte baisse du nombre d'interviews.

	Total interviewés	PL interviewés	Total recensés	PL recensés	taux de sondage Total*	taux de sondage PL*	coefficient de redressement moyen Total**	coefficient de redressement moyen PL**
Poste 1 RN176	991	203	5575	802	18,0%	25,0%	5,63	3,95
Poste 2 RD 266	863	64	2851	176	30,0%	36,0%	3,30	2,75
Total	1854	267	8426	978	22,0%	27,0%	4,54	3,66

*Le taux de sondage: rapport entre le nombre de véhicules enquêtés et le nombre de véhicules recensés sur la période (7h-19h) dans le sens enquêté.

** coefficient de redressement moyen: rapport entre les véhicules recensés sur la période (7h-19h) dans le sens enquêté et les enquêtés.

Tableau 41 : Résultat de l'enquête origine/destination (source CEREMA)



Figure 123 : Photographie de la réalisation de l'enquête (source CEREMA)

5.6.5.3 Les comptages automatiques

Parallèlement à ces différents relevés, 23 points de comptage automatique ont été posés durant une semaine complète, pendant la saison estivale: du lundi 23 au dimanche 29 Juillet 2012 inclus et hors saison: du vendredi 7 au jeudi 13 Septembre 2012 inclus.

- 15 points de comptages pour les 3 carrefours en comptages directionnels (voir annexe 1)
- 2 points pour les 2 postes d'enquête
- 6 points de comptages pour le 1/2 échangeur de la Ville ès Nonais (voir annexe 1)

Dans un premier temps, ils permettent de connaître le trafic sur ces sections et ensuite de recalculer les trafics par rapport aux données des stations « sirédo » de Plouer sur Rance située sur la RN176 (à l'ouest de l'échangeur de Plouer/Rance), ainsi que celle de la Briantais située sur la RD 168 (à l'est du barrage de la Rance) ; ces 2 stations permettent le recalage des données en TMJA 2011. Les semaines de relevé sont comparées aux mêmes semaines des stations « sirédo » qui sont ensuite comparées au TMJA 2011 ou TMJE 2011 (trafic moyen journalier été de Juillet et Août), ce qui permet d'obtenir des coefficients de redressement entre les semaines de 2012 et le TMJA et TMJE de l'année 2011.

Les coefficients de passage de la semaine hors saison de 2012 au TMJA 2011 des 2 stations sont :

	semaine 2012 hors saison			TMJA 2011			Coefficients de 2012 à 2011	
	TV	PL	VL	TV	PL	VL	2012/2011 PL	2012/2011 VL
Plouer /R N176	19 683	2 427	17 256	18 169	2 184	15 985	0,900	0,926
Briantais D168	32 844	1 287	31 557	31 629	1 305	30 324	1,014	0,961

De même les coefficients de passage de la semaine estivale de 2012 au TMJE 2011 (trafic moyen journalier été) sont :

	semaine 2012 estivale			TMJE 2011			Coefficients de 2012 à 2011	
	TV	PL	VL	TV	PL	VL	2012/2011 PL	2012/2011 VL
Plouer /R N176	22 548	2 722	19 826	22 098	2 385	19 713	0,876	0,994
Briantais D168	38 448	1 483	36 965	37 737	1 308	36 429	0,882	0,986

Les compteurs automatiques posés pour l'occasion au droit du pont Chateaubriand apparaissent cohérent avec la station Sirédo de Plouer/Rance pour ce qui est du trafic total, par contre, il apparaît une nette différence sur le trafic PL. Cette différence peut s'expliquer par la technique ou le paramétrage utilisés pour le relevé du trafic PL: ainsi hors saison pour le sens Dol de Bretagne vers Dinan, le compteur automatique indique 740 PL alors que la Sirédo annonce 1175 PL, le sens inverse est aussi plus marqué 810 PL et 1 252 PL pour la Sirédo, soit une sous estimation de plus de 400 PL par sens.

Pour les comptages automatiques en saison estivale le phénomène est légèrement plus important, avec une sous estimation de quasiment 600 PL par sens.

Pour rester cohérent avec les données de trafic publiées annuellement par le gestionnaire de voirie, il est donc décidé de prendre en compte les valeurs de la station permanente de Plouer/Rance.

On retrouve le même phénomène avec la station de la Briantais sur la RD 168, le trafic total est sensiblement équivalent, alors que le trafic PL est, là aussi sous estimé d'environ 350 PL par sens.

Comme pour la station de Plouer/Rance, il est décidé de prendre en compte les valeurs de la station permanente de la Briantais.

A titre d'illustration ci-dessous les différents types de compteurs temporaires:



Figure 124 : Exemple de compteurs temporaires

5.6.5.4 Modèle de trafic utilisé

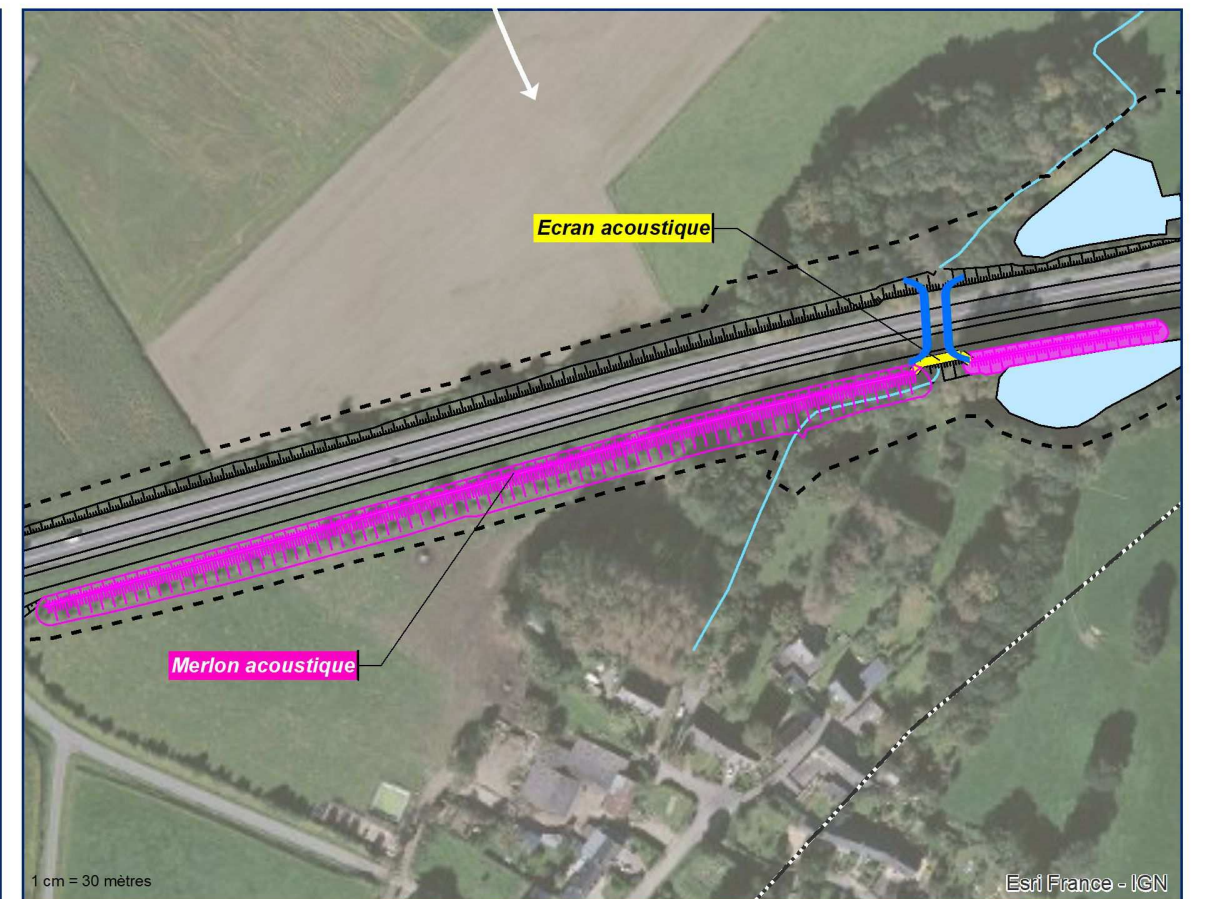
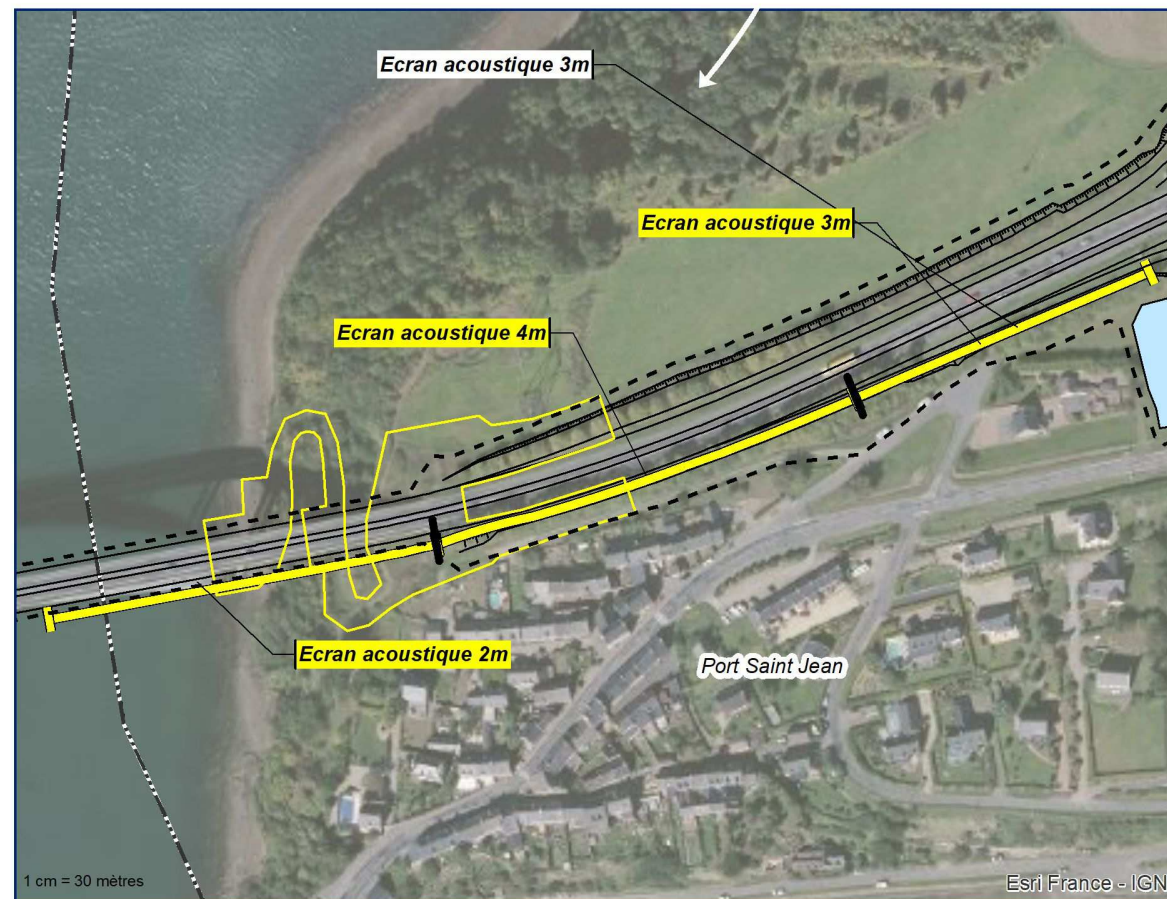
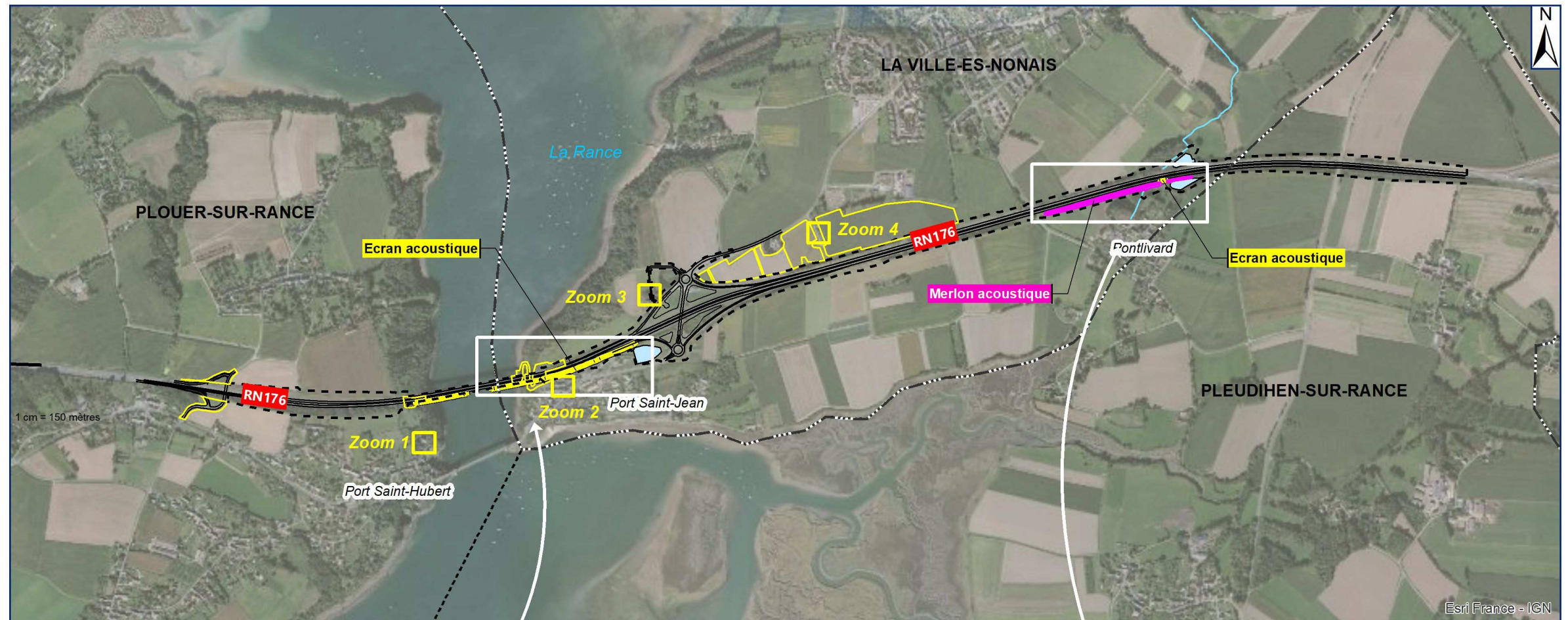
Le modèle a été bâti sur le modèle de trafic plus général dit modèle régional Bretagne établi par le Cerema/DterOuest. Le modèle régional Bretagne a été développé sous le logiciel Transcad et le gestionnaire de scénarios SETRA. La loi d'affectation des relations « origine – destination » issues d'une matrice de la demande de déplacements, obtenue par exploitation d'enquêtes par interview des conducteurs de véhicules VL/PL, est la loi prix-temps, conforme aux préconisations de la circulaire provisoire du 23 mai 2007 et du nouveau référentiel 2014.

5.6.6 Principe des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre









Des protections acoustiques sont dimensionnées afin de répondre aux objectifs réglementaires.

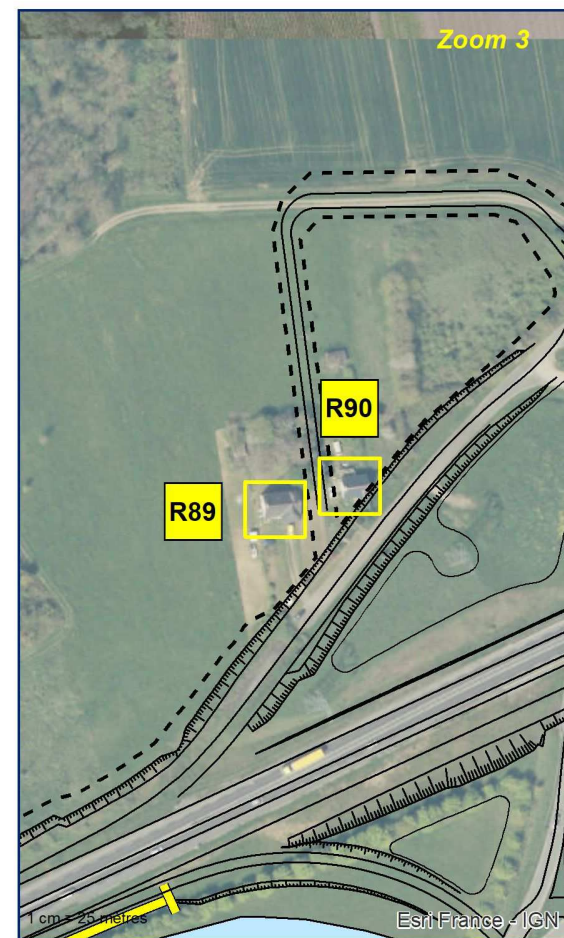
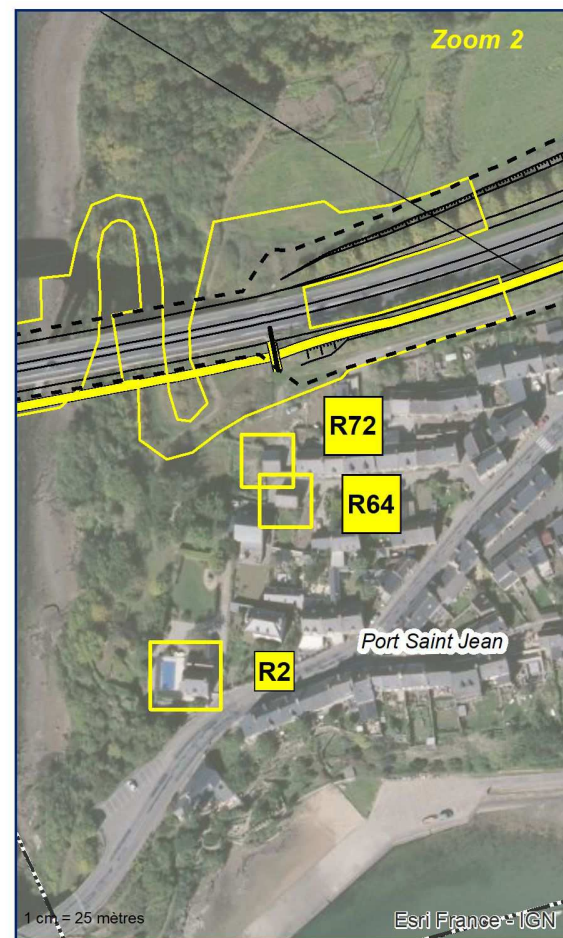
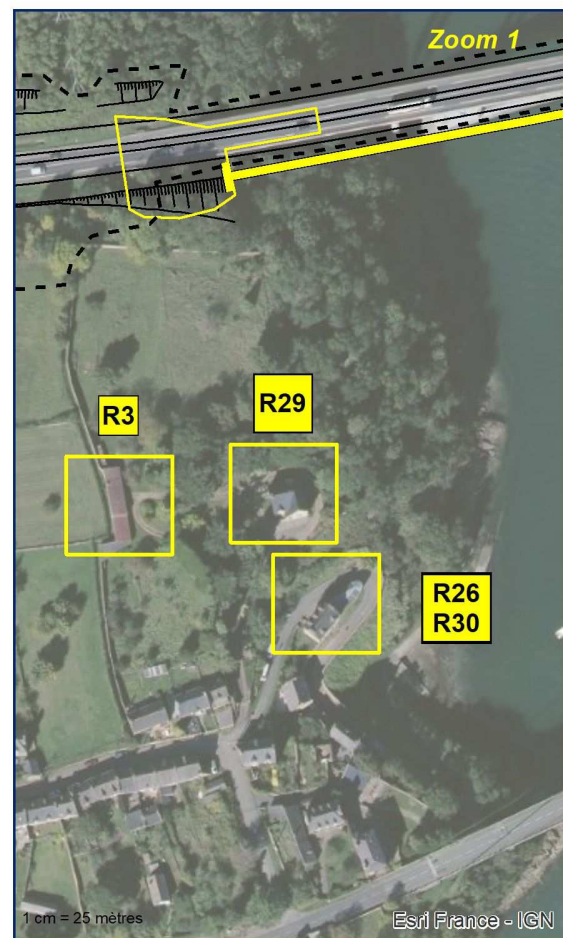
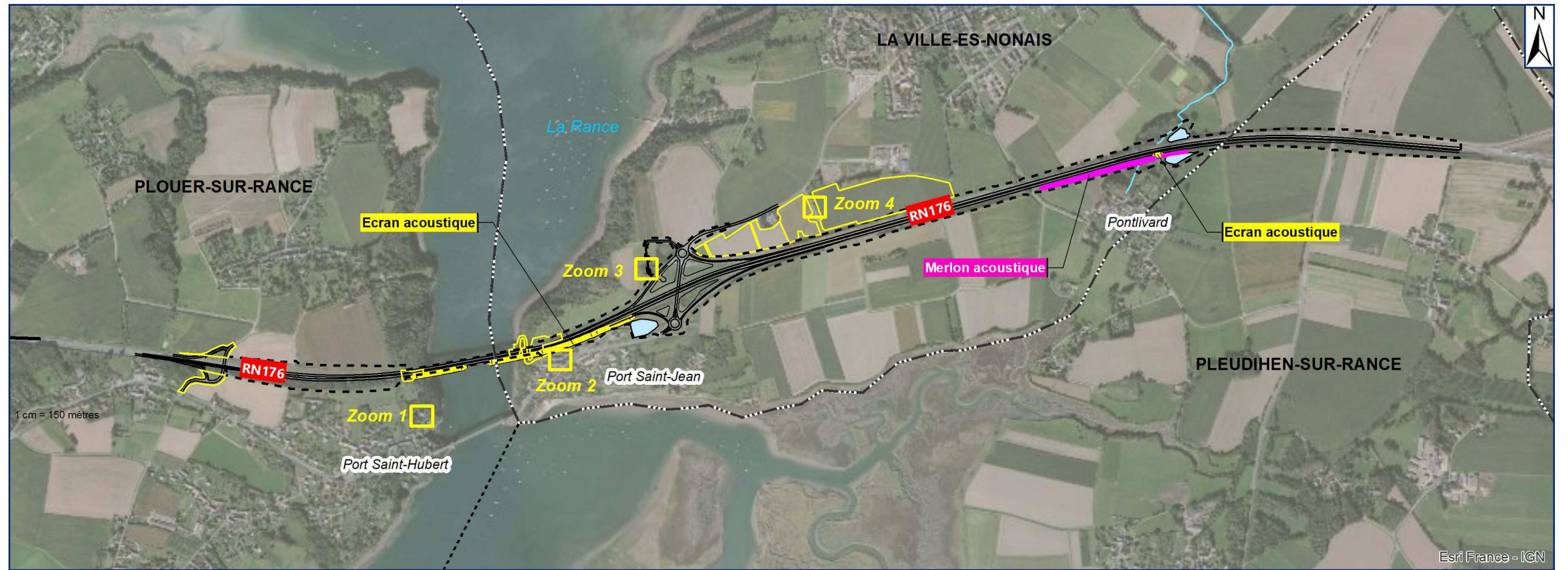
Pour respecter les prescriptions réglementaires relatives au bruit, il est prévu de protéger les habitations concernées à l'aide de trois écrans acoustiques (dont un sur l'ouvrage), de traitements de façade et de merlon anti-bruit :

- Ecran A : L=160m / H=2m – Côté sud du Pont Châteaubriand, en rive Est ;
Le mur anti-bruit sur ouvrage, s'arrêtant au tiers de l'ouvrage, crée toutefois un déséquilibre dans sa composition qui nuit considérablement à l'aspect de l'ouvrage. Pour y remédier, il a été décidé après avis des architectes des bâtiments de France des Côtes d'Armor et d'Ille et Vilaine, de créer un deuxième écran symétrique du premier par rapport à la clef de l'arc, ce qui permettra par ailleurs d'atténuer les nuisances sonores au droit de Port St Hubert.
- Ecran B1 : L=180 m / H=4m – en rive Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran A ;
- Ecran B2 : L=130 m / H=3m – en rive Est du Pont Châteaubriand en continuité de l'écran B1 ;
- Traitement de façade pour 9 logements d'habitation.
- Merlon (L=470 m / H=2m) en rive sud de la RN176 pour protéger le hameau de Pontlivard, avec un écran au droit de l'ouvrage de franchissement du ruisseau.



Légende

-  Limite de département
-  Limite de commune
- Projet**
-  Emprises définitives du projet
-  Emprises provisoires
-  Tracé
-  Remblais / Déblais
-  Bassin créé
-  Ouvrage hydraulique
- Mesures acoustiques du projet**
-  Ecran acoustique
-  Merlon acoustique



- Légende**
- Limite de département
 - Limite de commune
 - Projet**
 - Emprises définitives du projet
 - Emprises provisoires
 - Tracé
 - Remblais / Déblais
 - Bassin créé
 - Ouvrage hydraulique
 - Mesures acoustiques du projet**
 - Ecran acoustique
 - Merlon acoustique
 - Protection de façade

5.7 Compatibilité du projet avec les documents de planification environnementale

Les documents de planification sont présentés dans l'état initial. Les paragraphes suivants vérifient la compatibilité / conformité / prise en compte du projet avec chacun des plans, schémas et programmes mentionnés dans l'article R.122-17 du code de l'Environnement.

Les documents pris en compte dans les paragraphes suivants sont uniquement ceux qui sont en vigueur sur le territoire du projet et / ou pouvant avoir un lien avec le projet de mise à 2x2 voies dans la RN176 entre l'estuaire de la Rance et de l'échangeur de la Chênaie.

La compatibilité du projet a ainsi été vérifiée avec :

- les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays de Saint Malo et du Pays de Dinan,
- les documents d'urbanisme des communes de Plouër-sur-Rance, de la Ville-es-Nonais et de Pleudihen-sur-Rance,
- le Schéma de Directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire-Bretagne (SDAGE),
- le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Rance Frémur (SAGE),
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE),
- le Plan des Déplacements urbains (PDU),
- le Schéma Régional sur le Climat Air Energie (SRCAE).

5.7.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

5.7.1.1 Compatibilité avec le SCOT du Pays de Saint-Malo

Le SCOT du Pays de Saint-Malo a été approuvé en décembre 2007. Il est en révision depuis juillet 2013.

Le document d'orientation général cite le projet dans les orientations traitant des grandes infrastructures de transport :

« les objectifs démographiques, économiques et sociaux, d'équilibre mais également ceux relatifs au développement d'une offre alternative aux transports individuels motorisés et donc à la limitation du trafic automobile, conduisent au renforcement des axes stratégiques est/ouest du Pays et notamment :

[...]

A l'arrimage du Pays aux grands axes de l'ouest français : A84 et A28 via notamment la mise à 2x2 voies de la RN176 sur toute sa longueur d'Avranches à Lamballe, et via le renforcement de la D 155 vers Alençon ;

A l'amélioration du franchissement de la Rance, sur la RN176 au Pont Châteaubriand dont le doublement est nécessaire, et surtout au niveau de l'actuel barrage dont l'engorgement tend à isoler l'ouest du territoire.

[...]

La réalisation de ces grandes infrastructures n'est pas envisagée, comme l'addition de nouveaux attracteurs ou émetteurs de trafic automobile, mais au contraire comme un élément de fluidité des trafics et un support de transports collectifs donc le SCOT prévoit, par ailleurs, le renforcement. »

Le projet est donc compatible avec le SCOT du Pays de Saint-Malo.

5.7.1.2 Compatibilité avec le SCOT du Pays de Dinan

Le SCOT du Pays de Dinan a été approuvé le 20 février 2014.

Le SCOT affiche dans son DOG la réalisation de tronçons routiers, nécessaires au maillage du réseau viaire structurant du territoire. Le doublement du pont Chateaubriand, afin d'améliorer l'entrée Nord-est du territoire fait partie de ces projets.



Figure 126 : Extrait du DOG du SCoT du Pays de Saint-Malo

Le projet est donc compatible avec le Scot du Pays de Saint-Malo.

5.7.1.3 Compatibilité avec le PLU de Plouër sur Rance

Le PLU de Plouër-sur-Rance a été approuvé le 24 octobre 2003. La dernière modification date du 31 janvier 2011.

L'emprise du projet est concernée par la zone A.

La **zone A** correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Sont admises sous réserve de ne pas porter atteinte au fonctionnement et au développement de l'activité et des exploitations agricoles, les infrastructures d'intérêt général nécessaires à l'aménagement du territoire sous réserve d'en assurer une bonne insertion dans l'environnement.

Le projet est compatible avec le PLU de Plouër sur Rance.

5.7.1.4 Compatibilité avec le PLU de Pleudihen sur Rance

Le PLU de Pleudihen-sur-Rance a été approuvé le 27 juillet 2001. L'emprise du projet est concernée par les zones NC et le secteur NCa.

La **zone NC** correspond aux zones de richesses naturelles à protéger en raison notamment de la valeur agricole des terres ou de la richesse du sol ou du sous-sol. Elle comprend le **secteur NCa** dans lequel les installations agricoles soumises à la législation sur les installations classées sont interdites.

Sont admis, sous réserve d'une insertion harmonieuse dans l'environnement, les ouvrages réalisés par une collectivité, un service public ou leur concessionnaire dans un but d'intérêt général et les affouillements et exhaussements du sol nécessaire à la réalisation des constructions et équipements précités.

Le projet est compatible avec le PLU de Pleudihen sur Rance

5.7.1.5 Compatibilité avec le PLU de la Ville es Nonais

Le PLU de la Ville-es-Nonais a été approuvé le 25 février 2014.

L'emprise du projet est concernée par les zones A, NPLt, NPb.

La **zone A** comprend les secteurs à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et à l'exploitation agricole sont seules autorisées en zone A.

Les affouillements et exhaussements de sol sont admis à condition qu'ils soient nécessaires à la réalisation de constructions, travaux, aménagements, infrastructures routières ou installations autorisés dans la zone.

La zone **NPb** est un espace naturel qu'il convient de protéger en raison de la qualité du paysage et des éléments naturels qui le composent.

Sont admis dans la zone les constructions, installations, aménagements, infrastructures routières et équipements techniques publics [...] et les affouillements et exhaussements de sol à condition qu'ils soient nécessaires à la réalisation de constructions, travaux, aménagements, infrastructures routières ou installations autorisés dans la zone.

La zone NPL correspond à des espaces terrestres (**NPLt**) et marins (NPLm), sites et paysages naturels remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral ainsi qu'à des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques.

La préservation de ces secteurs répond aux dispositions de l'article L 146.6 du Code de l'Urbanisme issu de la loi n° 86.2 du 3 janvier 1986 et aux dispositions du décret n° 89.694 du 20 septembre 1989 (articles R 146.1 et suivants du Code de l'Urbanisme).

Seuls certains aménagements légers sont autorisés par l'article NPL 2, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux.

Le projet est également situé en espace boisé classé et par conséquent concerné par la réglementation applicable aux espaces boisés classés.

Le régime des EBC est un régime légal, fixé par le code de l'urbanisme, aux articles L. 113-1 et L. 113-2 :

« *Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements.*

Nonobstant toutes dispositions contraires, il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement prévue aux chapitres Ier et II du titre Ier livre III du code forestier».

Le projet n'est pas compatible avec le PLU car il implique des défrichements en zone actuellement classée en EBC et des travaux en zone NPLt. Un dossier de mise en compatibilité avec évaluation environnementale est nécessaire.

5.7.2 Compatibilité avec les documents de gestion/conservation de la ressource en eau

5.7.2.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le projet s'inscrit sur le territoire du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** du bassin Loire-Bretagne, adopté par le comité de bassin le 2 octobre 2015 et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 22 décembre 2015. Il définit pour les dix années à venir les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le bassin Loire-Bretagne.

Etant donné les caractéristiques du projet, les dispositions du SDAGE qui s'appliquent au projet sont principalement celles relatives aux eaux pluviales, et notamment leur rejet dans le milieu naturel, aux zones humides et au risque inondation :

Orientation	Disposition applicable au projet	Mesures prévues par le projet
Repenser les aménagements des cours d'eau	1B-2 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	
	1D-1 : Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
Préserver les zones humides	8B-1 : Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités. La compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. - Compensation à 100% dans le même bassin versant, équivalente sur le plan fonctionnel et sur le plan de la qualité de la biodiversité. - A défaut, compensation à 200%.	120 m ² de zones humides sont impactés par le projet Ils seront compensés par la création d'une prairie humide d'environ 380 m ²
Réduire la pollution organique et bactériologique	3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales - Ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement, - A défaut prévoir un débit maximal de 3l/s/ha	Le projet prévoit la mise en place de 3 bassins de régulation des eaux pluviales afin de réguler et traiter les eaux de la plateforme routière. Le débit de fuite régulé à 3l/s/ha permet de ne pas aggraver la situation actuelle.
	3D-3 Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales	Les bassins d'assainissement permettront de traiter les eaux pluviales issues de la plateforme.

Tableau 42 : Compatibilité avec les dispositions du SDAGE Loire Bretagne (source ARCADIS)

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Loire Bretagne.

5.7.2.2 Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SAGE Rance Frémur baie de Beaussais a été révisé. Il a été approuvé par les Préfets des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine le 9 décembre 2013.

Orientation	Disposition applicable au projet	Mesures prévues par le projet
Objectif général 1 : Maintenir ou atteindre le bon état / bon potentiel des milieux aquatiques dans le périmètre du SAGE	9 : Restaurer la continuité écologique en agissant sur les ouvrages abandonnés ou non entretenus	Mise en place d'un dalot pour la traversée du ruisseau de Pontlivard avec banquettes pour la petite faune
	Disposition n°19 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme Article n°3 interdire la destruction des zones humides	120 m ² de zones humides sont impactés par le projet Ils seront compensés par la création d'une prairie humide d'environ 380 m ²
	25 Lutter contre les surfaces imperméables et développer des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales	Mise en place de 3 bassins de régulation des eaux pluviales

Tableau 43 : Compatibilité avec les dispositions du SAGE (source ARCADIS)

Le projet est donc compatible avec le SAGE Rance Frémur.

5.7.3 Compatibilité avec les documents de gestion/conservation des milieux naturels

5.7.3.1 Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Dans le cadre de la mise en œuvre des trames vertes et bleues, issues du processus du Grenelle de l'Environnement, les régions, en collaboration avec les services de l'Etat, ont en charge l'élaboration d'un Schéma Régional de Cohérence Ecologique, qui prennent en compte les orientations nationales en identifiant la Trame verte et bleue à l'échelle régionale.

Le SRCE spatialise et hiérarchise les enjeux de continuités écologiques à l'échelle régionale, et il propose un cadre d'intervention.

Le SRCE de Bretagne a été approuvé le 2 novembre 2015. Il est détaillé au paragraphe 5.3.2.5 en partie 2.

Il a pour objectif de planifier et coordonner les actions de préservation et de mise en valeur de la trame verte et bleue régionale. Cette dernière vise à maintenir ou à reconstituer un réseau d'échanges sur les territoires pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer, en d'autres termes, assurer leur survie. La trame

verte et bleue doit ainsi contribuer à freiner le déclin de la biodiversité, dont l'une des causes principales est la fragmentation des habitats naturels.

Le schéma comprend, d'une part, un diagnostic régional de la biodiversité et l'identification de la trame verte et bleue régionale, cartographiée à l'échelle du 1/100 000 ; d'autre part, un plan d'actions stratégique en faveur de la préservation et de la remise en état des continuités écologiques en Bretagne. Ce plan d'actions identifie les acteurs concernés et les outils mobilisables.

Les grands ensembles de perméabilité (GEP) correspondent à des territoires présentant, chacun, une homogénéité (perceptible dans une dimension régionale) au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels.

5.7.3.1.1. Ses dispositions

Le SRCE Bretagne identifie trois types de constituants de la trame verte et bleue régionale : les grands ensembles de perméabilité, les réservoirs régionaux de biodiversité et les corridors écologiques régionaux. Pour répondre aux objectifs de préservation et de restauration des fonctionnalités des milieux naturels, deux orientations du plan d'action du SRCE concernent spécifiquement les projets d'infrastructures :

- L'orientation n° 15 : Réduire la fragmentation des continuités écologiques liée aux infrastructures linéaires existantes.
- L'orientation n° 16 : Prendre en compte les continuités écologiques dans les projets d'infrastructures depuis la conception jusqu'aux travaux, en privilégiant l'évitement des impacts.

Pour la mise en œuvre de chaque orientation, des actions sont définies et notamment :

Pour l'orientation n° 15 :

- Action D15.1 : mise en œuvre de programmes d'aménagement, de création et de gestion d'ouvrages terrestres ou hydrauliques permettant de rétablir ou favoriser la circulation de la faune terrestre et aquatique, notamment dans le cadre de la requalification environnementale du réseau routier national.
- Action D15.2 : engager un programme de généralisation d'une gestion écologique différenciée des dépendances des routes, voies ferrées, canaux, etc.

Pour l'orientation n° 16 :

- Action D16.1 : mettre au point un cadre méthodologique pour la prise en compte des continuités écologiques dans les projets d'infrastructures ou d'équipements.
- Action D16.2 : dans le cas de la réalisation d'une infrastructure en site neuf, rechercher les moyens de réduire la fragmentation due à l'infrastructure existante. Il s'agit d'intégrer, dans le projet, l'infrastructure préexistante.
- Action D16.3 : concevoir des aménagements paysagers qui privilégient les espèces locales et excluent les espèces invasives.
- Action D16.4 : intégrer dans la programmation du chantier la mise en œuvre la plus anticipée possible des mesures retenues au titre des continuités écologiques.

5.7.3.1.2. La compatibilité avec le SRCE

Les projets d'infrastructures routières sont surtout concernés par l'orientation n°16 (« Prendre en compte les continuités écologiques dans les projets d'infrastructures depuis la conception jusqu'aux travaux, en privilégiant l'évitement des impacts »), en particulier au travers de trois actions :

Action D16.2 (rechercher les moyens de réduire la fragmentation due à l'infrastructure existante) :

Le projet prévoit le remplacement de l'ouvrage hydraulique de Pontlivard. Le nouvel ouvrage permettra de rétablir la continuité hydraulique du ruisseau de Pontlivard et assurera la transparence écologique, l'ouvrage étant équipé d'une banquette pour la petite faune.

Action D16.3 (privilégier les espèces locales et exclure les espèces invasives) :

Pour la création de prairies naturelles, les graines proviendront de la fauche des prairies existantes situées à l'ouest de l'échangeur avec la RD366. De même, les espèces utilisées pour les plantations arbustives et bocagères seront celles présentes dans les haies existantes.

Action D16.4 (mise en œuvre la plus anticipée possible des mesures retenues au titre des continuités écologiques) :

Les travaux sur la mare, de restauration de la zone humide et de reboisement hors emprise des terrassements seront effectués dès le démarrage des travaux.

Le projet est compatible avec le SRCE.

5.7.4 Compatibilité avec les documents relatifs au climat

5.7.4.1 Compatibilité avec le Schéma régional sur le Climat Air Énergie (SRCAE)

Le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie a été défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle 2).

Le SRCAE a fait l'objet d'une élaboration sous la double autorité du Préfet de région et du Président du Conseil régional, en concertation avec les acteurs régionaux.

Ce schéma vise à définir des objectifs et des orientations régionales aux horizons 2020 et 2050 en matière de :

1. Amélioration de la qualité de l'air,
2. Maîtrise de la demande énergétique,
3. Développement des énergies renouvelables,
4. Réduction des émissions de gaz à effet de serre,
5. Adaptation au changement climatique.

Le SRCAE de Bretagne 2013-2018 a été arrêté par le Préfet de région le 4 novembre 2013, après approbation par le Conseil régional lors de sa session des 17 et 18 octobre 2013.

Les orientations concernant le transport de personnes sont :

N° Orientation
6 – Favoriser une mobilité durable par une action forte sur l'aménagement et l'urbanisme
7 – Développer et promouvoir les transports décarbonés et/ou alternatifs à la route
8 – Favoriser et accompagner les évolutions des comportements individuels vers les nouvelles mobilités
9 – Soutenir le développement des nouvelles technologies et des véhicules sobres

Bien que les grandes orientations du SRCAE ne privilégient pas le développement du réseau routier, le projet est compatible avec le SRCAE car il permet l'aménagement de la voirie afin de sécuriser les déplacements et d'optimiser les flux routiers.

5.8 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé

La conception générale du projet intègre la prise en compte des aspects environnementaux (assainissement, aménagements paysagers, etc.); le chiffrage des mesures spécifiques d'insertion est donné ci-après, en euros HT.

Désignation	Prix en k€ HT
Assainissement	494
Protections acoustiques	1 262
Aménagements paysagers	253
<i>Création de prairies naturelles</i>	88
<i>Création de boisements</i>	80
<i>Plantation arbustives</i>	2
<i>Engazonnements arbustifs</i>	69
<i>Plantation de graminées et de grimpanes devant les écrans de Port Saint Jean</i>	9
<i>Création de haies bocagères</i>	5
Mesures environnementales	27
<i>Suivi du chantier par un écologue</i>	8,5
<i>Surveillance de l'habitat prioritaire</i>	2.5
<i>Entretien d'un chemin dans fourré</i>	2.5
<i>Surveillance des ligneux</i>	5.4
<i>Création de prairies humides (compensation ZH)</i>	3.4
<i>Mise en place de bâches amphibiens</i>	2.5

<i>Remodelage de la mare côté Sud</i>	1.5
<i>Création d'un hibernaculum</i>	0.5
<i>Clôture du boisement</i>	0.2
Montant total des mesures	2 036

Tableau 44 : Estimation des mesures (source AEPE GINGKO)

Désignation	Prix en k€ HT
<i>Plantations bocagères et arbustives, création de boisement</i>	7.5
<i>Création de prairies mésophiles</i>	1.8
<i>Création d'une prairie humide</i>	8.8
<i>Entretien d'une partie du boisement au nord de Pontlivard</i>	3.5
<i>Mise en place d'un ouvrage hydraulique avec banquettes</i>	0.5
<i>Engazonnement arbustif</i>	0.9
Montant total des suivis	23

Tableau 45 : Estimation des suivis (source AEPE GINGKO)

5.9 Analyse des méthodes d'évaluation utilisées, justification des choix méthodologiques et difficultés rencontrées

5.9.1 Présentation et justification des méthodes d'évaluations utilisées

Le projet présenté à l'enquête publique est le résultat d'une succession d'études techniques et de phases de concertation permettant d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération.

Pour ce dossier d'étude d'impact sur l'environnement, et notamment pour évaluer les effets du projet, il a été nécessaire de procéder par étapes :

- l'établissement d'un état initial et de son évolution prévisible ;
- l'identification et l'évaluation des variantes envisagées et la comparaison de ces variantes ;
- la définition du projet retenu, l'évaluation des effets du projet sur l'environnement et les mesures envisagées pour limiter, réduire et en dernier lieu compenser, les effets du projet.

Les études techniques spécifiques ont porté sur :

- le milieu naturel, la faune, la flore et les habitats (réalisée par le bureau d'études AEPE GINGKO),
- l'étude paysagère réalisée par le bureau d'études AEPE GINGKO,
- l'étude acoustique réalisée par le bureau d'étude EREA INGENIERIE,
- l'étude d'assainissement de la plate-forme routière réalisée par ARCADIS,
- l'étude de trafic et de conception de l'élargissement du Pont Chateaubriand réalisé par le CEREMA,
- la recherche architecturale de l'élargissement du Pont Chateaubriand par le cabinet Lavigne-Cheron Architectes.

L'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, ont été effectuées par des méthodes éprouvées. L'évaluation a été effectuée thème par thème, elle est quantitative chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

Les mesures ont été définies par référence à des textes réglementaires, en fonction de l'état de l'art ou des résultats de la concertation.

La conduite de l'étude d'impact a été progressive et itérative en ce sens qu'elle a eu recours à des allers retours permanents entre les concepteurs du projet et l'équipe chargée de l'étude d'impact qui a identifié les effets de chaque solution et les a analysés.

5.9.1.1 Auteurs de l'étude

Société	Nom	Poste	Contribution
ARCADIS	Sophie BIETH	Chef de Projet	Pilotage de l'étude
Etude d'impact			
ARCADIS	Camille REMOUÉ	Chargée d'affaires – Etudes réglementaires	Rédaction de l'étude d'impact
	Elise GUYOMARC'H	Chargée d'affaires – Etudes réglementaires	Rédaction de l'état initial
	Lucie LE REUN	Chargée d'affaires – Etudes réglementaires	Contrôle interne
	Hélène VECTEN	Chargée d'affaires – Etudes réglementaires - Air	Etude Air
	Adrien BESTIEU	Chargée d'affaires – Etudes Socio-économique	Etude socio-économique
Etude faune/flore			
AEPE Gingko	Jean-Louis JOURDAIN	Directeur	Paysagiste et ingénieur Forestier
	Sabrina ROUMY	Chargée de projet	Master pro. Gestion des zones humides - Licence Géoscience (pédologie) - Connaissances Naturalistes: Flore, Amphibiens, Odonates, Lépidoptères, Mammifères
	Magali THOMAS	Chargée de mission	Master 1 Ecologie Environnement et Géographie : - Connaissances Naturalistes: Amphibiens, Odonates, Lépidoptères, Avifaune, Chiroptères, Reptiles, Saproxylophages
	Julian GAUVIN	Chargé de mission	Master Pro Espace et Environnement – Gestion de l'Environnement - Licence de Géographie – Aménagement du territoire - Connaissances Naturalistes: Avifaune, chiroptères, Odonates, Mammifères, Formation à la détection

			des ZH aspect pédologique
	Clément FOURREY	Chargé mission de	Master Pro Espace et Environnement – Gestion de l'Environnement – Connaissances Naturalistes: Avifaune, chiroptères, Odonates, Mammifères, Formation à la détection des ZH aspect pédologique
	Florence FOUSSARD	Adjointe	Master pro. Gestion des zones humides- DEA d'écologie-Maitrise de biologie des populations et écosystèmes
Etude hydraulique			
Vatna Conseil	Arnaud PERCHE	Hydraulicien	Réalisation de l'étude hydraulique
Etude acoustique			
EREA Ingénierie	Lionel WAEBER	Ingénieur acousticien	Réalisation de l'étude
Etude Paysage			
AEPE GINGKO – Atelier d'Écologie Paysagère et Environnementale	Marianna BELLO-PEIGNI	Ingénieur paysagiste	Rédaction de l'étude
	Isabelle CHAVASSIEUX	Ingénieur paysagiste	
	Jean-Louis JOURDAIN	Paysagiste, Ingénieur forestier	
	Hugo JOURDAIN	Infographiste	
GUILLAUME SEVIN PAYSAGES	Aurélié AVERTY Guillaume SEVIN	Architecte et paysagiste DPLG	Rédaction de l'étude
Etude pont Chateaubriand			
LAVIGNE CHERON Architectes	Thomas LAVIGNE	Architecte	Rédaction de l'étude
CEREMA	Philippe JANDIN	Ingénieur Ouvrage d'art	Etude pont Chateaubriand

5.9.1.2 Définition de l'état initial de l'aire d'étude du projet et détermination des enjeux et des contraintes

5.9.1.2.1. Identification des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement

La qualification thématique de l'état initial s'est basée sur les données documentaires, les bases de données et les différentes études spécifiques réalisées par des experts selon les deux approches suivantes :

- par une qualification du territoire traversé en identifiant chacune des composantes ;
- par des approches spécialisées ou systémiques destinées à comprendre le fonctionnement des milieux traversés.

Le recueil de données a été réalisé afin de pouvoir faire une analyse des thèmes suivants :

- environnement physique : climat, topographie, géologie, eaux souterraines, eaux superficielles, assainissement ;
- milieu naturel : espaces naturels protégés, zones d'inventaire, habitats, faune et flore, corridors écologiques ;
- paysage et patrimoine : sites classés et inscrits, monuments historiques, sites archéologiques, étude paysagère ;
- environnement humain : situations administrative, foncier, analyse socio-économique, urbanisation et occupation de l'espace, activité économique et emploi, documents d'urbanisme, réseaux ;
- risques naturels et technologiques : risques d'inondation, de remontée de nappe, de glissement de terrain, foudre, séisme, risques industriels, transport de matière dangereuses, pollution des sols ;
- infrastructure de transport : contexte des déplacements, infrastructures ferroviaires, routières et portuaires, réseau de transports en commun, réseau de déplacements doux ;
- cadre de vie et nuisances : cadre de vie général, environnement sonore, vibrations, qualité de l'air et ambiance lumineuse.

5.9.1.2.2. Études spécifiques du projet

La réalisation de l'étude d'impact s'est appuyée, pour les thématiques le nécessitant, sur des études spécifiques, notamment :

- les études techniques du projet,
- l'étude du milieu naturel, la faune, la flore et les habitats (réalisée par le bureau d'études AEPE GINGKO),
- l'étude paysagère réalisée par le bureau d'études AEPE GINGKO,
- l'étude acoustique réalisée par le bureau d'étude EREA INGENIERIE,
- l'étude d'assainissement de la plate-forme routière réalisée par ARCADIS,
- l'étude de trafic et de conception de l'élargissement du Pont Chateaubriand réalisé par le CEREMA,
- la recherche architecturale de l'élargissement du Pont Chateaubriand par le cabinet Lavigne-Cheron Architectes.

5.9.1.2.3. Recueil de données

Les sources bibliographiques locales, régionales et nationales, les textes de lois relatifs à la protection de l'environnement, les atlas de répartition et diverses publications ont été consultés, ainsi que les études antérieures.

La grande majorité des données documentaires ont été obtenues auprès des services publics dont les administrations déconcentrées de l'État, des administrations régionales ou départementales, d'organismes publics et privés, des universités, des centres de documentation scientifique, des organisations socioprofessionnelles et des associations. Ces données ont permis de définir un état des lieux dans un champ géographique large. Elles étaient disponibles sous la forme :

- d'inventaires (faune, flore ...), de cartes à différentes échelles, d'études et de rapports traitant de thèmes particuliers de l'environnement ;
- de banques de données environnementales issues de programmes d'observations instrumentées (les données proviennent principalement d'observations et de mesures) et de programmes statistiques (les données estimées proviennent principalement d'enquêtes) ;
- de la rencontre des collectivités territoriales.

▪ Enquêtes auprès des administrations régionales, départementales et d'organismes divers afin de connaître l'état du site, les tendances d'évolution et ses sensibilités.

Organismes consultés :

- **Le milieu physique et les risques naturels**
 - Bureau de la Recherche Géologique et Minières (BRGM) ;
 - Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;

- banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ;
- Banque Hydro. ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Bretagne ;
- Préfectures des Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine ;
- base de données prim.net ;
- Météo France.

▪ **La population, l'urbanisme et les activités**

- l'Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques (INSEE) ;
- Pays de Saint-Malo et celui de Dinan ;
- les communes de Plouër-sur-Rance, la Ville-es-Nonais et de Pleudihen-sur-Rance.

▪ **Le paysage et patrimoine culturel et archéologique**

- Conseil d'Architecture Urbanisme et Environnement (CAUE) ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles – Service monuments historiques (DRAC) ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles – Service archéologie (DRAC) ;
- base de données Mérimée ;
- atlas des patrimoines (Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des patrimoines) ;
- cartographie interactive CARMEN de la DREAL.

▪ **Les risques technologiques et pollution des sols :**

- Préfectures des Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine ;
- base de données prim.net ;
- base de données BASOL ;
- base de données BASIAS.

▪ **Les nuisances acoustiques et pollution atmosphérique :**

- Plan régional Santé environnement ;
- Classement sonore des voies – DREAL Bretagne ;
- Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) ;
- Airbreizh;

▪ **Les autres éléments résultent d'analyses cartographiques :**

- Cartes IGN ;
- Photographie aérienne ;
- Plan Local d'Urbanisme (PLU).

- **Collecte des informations et documents nécessaires à la réalisation de l'étude**

Ces différentes démarches ont permis de rassembler les données et les documents disponibles sur les différents volets de l'environnement :

- documents d'urbanisme, les plans de servitudes (zones d'inondations, périmètres de protection d'édifices protégés au titre des monuments historiques,...), schémas directeurs, chartes...
- données statistiques générales ou spécifiques (recensement général de la population 2013,...) et données socio-économiques ;
- documents divers, notamment : état de la qualité des cours d'eau (Agence de l'Eau Loire-Bretagne, banque hydro), données climatologiques;
- examen de documents graphiques : cartes topographiques de la base de IGN ;
- photographies aériennes, cartes thématiques diverses (géologies, hydrogéologie, végétation, qualité des eaux,...) ;
- consultation de différents sites Internet : sites de l'Agence de l'eau, de l'INSEE, du ministère de la culture et de la communication (Base de données Mérimée), de la DREAL, du réseau de surveillance de la qualité de l'air....

L'ensemble des données obtenues a permis de caractériser l'environnement concerné par le projet sous ses différents aspects. Ces données sont présentées par thème et cartographiées afin d'en fournir une représentation plus accessible au public, ainsi que le préconise la méthodologie relative aux études d'impact. L'analyse de l'état initial du site a permis, d'établir une synthèse des enjeux environnementaux vis-à-vis du projet envisagé.

5.9.1.2.4. Observations « in situ » et reconnaissances de terrain

Plusieurs reconnaissances de terrain ont été réalisées sur le site tout au long de la réalisation du présent dossier, elles ont permis de s'imprégner de la zone étudiée et de son fonctionnement (déplacements, activités, échanges) et de préciser l'occupation du sol actuelle et de réaliser les investigations spécifiques.

Elles ont permis d'actualiser les données complémentaires et de réaliser les études spécifiques :

- de caractériser les milieux naturels, des habitats, de la faune et de la flore ;
- de répertorier les entités paysagères et de signaler des paysages de grand intérêt ;
- de constater l'urbanisation du secteur ;

- de mettre en évidence les diverses pressions (essentiellement humaines, etc.) sur le site ;
- de réaliser des relevés et reportages photographiques.

5.9.1.3 Justification et description du projet retenu

5.9.1.3.1. Comparaison multicritère des variantes,

L'état initial de l'environnement a permis d'approfondir et d'affiner la caractérisation du territoire afin de :

- comparer les variantes en prenant en compte les enjeux environnementaux du territoire,
- d'aboutir au choix du projet retenu à l'issue d'une analyse comparative multicritères des variantes étudiées.

Afin de faire un choix, les variantes étudiées ont été comparées selon plusieurs critères :

- Contraintes techniques et d'exploitation,
- Environnement,
- Milieu humain,
- Atteinte des objectifs
- Cout.

5.9.1.4 Analyses des effets et des mesures

Dans le cadre du présent dossier, l'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, directs, indirects, à court, moyens et long terme, permanent et temporaire, ont été effectuées thème par thème (même découpage que pour l'analyse de l'état initial) chaque fois que possible par des méthodes officielles ou éprouvées. Ces évaluations sont quantitatives chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitatives.

Cette évaluation des effets est réalisée sur les effets bruts du projet c'est-à-dire un effet sans aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation.

En fonction des effets bruts générés par le projet, des mesures ont été proposées dans chacune des études thématiques. Ces mesures sont définies par référence à des textes réglementaires, en fonction de l'état de l'art.

Pour rétablir le bilan environnemental des effets qui ont été identifiés, quatre types de mesures sont déclinés dans l'analyse des effets et les mesures proposées :

Mesures d'évitement : Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution moins favorable en matière d'environnement.

Mesures de réduction : Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.

Mesures de compensation : Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences.

Mesures d'accompagnement : Les mesures d'accompagnement ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction).

L'étude des variantes réalisée au préalable correspond, en fonction des thèmes, à une mesure d'évitement ou une mesure de réduction prise en amont du choix d'aménagement.

La vérification de la cohérence des différentes mesures ou principes de mesures proposées suivant les thématiques a été réalisée au préalable.

5.9.1.4.1. Rappel sur la démarche de l'étude d'impact

L'étude d'impact est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. De cette manière, l'étude d'impact « contribue à la conception du projet et doit concourir à le faire évoluer vers un projet de moindre impact » (Circulaire BARNIER du 27 septembre 1993, 2.1.2.).

La démarche de l'étude d'impact présentée ci-dessous comporte une évaluation des effets basée sur l'analyse de l'état initial et de l'opération d'aménagement.

De manière générale, le schéma de l'étude d'impact est le suivant :

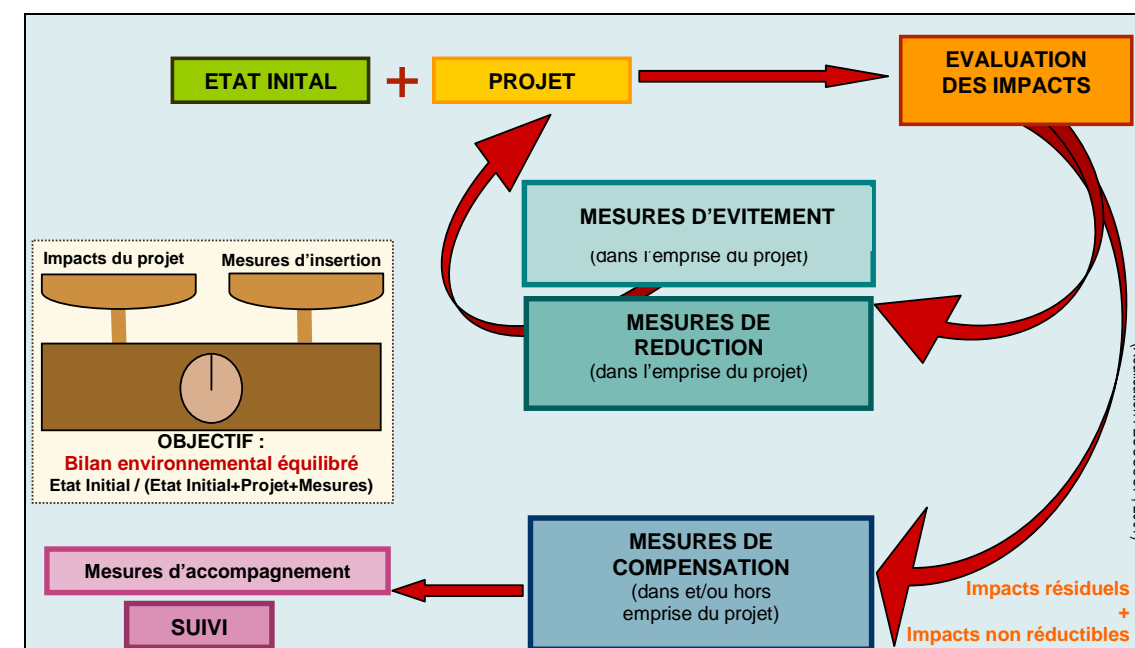


Figure 127 : Schéma de l'étude d'impact (source ECOSCOPE)

5.9.1.4.2. Évaluations à dire d'expert

L'expertise à dire d'expert consiste à émettre une évaluation circonstanciée des effets du projet sur une des composantes précises de l'environnement. Ceci a été le cas pour les thèmes de l'état initial et l'évaluation des effets du projet sur les thèmes suivants : « Milieu naturel, Faune et Flore » et « Paysage ».

Ces évaluations se sont appuyées sur des observations sur site. Elles utilisaient la prédiction des effets par analogie, sur la base du constat de l'impact réel d'aménagements déjà réalisés et de l'interprétation des modifications intervenues. Au vu de l'expérience acquise par les experts, les effets ont été extrapolés à des cas similaires.

Cette méthode, lorsque l'information est disponible (résultats des suivis/bilans/observatoires) permet d'avoir une bonne connaissance des impacts directs et indirects, en phase de travaux et en phase d'exploitation. La limite de cette méthode est de disposer de « retours d'expérience » suffisants avec des impacts dûment constatés, ainsi que la nécessité de corriger l'appréciation de l'effet en fonction de la sensibilité des milieux concernés.

L'évaluation à dire d'experts s'est basée sur les études techniques de conception.

5.9.1.4.3. Cartographie du dossier

Les éléments cartographiques contenus dans le dossier ont pour base :

- des cartes au 1/25 000ème de l'IGN (institut de géographie national) ;
- des orthophotoplans (vues aériennes) de l'IGN ;
- des plans topographiques.

Les données sont saisies dans un système d'information géographique (SIG). Le traitement des données est par la suite effectué de façon thématique et systémique.

5.9.1.5 Réalisation des inventaires des milieux naturels, de la faune et de la flore

5.9.1.5.1. Plan de campagne d'inventaires

Lors des inventaires sur le terrain, il s'agit de cibler en priorité la présence d'espèces patrimoniales, rares ou menacées, leurs biotopes et le rôle et les fonctions des milieux étudiés (gagnages, reproduction, zones humides, chasse...). Après une étude bibliographique, les critères retenus, pour mieux cibler les enjeux en termes d'espèces et d'habitats et préparer les sorties de terrain, ont été les suivants :

Pour les milieux naturels (ou habitats)

- Habitats prioritaires de l'Annexe I de la Directive CEE « Habitats Faune Flore » ;
- Habitats d'espèces protégées ;
- Zones humides ;
- Typicité et originalité du milieu, dans son contexte local et régional ;
- Cortège végétal diversifié, présentant un nombre important d'espèces remarquables sans statut de protection.

Pour les espèces végétales

- Espèces inscrites à l'Annexe II ou IV de la Directive « Habitats Faune Flore » ;
- Espèces inscrites sur la liste nationale des plantes protégées ;
- Espèces inscrites sur la liste régionale des plantes protégées, complétant la liste nationale ;
- Espèces inscrites sur la liste rouge armoricaine ;
- Espèces inscrites sur la liste rouge Bretagne ;
- Espèces déterminantes de ZNIEFF en région Bretagne ;
- Rareté des espèces en Ille-et-Vilaine.

Pour les espèces animales

- Oiseaux figurant à l'annexe I de la Directive CEE « Oiseaux » ;
- Animaux figurant aux annexes II et IV de la Directive « Habitats Faune Flore » ;
- Animaux faisant l'objet d'une protection ou d'une réglementation nationale ;
- Espèces inscrites sur les listes rouges nationales ;
- Espèces déterminantes de ZNIEFF en région Bretagne ;
- Intérêt en région Bretagne.

5.9.1.5.2. Compétence des personnes ayant participé

Nom	Fonction	Compétences
J.L.JOURDAIN	Directeur	Paysagiste et Ingénieur Forestier
Sabrina ROUMY	Chargée de projet	Master pro. Gestion des zones humides - Licence Géoscience (pédologie) - Connaissances Naturalistes: Flore, Amphibiens, Odonates, Lépidoptères, Mammifères
Magali THOMAS	Chargée de mission	Master 1 Ecologie Environnement et Géographie: - Connaissances Naturalistes: Amphibiens, Odonates, Lépidoptères, Avifaune, Chiroptères, Reptiles, Saproxylophages
Julian GAUVIN	Chargé de mission	Master Pro Espace et Environnement – Gestion de l'Environnement - Licence de Géographie – Aménagement du territoire - Connaissances Naturalistes: Avifaune, chiroptères, Odonates, Mammifères, Formation à la détection des ZH aspect pédologique
Clément FOURREY	Chargé de mission	Master Pro Espace et Environnement – Gestion de l'Environnement – Connaissances Naturalistes: Avifaune, chiroptères, Odonates, Mammifères, Formation à la détection des ZH aspect pédologique
Florence FOUSSARD	Adjointe	Master pro. Gestion des zones humides- DEA d'écologie- Maitrise de biologie des populations et écosystèmes

L'ensemble de ces personnes étant en contrat CDI au sein de l'entreprise AEPE-Gingko.

5.9.1.5.3. Calendrier des inventaires

Les conditions climatiques, la date, les heures ainsi que les durées des prospections peuvent avoir une influence sur les résultats obtenus. Le tableau suivant récapitule l'ensemble de ces éléments.

Des compléments ont été apportés fin 2015 et en 2016 au niveau des bretelles provisoires à l'ouest, car non prévues au départ lors des inventaires de 2012/2013.

Tableau 46 : Calendrier des inventaires réalisés (source AEPE GINGKO)

Dates	Temps passé	Conditions climatiques	Groupes inventoriés	Personnes présentes
11-12/12/2012	2 journées	T=-1 à 6°C, N= 1/8, V= 0 à 5 km/h	Oiseaux, Mammifères	Magali Thomas, Sabrina Roumy
06/03/2013	1 journée	T=12°C, N= 4/8 à 6/8, V= 0 à 30 km/h	Flore, Oiseaux, Mammifères, Amphibiens	Magali Thomas, Sabrina Roumy
23-24/04/2013	2 journées	T= 9 à 18°C, N= 8/8, V= 0 à 20 km/h	Flore, Oiseaux, Insectes, Mammifères, Amphibiens	Magali Thomas, Sabrina Roumy
17-18/06/2013	2 journées + 1 nuit	T = 15°C, N = 8/8, V = 0 km/h	Flore, Oiseaux, Chiroptères, Insectes, Mammifères, Reptiles, Amphibiens	Magali Thomas, Sabrina Roumy
18/07/2013	1 ½ journée	T = 25°C ; N =0/8 ; V = 0 km/h	Flore	Jean-Louis Jourdain
27/08/2013	1 journée + 1 nuit	T = 18 à 25°C, N = 4/8, V = 0 à 25 km/h	Flore, Insectes, Chiroptères, Oiseaux, Mammifères, Reptiles	Magali Thomas, Sabrina Roumy
15/10/2013	1 journée	T = 15°C ; N =8/8 ; V = 15 km/h	Flore, Mammifères	Magali Thomas, Jérémy Verna, Mariana Bello
28/11/2013	1 ½ journée			Jean-Louis Jourdain
05/12/2013	1 ½ journée			Jean-Louis Jourdain
13/10/2015	1 journée		Flore, Sondages pédologiques	Florence Foussard, Julian Gauvin
19/01/2016	½ journée		Oiseaux et sondages pédologiques	Clément Fourrey
19/02/2016	½ journée	T = 10°C ; N =8/8 ; V = 15 km/h	Oiseaux	Clément Fourrey

T : Température, N : Nébulosité, V : Vent

5.9.1.5.4. Diagnostic de la flore et des habitats

Lors des passages sur le terrain, des inventaires les plus exhaustifs possibles sont réalisés sur les parcelles présentant a priori des habitats naturels ou semi-naturels. Les parcelles agricoles, les jardins, les zones habitées sont observés mais ne font pas fait l'objet d'inventaire détaillé et ne sont donc pas caractérisés selon la typologie Corine Biotope. Sur chaque parcelle échantillonnée, les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes, de sorte à dégager le ou les types d'habitats présents.

L'analyse des éléments provenant de l'étude de terrain nous permettent de mettre en évidence sur les habitats :

- le statut et la richesse patrimoniale des espèces (statut de protection, espèces déterminantes ZNIEFF, indices de rareté régionaux) et des habitats (correspondance Natura 2000),
- les fonctions écologiques des habitats (exemple des zones humides : productivité biologique, épuration des eaux de surface, espèces rares etc.).

Ces éléments sont traduits en termes d'enjeux et de sensibilité au projet.

Les principaux habitats rencontrés sont décrits suivant leur physionomie, les taxons caractéristiques, les codes attribués (Corine Biotope et Natura 2000 quand il existe) et la classification phytosociologique.

Des relevés phytosociologiques avec les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet ont été effectués dans l'habitat prioritaire et dans les zones à proximité afin de comparer les cortèges végétaux.

Echelle des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet :

- 5 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement > 3/4 de la surface de référence (> 75%)
- 4 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement entre 1/2 et 3/4 de la surface de référence (entre 50 et 75%)
- 3 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement entre 1/4 et 1/2 de la surface de référence (entre 25 et 50%)
- 2 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement entre 1/20 et 1/4 de la surface de référence (entre 5 et 25%)
- 1 : Nombre quelconque d'individus – recouvrement < 1/20 de la surface de référence ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%)
- + : Peu d'individus avec très faible recouvrement
- r : rare

5.9.1.5.5. Détermination des zones humides

L'Arrêté du 1^{er} Octobre 2009 modifiant l'Arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement. Selon cet arrêté, *un espace peut être considéré comme humide (...) dès qu'il présente l'un des caractères suivants :*

1° Ses **sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2° Sa **végétation**, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;

- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

5.9.1.5.6. Diagnostics faunistiques

Pour l'ensemble des espèces, nous avons déterminé le statut de protection régional, national et européen ainsi que la localisation sur carte SIG. A ce niveau de l'étude, les cartes permettent de localiser :

- les espèces rares identifiées,
- les espèces protégées.

Ces éléments sont traduits en termes d'intérêt et de sensibilité.

Des prospections de terrain sont réalisées sur la base de protocoles d'inventaires adaptés à chacun des groupes animaux à recenser sur le site.

Les protocoles suivants peuvent être envisagés, mais ceux-ci sont dépendants des groupes ciblés lors des inventaires.

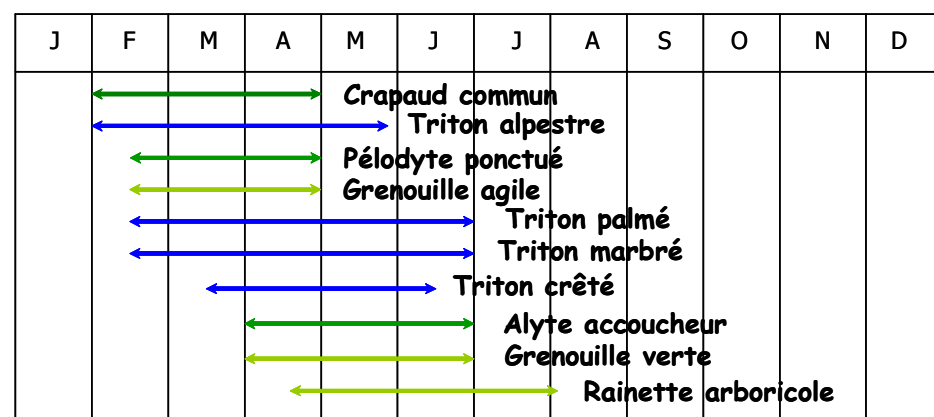
• **Les amphibiens**

La démarche a consisté à recenser les sites de reproduction potentiels (à partir des documents cartographiques existants, des données bibliographiques, orthophotoplans). Il a s'agit de détecter les populations d'amphibiens à l'aide d'inventaires semi-quantitatifs en échantillonnant les adultes et les larves par détection visuelle, auditive (surtout pour les Anoures) et par pêche (essentiellement pour les Urodèles).

Les inventaires ont été réalisés en période de reproduction, moment où les adultes reproducteurs sont en phase aquatique et sont les plus actifs et les moins discrets. L'identification s'est alors basée sur l'écoute des chants nuptiaux et sur l'observation nocturne des adultes reproducteurs.

Il existe plusieurs pics d'activités selon les espèces d'amphibiens :

- espèces précoces : Urodèles (Tritons et Salamandres), Anoures (Crapaud commun, Crapaud calamite, Grenouille agile) dont le pic d'activité survient en mars
- espèces tardives : Grenouilles vertes, Alytes actifs en mai



Les inventaires sont réalisés en deux phases sur chaque site de reproduction (ici un seul site de reproduction) pour contacter toutes les espèces, précoces et tardives, ainsi que tous les stades de développement présents, soit un passage entre la mi-février et la mi-mars et un second passage entre la mi-avril et le mois de juin.

En dehors de ces pics d'activité, les pontes et les larves peuvent également faire l'objet d'identification spécifique.

Les espèces intéressantes ou les habitats dans lesquels elles ont été observées sont localisés sur une carte S.I.G. dont l'échelle est adaptée en fonction de la lisibilité.

• **Les reptiles**

Le protocole est relativement succinct. Il a consisté à :

- Réaliser des recherches orientées : prospection sur milieux favorables (places de chauffe tôt le matin).
- Noter les contacts inopinés : on note tout contact avec les reptiles réalisés au cours d'autres inventaires spécifiques, notamment lors de la cartographie des habitats.

• **Les insectes**

Le protocole d'inventaire des insectes est une détermination des espèces déterminantes, patrimoniales (listes départementales, régionales et nationales) et indicatrices. Nous procédons lors de visite de terrain à la détermination d'individus sur la base d'observation des larves et des imagos.

Nous apportons une attention particulière aux Insectes xylophages, aux Odonates (Libellules et Demoiselles), aux Lépidoptères (papillons) qui constituent d'excellents indicateurs biologiques du fonctionnement des milieux. Pour ces taxons, nous proposons les inventaires suivants.

▪ **Insectes xylophages :**

Un effort particulier de prospection est réalisé afin de déterminer la présence ou non des trois espèces d'insectes xylophages suivantes : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ; ainsi que les habitats qui leurs sont favorables. Dans un premier temps, les vieux arbres sont repérés et inspectés afin de relever tous les indices pouvant laisser supposer la présence d'insectes xylophages (fécès, loges, sciure). Lors d'un second passage à la fin du printemps, les arbres sont à nouveaux prospectés afin de vérifier la présence ou non de larves ou d'individus adultes.

▪ **Lépidoptères :**

Les inventaires des Rhopalocères peuvent se dérouler entre Mars et Septembre, lors de journées ensoleillées et sans vent entre 10h et 18h. La détermination des espèces se fait à vue (individus adultes ou chenilles) ou après capture au filet lorsque la détermination est plus difficile. Les prospections sont réalisées dans les différents types d'habitat présents sur le site d'étude (prairie, lisière de culture, haie, boisement etc.).

▪ **Odonates :**

Les milieux les plus favorables pour observer des individus sont les milieux humides ensoleillés bordés d'une végétation riveraine. Mais les odonates peuvent aussi s'éloigner des zones humides et des individus peuvent être observés dans tous les types d'habitats même très éloignés de plans d'eau. Les inventaires ont donc lieu sur les différents habitats terrestres présents sur la zone d'étude (plan d'eau, prairie, haie, boisement etc.). La période la plus propice pour les prospections se situe entre Mai et Octobre lors de journées ensoleillées et sans vent entre 10h et 18h. La détermination des espèces se fait à vue ou après capture au filet lorsque la détermination est plus difficile.

• **Les oiseaux**

Les inventaires avifaunistiques sont réalisés à l'aide d'IPA (Indices Ponctuels d'Abondance). Ce type de protocole standardisé fournit des données semi-quantitatives. Il s'agit de relever le nombre de contacts visuels ou sonores enregistrés par l'observateur au niveau de points d'écoute fixes. Ces points d'écoute sont choisis pour être représentatifs de la diversité des habitats présents sur le site.

Deux séries d'observations au minimum sont réalisées, l'une en début de saison pour détecter les nicheurs précoces (entre le 15 mars et le 15 avril), l'autre en fin de saison pour détecter les nicheurs tardifs (entre le 15 mai et le 15 juin). La durée d'écoute sur chaque point est fixe et de 15 minutes.

Des écoutes de nuit ont également été réalisées lors des passages de juin et août afin de détecter les rapaces nocturnes ou d'autres espèces ayant une activité crépusculaire ou nocturne.

Concernant les oiseaux hivernants, un recensement est effectué en décembre ou en janvier afin de vérifier la présence d'oiseaux d'intérêt patrimonial hivernants sur le site. Ce recensement hivernal est surtout intéressant pour vérifier la présence ou non des Anatidés, des Laridés et autres Limicoles pouvant venir hiverner sur des zones humides telles que la vasière au sud de la zone d'étude durant la mauvaise saison.

Une attention particulière est portée aux espèces patrimoniales et inscrites sur les listes régionales, nationales et internationales, et plus particulièrement les espèces inscrites à la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE).

- **Les mammifères (hors chiroptères)**

Pour la grande faune, on recense les secteurs les plus favorables à la présence des grands mammifères en fonction de leur activité annuelle.

On recherche systématiquement dans les milieux favorables les indices de présence (moquettes, crottes, empreintes, couchettes, frottis, bauges...).

Tous les indices de présence et les individus observés sont notés.

- **Les chiroptères**

Pour la détection et l'identification des Chiroptères, nous procédons en 2 temps :

- Un passage hivernal afin de prospecter les cavités connues et potentiellement favorables à l'accueil de colonies de Chiroptères en hivernage. Ce passage n'a pas été réalisé dans cette étude car aucune cavité n'est présente sur la zone d'étude.
- Deux passages estivaux minimum, à la tombée de la nuit, muni d'un détecteur à ultrasons afin de repérer et tenter d'identifier les chauves-souris lors de leurs activités et de leurs déplacements. Les points d'écoute sont choisis en des lieux stratégiques de la zone d'étude pour les Chiroptères en périodes d'activité et en chasse : en périphérie de zones humides, en bordure de boisement, autour des cavités connues.

La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Si toutes les chauves-souris chassaient de la même manière, il y aurait une forte concurrence pour la nourriture. Au cours de l'évolution, chaque espèce a donc développé sa propre technique de chasse et de ce fait son propre type de sonar. Chaque espèce émet un type de son caractéristique, à une fréquence caractéristique.

Afin de convertir les cris ultrasonores des chauves-souris, qui sont inaudibles pour les humains, en sons audibles, nous utilisons un détecteur d'ultrasons : la Pettersson D240X. Cet appareil capte les ultrasons et les retranscrit en hétérodyne ou en expansion de temps. L'expansion de temps permet d'analyser les sons sur un logiciel (Batsound) permettant de déterminer les espèces ou groupes d'espèces présentes.

Des écoutes de nuit ont été réalisées lors des passages du 17 juin et du 27 août 2013.

- **La faune piscicole**

Les données sur la faune piscicole sont issues de la bibliographie.

- **Les autres espèces**

Toutes les autres espèces observées notamment les Arachnides et les Mollusques terrestres sont notées.

Les points d'inventaire sont présentés sur la Figure 128 : Localisation des points d'inventaire Insectes, Oiseaux et Mammifères (hors chiroptères) et sur la Figure 129 : Localisation des points d'inventaire Chiroptères.

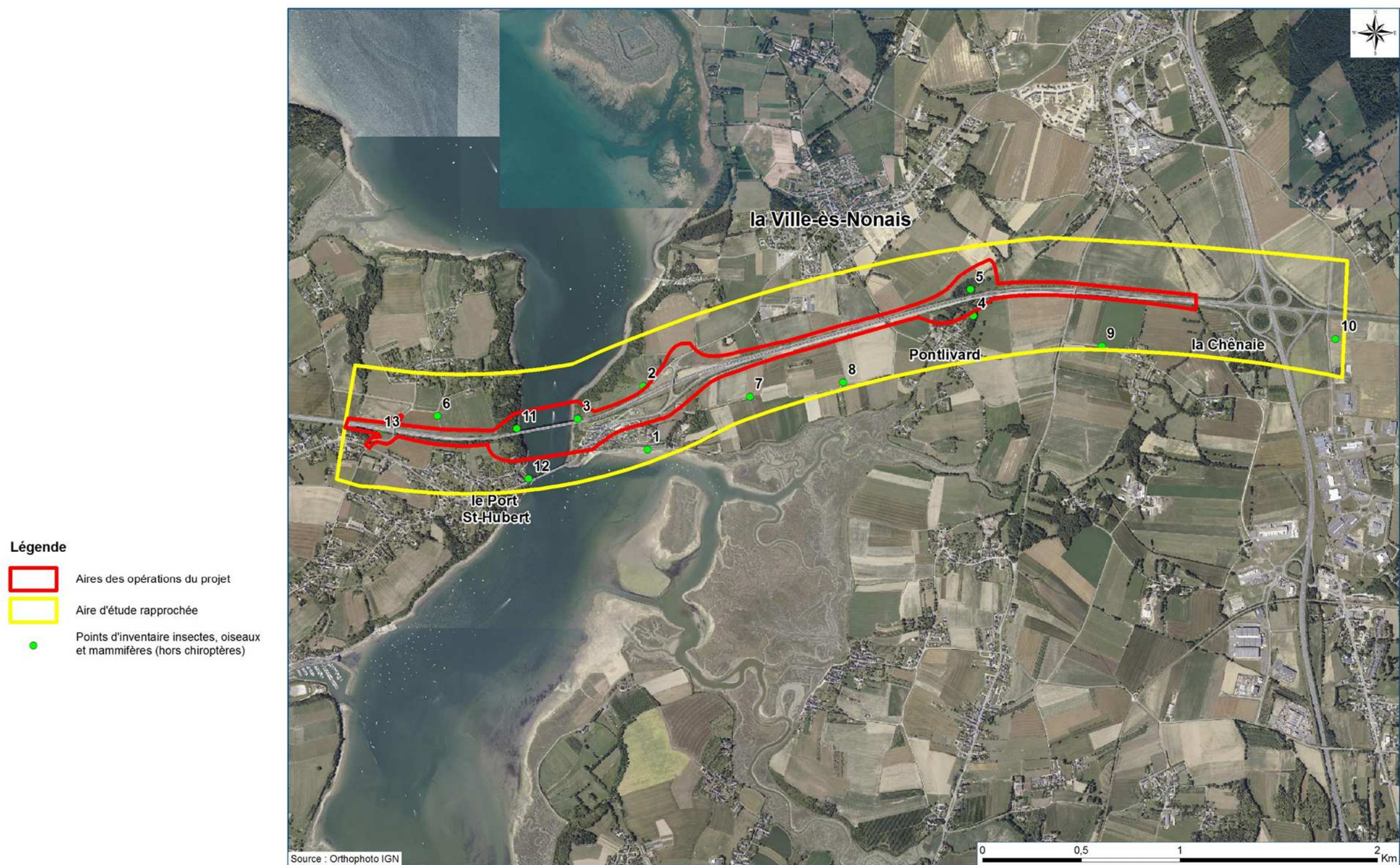


Figure 128 : Localisation des points d'inventaire Insectes, Oiseaux et Mammifères (hors chiroptères) (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

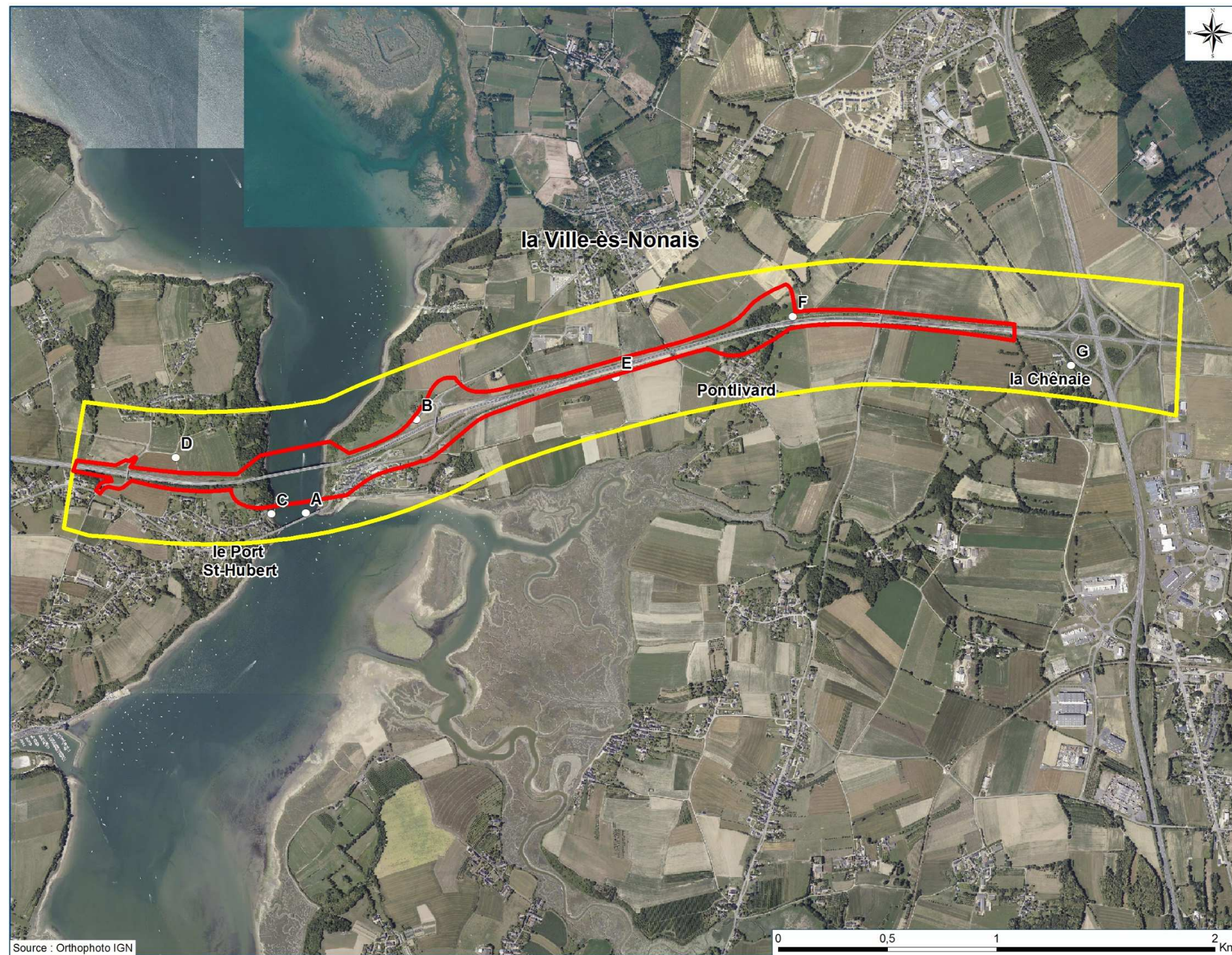


Figure 129 : Localisation des points d'inventaire Chiroptères (source AEPE GINGKO – fond de plan IGN)

5.9.1.6 Air

5.9.1.6.1. Méthodologie de mesure de la qualité de l'air par tubes passifs

- **Le principe général**

L'échantillonnage par tubes à diffusion passive est basé sur le principe de convection naturelle de l'air à travers un tube contenant un adsorbant ou un support solide imprégné de réactif chimique adapté à l'adsorption spécifique du polluant gazeux.

Les tubes sont hermétiquement fermés jusqu'à leur exposition. De façon à limiter les effets des conditions météorologiques sur la qualité de l'échantillonnage, les tubes sont généralement placés dans un boîtier de protection pendant toute la durée d'exposition.

Leur simplicité de mise en œuvre, leur faible encombrement et leur coût modéré permettent d'implanter simultanément un grand nombre de points de mesure et d'établir une cartographie du secteur concerné.

- **L'application à la mesure du dioxyde d'azote**

Le principe

Les tubes passifs utilisés sont commercialisés par la société Passam.

Dans ce dispositif, la grille d'acier est imprégnée de triéthanolamine, adsorbant adapté au dioxyde d'azote.

Lors de la diffusion du polluant à travers le tube, celui-ci se retrouve piégé au contact de la grille sous la forme d'un produit d'adsorption.

Le flux unidirectionnel d'un gaz à travers un autre gaz est régi par la première loi de Fick, le débit de diffusion dépendant uniquement des dimensions du tube (longueur et rayon).

Le protocole

Les tubes sont disposés à une hauteur de 2 m à 2,5 m environ d'une part pour être représentatifs de l'exposition de la population et d'autre part afin de limiter les actes de vandalisme.

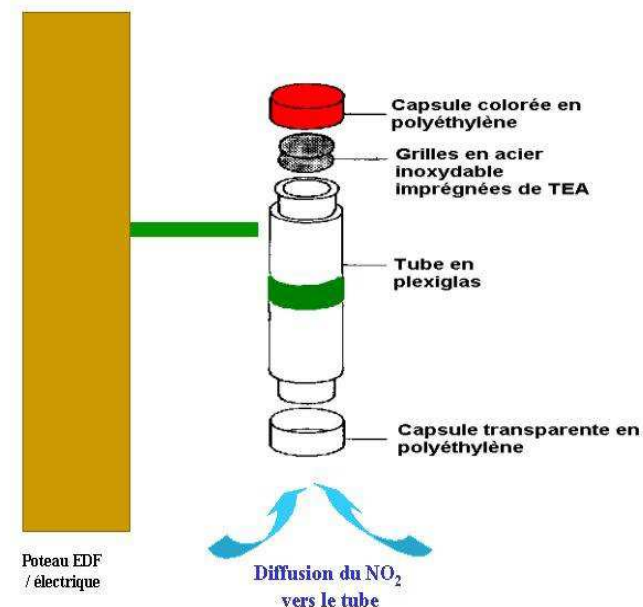
Afin de vérifier la répétabilité de la mesure, certains sites sont équipés en doublons.

L'analyse des tubes passifs

À l'issue de l'exposition, les tubes sont renvoyés à la société Passam en vue de leur analyse (laboratoire accrédité EN 45 000).

La méthode d'analyse est basée sur la détection spectrophotométrique du NO₂ après extraction, selon la méthode de Griess-Saltzman.

Le résultat obtenu est une concentration s'exprimant en µg/m³ et représentant la quantité de NO₂ échantillonnée pendant la durée d'exposition.



Le rappel des valeurs de référence

La moyenne annuelle

Décret du 15/02/2002 :

valeur limite de 40 µg/m³ dès 2010,
objectif de qualité de 40 µg/m³,
recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (Guideline for Air quality 1999) : 40 µg/m³.

La moyenne horaire

Décret du 15/02/2002 :

seuil de recommandation et d'information de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (échéance 2010),
seuil d'alerte de 400 µg/m³.

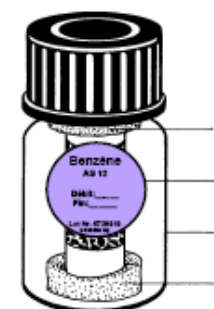
Une comparaison des valeurs réglementaires annuelles avec les concentrations obtenues avec les tubes passifs revient à faire l'hypothèse que la période d'exposition des tubes (10 jours) est représentative de l'ensemble de l'année.

La réalisation de deux campagnes de mesures pendant l'hiver et l'été permet de manière générale de mieux cerner les variations saisonnières des concentrations en polluants.

- **L'application à la mesure du benzène**

Le principe

Conditionné dans son flacon de transport (2), l'échantillonneur ORSA5 (1) utilisé se présente de la manière suivante :



L'échantillonneur est constitué de charbon actif cerné d'une couche d'acétate de cellulose de part et d'autre du tube (3).

Ces couches permettent de diminuer l'influence du vent.

La quantité absorbée de benzène est proportionnelle à sa concentration dans l'air.

L'analyse

Les tubes sont envoyés à la société Passam en vue de leur analyse (laboratoire accrédité EN 45 000). Le benzène est désorbé du charbon actif par du disulfure de carbone (CS₂) et analysé par chromatographie en phase gazeuse.

Comme pour le dioxyde d'azote, le résultat obtenu est une concentration s'exprimant en µg/m³ et représentant la quantité de benzène échantillonnée pendant la durée d'exposition.

Le rappel des valeurs de référence

La moyenne annuelle

Décret du 15/02/2002 :

objectif de qualité de 2 µg/m³,
 valeur limite de 7 µg/m³ en 2008 et de 5 µg/m³ à l'échéance 2010.

L'exposition à vie

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que le risque est de 6.10⁻⁶ par µg/m³ pour une exposition continue à vie.

- **La localisation des sites de mesures**

Les sites de mesures ont été répartis sur la totalité de l'aire d'étude du projet

Les tubes ont été disposés :

- en proximité immédiate de la RN176 ;
- à proximité d'habitations et de sites sensibles (écoles), afin d'évaluer l'exposition actuelle des habitants aux polluants d'origine automobile ;
- dans des zones un peu plus reculées des sources de pollution, afin de caractériser la pollution de fond ;
- suivant un transect permettant de visualiser la dispersion des polluants en fonction de l'éloignement à la RN176.

En outre, trois sites ont été équipés en doublons dans le but d'évaluer l'acceptabilité des résultats.

- **Les paramètres météorologiques lors des campagnes par tubes passifs**

L'influence des conditions météorologiques sur les concentrations en polluants

Les polluants s'accumulent ou se dispersent sous l'action des éléments atmosphériques comme le vent, la stabilité de la masse d'air, la température, l'humidité, la pression Les pointes de pollution comme la pollution de fond évoluent donc en fonction des conditions météorologiques.

L'ensoleillement favorise la formation de la pollution photochimique, le vent brasse et dilue la pollution et la pluie lessive l'air de toutes les particules en suspension.

L'existence simultanée de fortes pressions, d'un vent faible et d'une inversion de température emprisonnent les rejets polluants dans les basses couches. La concentration de gaz toxiques augmente de jour en jour entraînant l'apparition de pointes de pollution en quelques heures ou quelques jours selon la saison.

Les données météorologiques pendant les campagnes de mesures

La campagne hivernale

Les données météorologiques, sous un format tri-horaire pour les températures et le vent et en moyenne journalière pour les précipitations, proviennent de la station météorologique la plus proche du domaine d'étude, à savoir la station de Dinard - Pleurtuit - Saint-Malo. Elle est située à environ 26 kilomètres au nord-est du domaine d'étude.

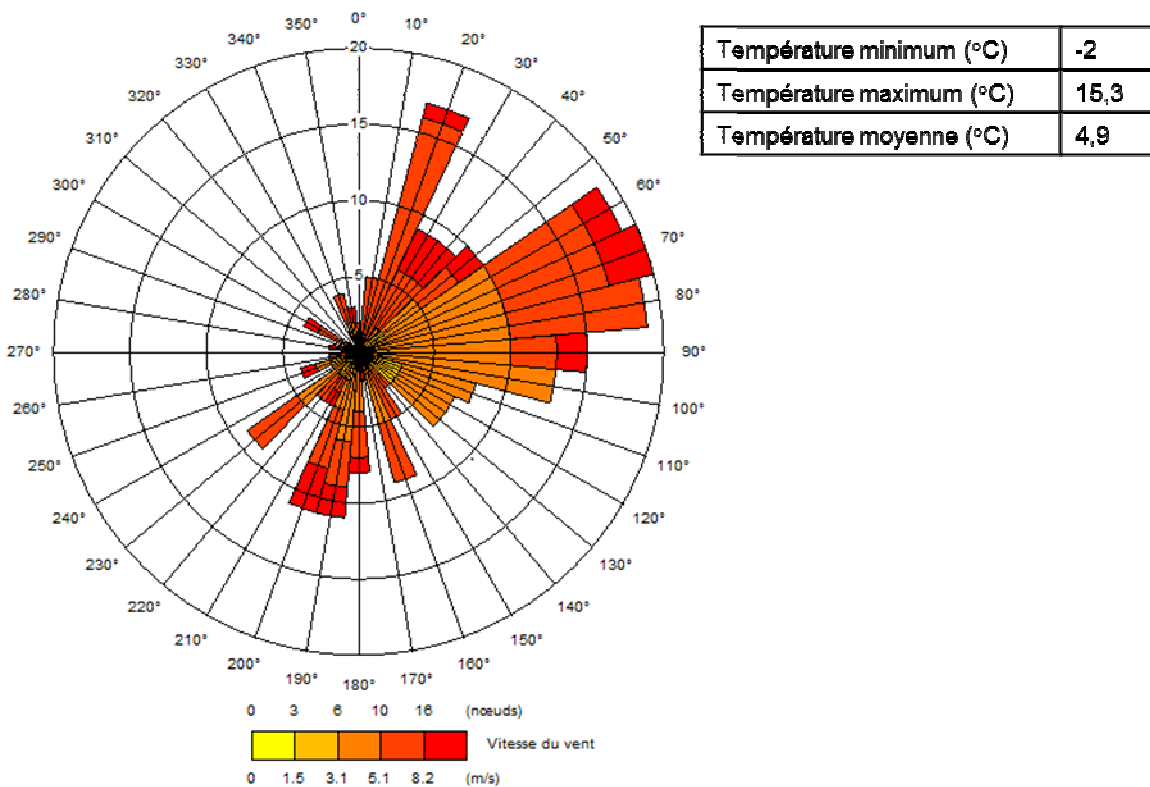


Figure 130 : Rose des vents et températures lors de la campagne hivernale (Source Météo France 2013)

Lors de cette campagne, il y a eu une prédominance flagrante des vents de direction est/nord-est. Ce sont des vents dont la vitesse est comprise majoritairement entre 3,1 m/s et 8,2 m/s : ils peuvent être considérés comme dispersifs avec une vitesse supérieure ou égale à 4 m/s

Dans une moindre mesure, les vents de direction sud/sud-ouest ont représenté avec une vitesse de vent majoritaire comprise entre 5,1 m/s et 8,2 m/s. Il s'agit là encore de vents dispersifs. Ainsi, globalement, de bonnes conditions de dispersion ont été observées.

Concernant les précipitations, les mois de février et mars ont été particulièrement arrosés avec :

- 72,2 mm pour le mois de février (+ 22,3 mm par rapport à la normale 1981-2010),
- 101,2 mm pour le mois de mars (+ 49,3 mm par rapport à la normale 1981-2010).

Plus précisément, le graphique ci-après présente les moyennes journalières de précipitation durant la campagne de mesures hivernale :

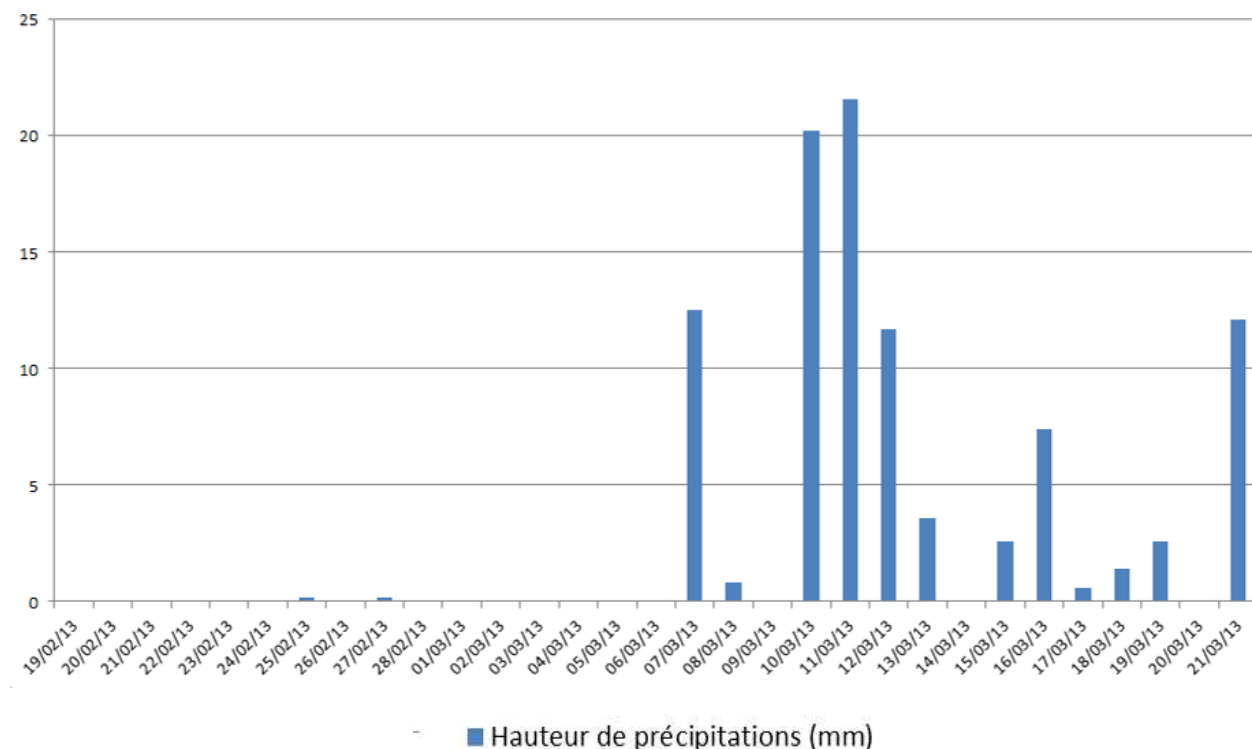


Figure 131 : Précipitations moyennes journalières durant la campagne de mesures hivernale (Source Météo France 2013)

Ainsi, les précipitations se sont concentrées durant la deuxième quinzaine de la campagne de mesures, avec un cumul de 97 mm de précipitation. Ces précipitations ont pu favoriser le lessivage des polluants.

La campagne estivale

Lors de cette campagne, il y a eu une prédominance des vents de direction sud/sud-ouest. Ce sont des vents dont la vitesse est comprise majoritairement entre 3,1 m/s et 8,2 m/s : ils peuvent être considérés comme dispersifs avec une vitesse supérieure ou égale à 4 m/s. Dans une moindre mesure, les vents de direction nord/nord-ouest ont soufflé avec une vitesse majoritaire comprise entre 3,1 m/s et 5,1 m/s. Ainsi, globalement, de bonnes conditions de dispersion ont été observées.

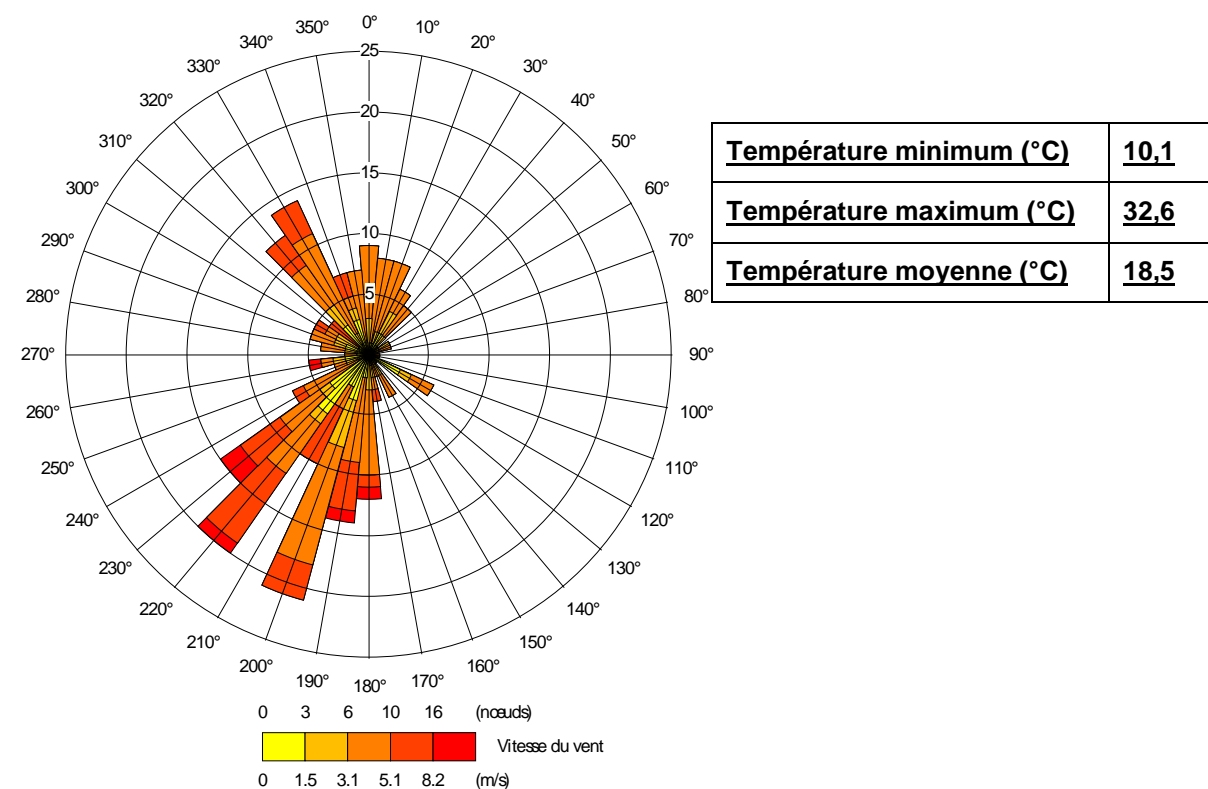


Figure 132 : Rose des vents et températures lors de la campagne estivale (Source Météo France 2013)

Le graphique ci-après présente les moyennes journalières de précipitation durant la campagne de mesures estivale :

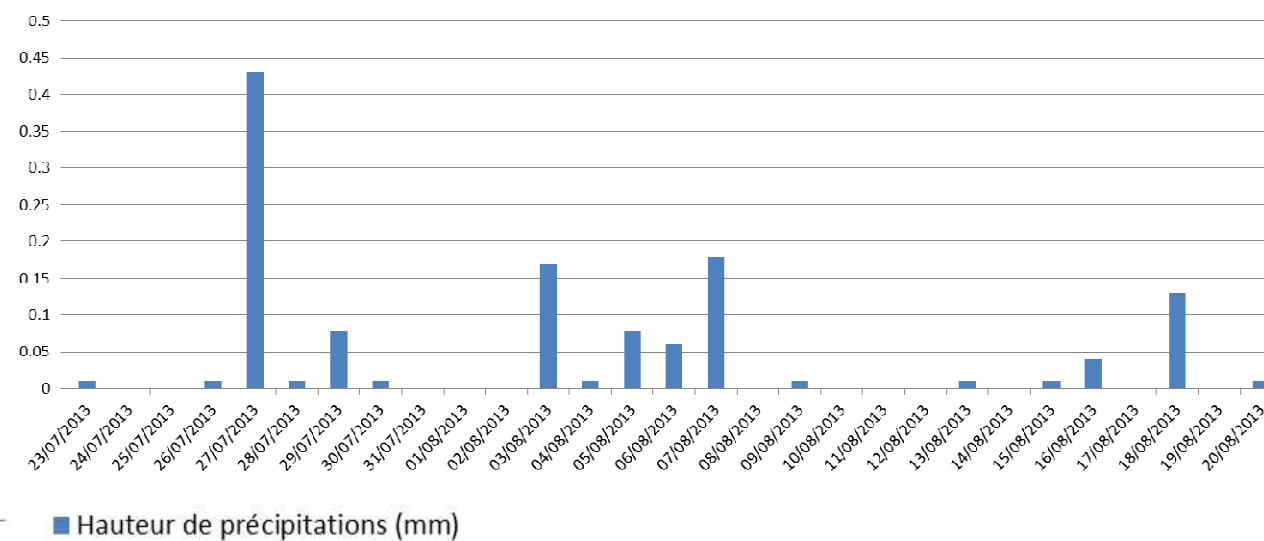


Figure 133 : Précipitations moyennes journalières durant la campagne de mesures estivale (Source Météo Groupe 2013)

Ainsi, les mois de juillet et d'août ont été très peu arrosés avec un cumul de 1,26 mm durant la campagne estivale.

5.9.1.6.2. Inventaire des émissions

L'inventaire des émissions a été effectué à l'aide du logiciel TREFIC version 4.3, se basant sur la méthodologie COPERT IV.

Le logiciel TREFIC (TRaffic Emission Factor Improved Calculation) d'ARIA Technologies, permet à partir de la connaissance des trafics et des vitesses de quantifier pour un horizon donné, les émissions des principaux polluants d'origine routière et les consommations énergétiques.

Le logiciel est basé sur la méthodologie COPERT IV, élaborée par plusieurs experts européens pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE). Cette méthodologie est fondée sur une base de données des facteurs d'émission routiers, permettant de convertir des données quantitatives d'activité (données relatives aux caractéristiques du trafic automobile) en émissions de polluants. Le fonctionnement général du modèle est présenté sur le diagramme suivant :

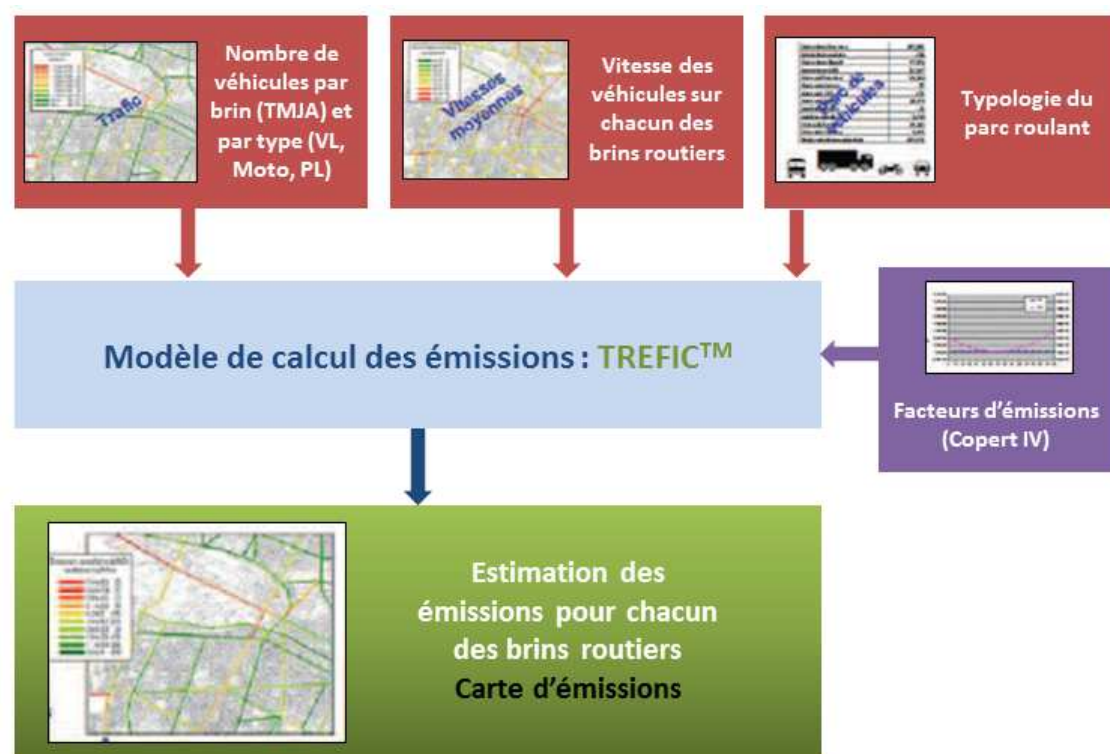


Figure 134 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions

Les données de bases nécessaires à l'utilisation du logiciel sont :

- l'horizon d'étude,
- le flux de véhicules pour chaque catégorie. Les données proviennent des simulations réalisées par le CEREMA,
- la vitesse moyenne de circulation en km/h sur les tronçons étudiés,
- la longueur du tronçon de voirie étudié.

Le logiciel TREFIC peut également estimer les surémissions liées à la charge des poids lourds et aux pentes. La méthodologie COPERT sur laquelle se base le logiciel intègre des facteurs correctifs d'émissions pour les différentes catégories de poids lourds en fonction de leur taux de chargement et du gradient de pente de la route. En effet, un poids lourd qui monte ou qui descend une côte n'émet pas les mêmes quantités de polluants

qu'un poids lourd qui roule sur une route plate. De même, un poids lourd qui circule avec une charge embarquée maximale émet plus de polluants et consomme plus que s'il roule à vide.

En première approximation, on pourrait considérer le taux de charge des poids lourds égal à 50 % (en supposant que les poids lourds sont chargés à 100 % sur le trajet aller et sont vides sur le trajet retour). Cependant, il importe de tenir compte du fait que les trajets sont optimisés et qu'un poids lourd circule finalement moins souvent à vide qu'en charge. Pour traduire ceci dans le bilan des émissions, un taux de charge des Poids Lourds égal à 74 % a été appliqué, ce qui correspond aux statistiques publiées par le SESP (Service Economie, Statistiques et Prospective) en 2006 pour le Transport Routier de Marchandises¹⁸.

Le logiciel TREFIC intègre également les émissions relatives au démarrage à froid, calculées à partir d'une longueur moyenne de trajet. Pour cela un parcours moyen avant que le moteur soit chaud de 12 km est retenu. Cette valeur correspond à une moyenne des données disponibles pour quelques pays européens (http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR4/en/group_07.pdf).

5.9.1.6.3. Estimation des concentrations

Les concentrations dans les bandes études pour les différents états projetés ont été définies à l'aide du logiciel ADMS Roads développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants).

Ce logiciel permet de décrire de façon simplifiée les phénomènes complexes de dispersion des polluants atmosphériques. Il utilise un modèle gaussien spécifique et permet de modéliser les sources linéaires de type trafic et quelques sources ponctuelles, linéiques, surfaciques et volumiques. Les sources de type trafic sont décrites d'une part par leurs caractéristiques géométriques (largeur de la voie, élévation, hauteur des bâtiments encadrant la voie, présence d'écrans acoustiques, tracé de la voie) et, d'autre part par le taux d'émissions de chaque polluant exprimé en g/km/s.

Par ailleurs, le logiciel intègre un module chimique urbain simplifié permettant d'estimer à partir des taux d'émissions des oxydes d'azote (NO₂), les concentrations en NO₂.

Le logiciel peut également prendre en compte la pollution de fond, d'origine résidentielle/tertiaire.

Les données météorologiques sont nécessaires à la simulation de la dispersion des polluants. Le logiciel utilise soit des données statistiques, soit des données séquentielles horaires ou tri-horaires de type Météo France. Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans le domaine d'étude sur une année entière en utilisant des données météorologiques chroniques réelles représentatives du site. À partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées. Pour la présente étude, les données tri-horaires de la station de Dinard pour l'année 2013 (année correspondant à la réalisation des campagnes de mesure in-situ présentée dans l'état initial) ont été utilisées. Les résultats des mesures in-situ ont permis d'optimiser le calage du modèle, qui consiste à rapprocher les résultats des modélisations des niveaux réellement mesurés sur le site.

La simulation est effectuée sur un domaine d'étude englobant la totalité du réseau. La grille de calcul peut être une grille qui optimise automatiquement les points de la grille en fonction des sources de pollution et des résultats.

Typiquement, les points sont principalement placés autour des voies de circulation, permettant ainsi d'obtenir une image de la pollution la plus proche de la réalité. Des points spécifiques ont été intégrés pour faire des comparaisons directes avec des points de mesures de la campagne de mesure in-situ.

En sortie, le logiciel fournit tous les résultats statistiques couramment utilisés (moyennes, percentiles, concentrations maximales, ...) pour les polluants étudiés. Cela permet de faire des comparaisons directes entre les résultats du modèle et les normes en vigueur.

Remarque : bien que les données de trafic de 2011 soit utilisée pour le calcul des émissions et la modélisation des concentrations à l'état initial, les données météorologiques correspondants à l'année de la campagne de mesure in-situ, soit 2013, sont utilisées. En effet afin d'optimiser le calage du modèle (rapprochement des mesures in-situ aux concentrations modélisées, cf. Annexe 2) il est plus pertinent d'utiliser l'année de la campagne de mesure.

Afin de valider l'utilisation des données météorologiques de l'année 2013, celle-ci ont été comparées aux données normales sur la période 1981 – 2010 pour la station de Dinard.

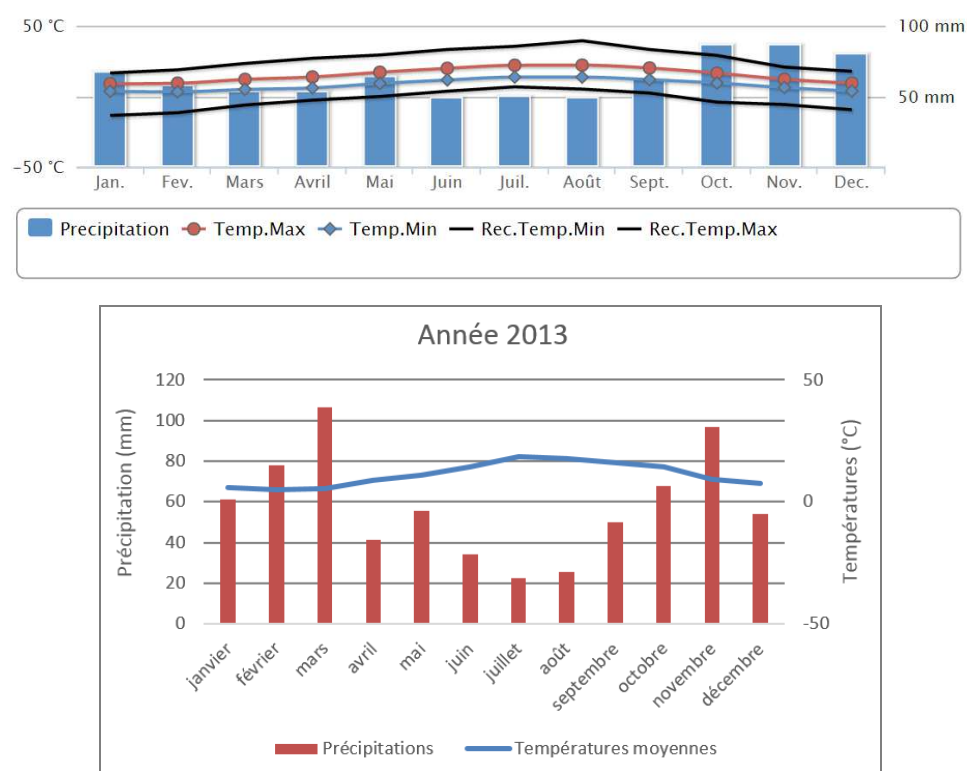


Figure 135 : Comparaison des données météorologiques (températures et pluviométrie) de la période 1981 – 2010 à celles de l'année 2013 (source Météo France)

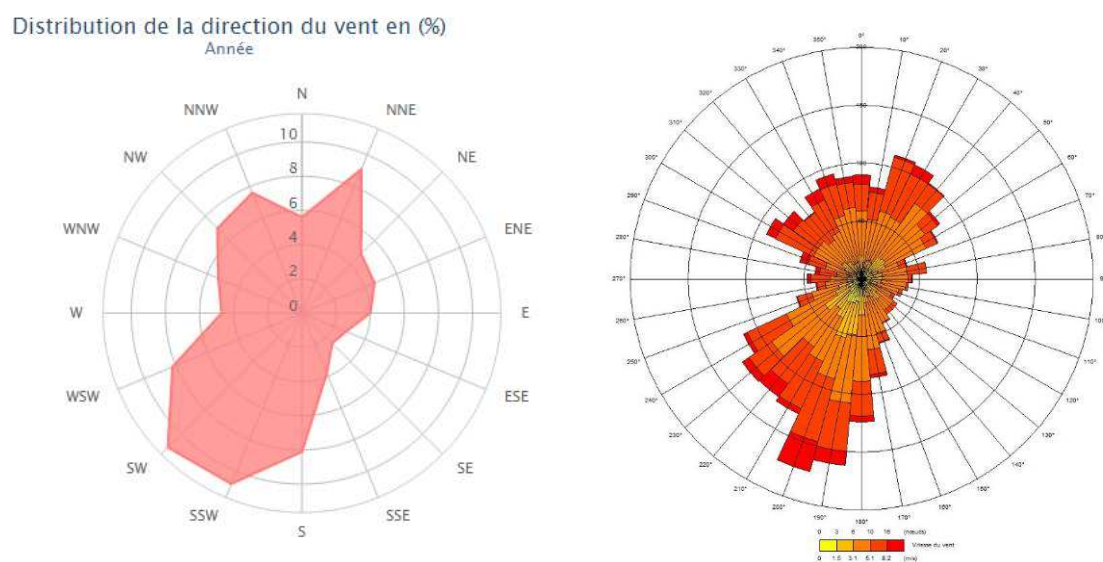


Figure 136 : Comparaison des roses des vents de la période 2000 – 2015 à celles de l'année 2013 (source Windfinder et rose des vents établie à partir du logiciel ADMS Road)

Les températures et la rose des vents de l'année 2013 sont relativement semblables à celles des valeurs de normales, respectivement sur les périodes 1981 – 2010 et 2000 - 2015.

Concernant la pluviométrie, les hauteurs de pluie mensuelles de l'année 2013 varient par rapport aux valeurs de la période 1981-2010. Cependant, la hauteur de pluie totale sur l'année 2013 s'élève à 610 mm alors que la hauteur moyenne annuelle de pluie sur la période 1981 – 2010 s'élève à 758,7 mm. Les concentrations en

polluants dans l'atmosphère diminuant par temps de pluie (entraînement des polluants les plus lourds au sol), la prise en compte d'une pluviométrie plus faible que la normale est majorante pour l'étude.

Ainsi, il est considéré que l'utilisation des données météorologique de l'année 2013 est validée.

5.9.1.6.4. Calcul de l'IPP

Le calcul de l'IPP est réalisé conformément à la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle de février 2005.

Une base de données relative à la population a été définie : le territoire des bandes d'étude a fait l'objet d'un pointage exhaustif des bâtiments existants à partir des orthophotographies de l'IGN et de Google Street.

L'ensemble des bâtiments a fait l'objet d'une caractérisation (tertiaire, industriel, équipement, habitation individuelle, immeuble d'habitation collectif) afin d'appliquer un ratio adapté dans le but d'estimer la population présente dans ces bâtiments. Concernant les bâtiments d'habitation, un ratio de 2,5 habitants par logement a été appliqué conformément aux données 2012 de l'INSEE. Pour ce qui est de bâtiments industriels et tertiaires, un ratio de 1 salarié/actif pour 20 m² a été appliqué. Les données relatives aux effectifs des usagers des équipements sont issues de recherches internet. Afin d'estimer la population à l'horizon 2025, le taux annuel moyen de variation de la population de l'INSEE des communes de Plouër-sur-Rance et de la Ville-ès-Nonais ont été appliqués. Ainsi, une base de données « point » relative à la population a pu être construite.

Cette base de données a été entrée au sein du logiciel ADMS ROADS, ce dernier ayant permis la modélisation des concentrations moyennes annuelles à l'état initial, référence et projeté en chacun des points. L'Indice Pollution Population est issu de la multiplication des concentrations obtenues en chacun des bâtiments pointés avec la population estimée.

5.9.1.7 Acoustique

5.9.1.7.1. Etat initial

L'objet de ces campagnes de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans la zone d'étude et, lors de l'analyse prévisionnelle, de caler au mieux le modèle numérique de calcul des niveaux sonores.

• Déroulement des mesures

La première campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 18 au 19 février 2013. Cinq points de mesures ont été réalisés, mesurant les niveaux sonores toutes les secondes pendant 24 heures. La seconde campagne réalisée du 13 au 14 octobre 2015, comprend 9 points de mesure. Cette dernière a pour but de déterminer plus précisément l'ambiance sonore du site, notamment pour les points les plus éloignés de la RN176.

Les mesures ont été réalisées en conformité avec la norme NFS 31-085 de 2002 intitulée « *Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier* ».

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type FUSION et OPERA (classe I) de la société 01dB. Les données sont traitées et analysées par informatique.

Les trafics routiers observés lors de la première campagne sur l'actuelle RN176 ont été relevés à l'aide d'une station de comptage automatique SIREDO (cf. annexe n°1). Pour la seconde campagne, des boucles de comptage ont été placées avant et après le pont sur la Rance pendant la période des mesures.

Lors de la première campagne de mesure, le trafic mesuré correspond à un TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) d'environ 16800 véhicules. Lors de la seconde campagne, le trafic pendant les mesures correspond à un TMJA de 23400 véhicules. Une comparaison de ces chiffres est faite avec le TMJA de 2014. Effectivement un tel écart entre les deux périodes de comptage est peu compréhensible.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures : vent faible à moyen, pas de précipitations, ciel dégagé.

• Localisation des points de mesures

La cartographie suivante présente la localisation des quatorze points de mesures réalisés sur la zone d'étude.

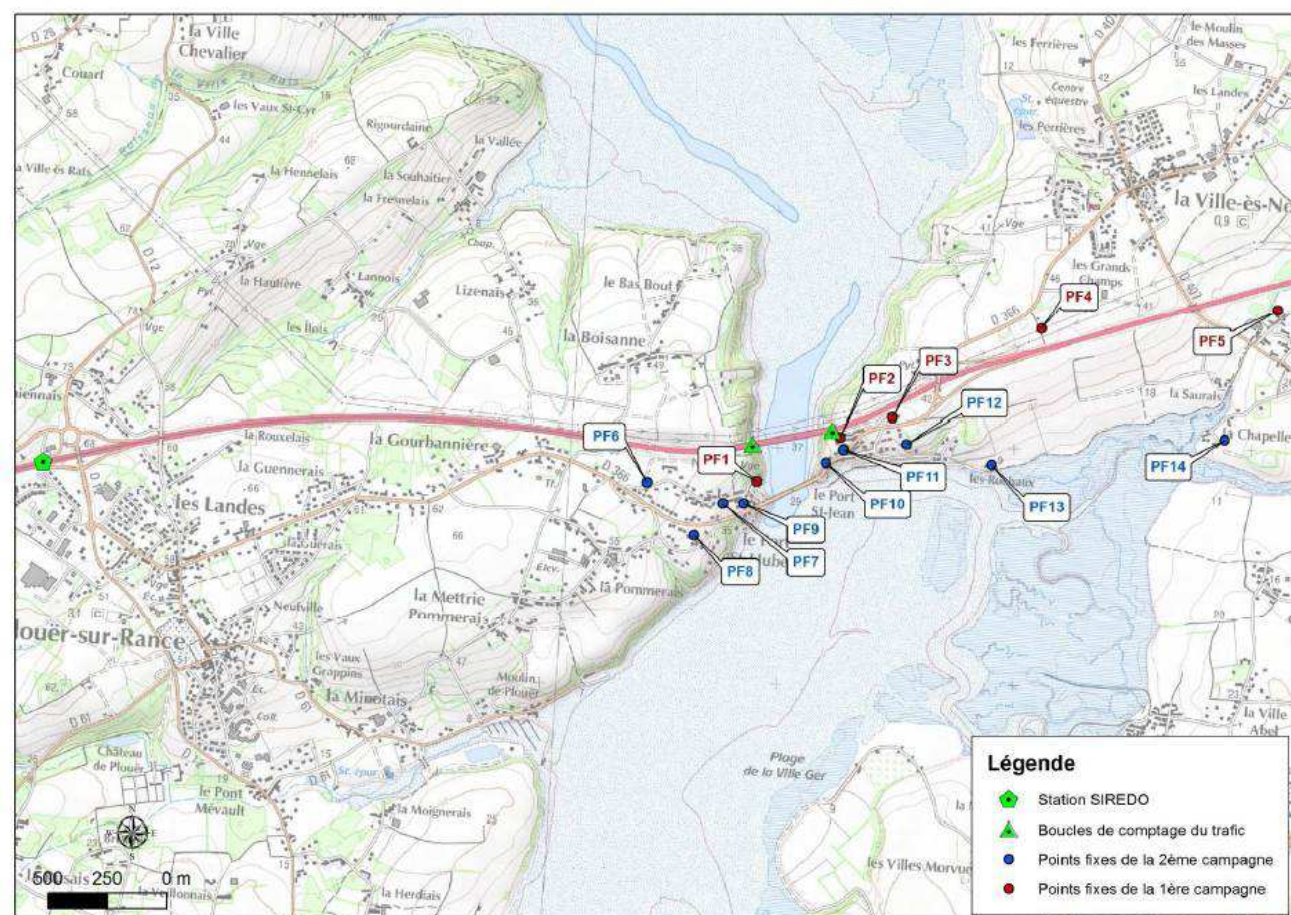


Figure 137 : Localisation des points de mesure acoustique (source EREA – fond de plan IGN)

5.9.1.7.2. Analyse prévisionnelle

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la modélisation du site en trois dimensions à l'aide de CADNAA, logiciel conforme à la norme NF S31-133:2011, développé par DataKustik en Allemagne (une des sociétés leaders mondiales depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique dans l'environnement).

Cette modélisation tient compte notamment :

- des émissions sonores de chaque voie qui sont calculées en fonction des paramètres de trafics (nombre de véhicules, pourcentage PL et vitesse) sur la période considérée ;
- de la propagation acoustique en trois dimensions selon les configurations des voies (en déblai, en remblai, au terrain naturel, en trémie, en débouché de tunnel, avec ou sans protection), de l'exposition des bâtiments selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), de la nature du sol et de l'absorption dans l'air ;
- des caractéristiques de l'urbanisme ; les simulations considèrent le bâtiment étudié en présence des autres bâtiments voisins et les effets éventuels de masque ou de réflexion dus aux autres bâtiments ;
- des conditions météorologiques.

Au regard de la réglementation, le projet d'aménagement à 2x2 voies se présente comme un « cas de transformation d'infrastructure existante ».

Dans ce contexte, le principe de l'analyse consiste à modéliser et calculer les situations acoustiques suivantes, autour de la zone d'étude :

- situation actuelle (définition des objectifs),
- situation future sans projet – à l'horizon +20ans,
- situation future avec projet – à l'horizon +20ans.



Figure 138 : Aperçu de la modélisation du projet en 3D (source : logiciel CADNAA - EREA)

5.9.1.8 Dimensionnement du réseau d'assainissement

Les étapes de calcul du réseau d'évacuation des eaux sont les suivantes :

Analyse du projet routier pour identification des points hauts, des points bas, des dévers, ainsi que des zones de déblais et de remblais ;

- Définition d'une première ossature du réseau en fonction des principes cités précédemment ;
- Identification des bassins versants routiers et naturels, et décomposition de ceux-ci en tronçons homogènes,
- Dimensionnement du réseau en fonction des principes retenus précédemment

Les calculs hydrologiques des débits de projet, ainsi que la détermination des conditions hydrauliques d'écoulement dans le réseau, sont liées et sont réalisées en parallèle suivant les méthodes de base présentées ci-après.

5.9.1.8.1. Hypothèses de calcul

Les hypothèses pour les calculs de dimensionnement sont :

- Les coefficients de ruissellements pris en compte (pour les pluies décennales) sont :
 Cr=1 pour la voirie et tous les secteurs imperméabilisés ;
 Cr=0,4 pour les talus

Cr=0,3 pour les délaissés et surfaces naturelles
 Pentés des ouvrages si possible supérieures à 0,5%, sinon toujours supérieures à 0,3%
 Remplissage maximum de 80% pour les buses, 90% pour les réseaux superficiels

5.9.1.8.2. Détermination des débits de projet

Le débit de ruissellement repris par le réseau est calculé à partir de la formule rationnelle :

$$Q = \frac{C.I.A}{3600}$$

Avec : Q débit (l/s),
 A surface du bassin d'apport (m²),
 I intensité de l'averse (mm/h), calculée avec la formule de Montana
 C coefficient de ruissellement

Pour le calcul du débit en un point du réseau, le temps de concentration t_c, qui correspond au temps le plus long mis par une goutte d'eau pour arriver jusqu'au point de calcul, est déterminé. Ce temps de concentration s'obtient en additionnant les temps de parcours unitaires sur le bassin versant global. Ces temps de parcours sont calculés en fonction de la longueur de parcours et de la vitesse d'écoulement établie par la formule de Manning-Strickler sur le tronçon considéré :

$$V = K.R_h^{2/3} \sqrt{p}$$

Avec : V vitesse d'écoulement sur le tronçon (m/s)
 K coefficient de rugosité pris égal à 30 pour les éléments enherbés ou en terre du réseau et 70 pour les dispositifs en béton
 R_h rayon hydraulique (m)
 p pente longitudinale au point de calcul (m/m).

Un temps unitaire initial de 3 min par côté est choisi pour tenir compte de l'écoulement des eaux sur la plateforme elle-même.

Le temps de parcours est comparé au temps de concentration du bassin versant naturel repris.

5.9.1.8.3. Détermination des débits capables du réseau

Le débit capable de l'ouvrage est calculé par la formule de MANNING-STRICKLER :

$$Q_c = K.R_h^{2/3} . S . \sqrt{p}$$

Avec : Q_c débit capable de l'ouvrage (m³/s)
 K coefficient de rugosité
 R_h rayon hydraulique (m)
 p pente moyenne (m/m)
 S section mouillée de l'ouvrage (m²)

Il est à noter que le débit capable des ouvrages a été considéré en prenant en compte une revanche de 5 cm sur les ouvrages de surface et un remplissage à 80 % pour les ouvrages enterrés, afin de garder une marge de sécurité par rapport aux calculs théoriques de débits.

5.9.1.8.4. Démarche de calcul

Les calculs s'effectuent de proche en proche en dimensionnant progressivement les organes de collecte.

- Choix d'un organe de collecte sur le tronçon unitaire,
- Evaluation du débit capable de l'ouvrage par Manning-Strickler,
- Détermination de la vitesse d'écoulement à plein bord,
- Calcul du temps de parcours unitaire et addition au temps de parcours sur le bassin versant le plus long en amont pour obtenir le temps de concentration de projet,
- Evaluation de l'intensité correspondante décennale,
- Détermination du débit d'apport par méthode rationnelle,
- Comparaison des débits d'apports et débits capables et changement d'organe de collecte si nécessaire.

Les calculs hydrauliques de dimensionnement du réseau d'assainissement sont fournis dans le paragraphe suivant.

5.9.1.8.5. Ecrêtement des débits de pointes

Le volume des bassins a été calculé par la méthode des pluies, conformément à la « Recommandation pour l'Assainissement Routier » :

$$V_{stockage} = (H_{pluie} - H_s) . A . C$$

Avec : V_{stockage} Volume de stockage du bassin (m³)
 A Superficie du bassin versant repris (m²)
 C Coefficient de ruissellement du bassin versant
 H_{pluie} Hauteur de pluie précipitée (m)
 H_s Hauteur d'eau évacuée $H_s = \frac{t.Q_{fuite}}{A.C}$ (m)

Q_{fuite} Débit de fuite moyen du bassin (m³/s)
 t durée de la pluie (s)

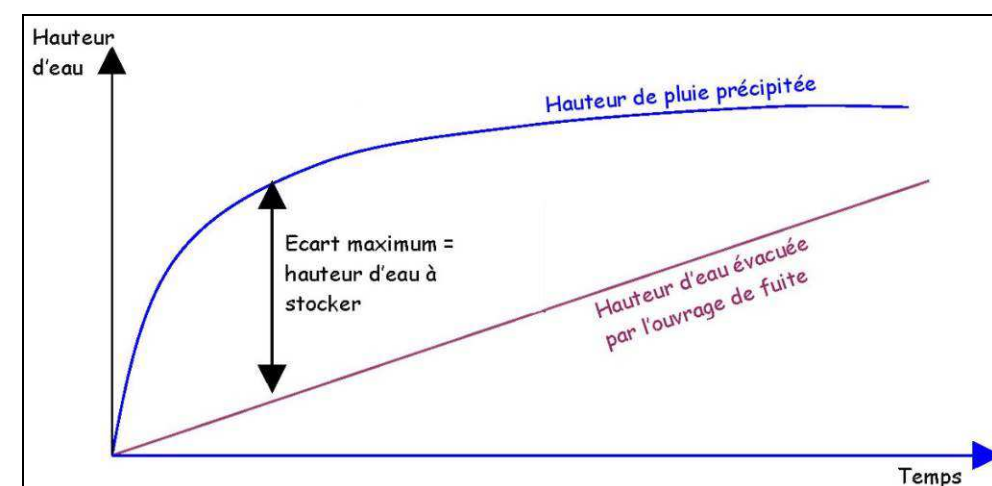


Schéma explicatif de la méthode des pluies (source ARCADIS)

5.9.2 Difficultés rencontrées

Ce document a été élaboré dans un souci d'exhaustivité. Aussi l'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site, ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

Parmi les difficultés rencontrées, apparaissent l'hétérogénéité des données existantes (techniques ou réglementaires), l'état partiel des connaissances scientifiques ou techniques ou l'adaptation imparfaite des méthodes d'investigations.

Les difficultés plus spécifiques sont présentées par thème dans les paragraphes ci-après.

5.9.2.1 Aire d'étude

L'aire d'étude a été définie en fonction des thèmes de l'environnement, comme étant le périmètre des zones d'influence pour le thème concerné.

Toutefois, pour certains thèmes (milieu naturel, paysage...) il était difficile de se référer à l'aire d'étude de base, ce qui a impliqué la création de plusieurs aires d'études spécifiques et l'ajustement des investigations.

5.9.2.2 État initial

La définition de l'état initial a été élaborée dans un souci d'exhaustivité.

Les aires d'étude du projet présentent une grande richesse d'informations et en particulier concernant le milieu naturel (habitats, faune, flore, déplacements...). Aussi l'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site, ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

5.9.2.3 Effets du projet et mesures

Il convient de rappeler que l'opération n'est pas encore définie dans tous ses détails. Ses caractéristiques précises et définitives ne seront arrêtées qu'à l'issue des phases ultérieures de définition et de réflexions développées lors de l'enquête publique. Ainsi, les effets et les mesures proposées correspondent au projet tel que celui-ci est défini à ce stade des études. Ces caractéristiques devront également prendre en compte la réglementation en vigueur dans la mesure où celle-ci aurait évolué entre l'élaboration du présent dossier et la réalisation des travaux.

5.9.2.4 Effets dus au chantier

Le chantier est la première étape concrète de réalisation d'un projet, c'est aussi celle où se manifestent de manière visible, les premières atteintes au milieu ou au cadre de vie.

Les nuisances liées aux travaux ne sont que temporaires, d'autres que celles indiquées dans l'étude d'impact pourraient survenir pendant la réalisation des travaux, mais il est très difficile de toutes les mettre en évidence à ce stade des études et d'évaluer leur impact réel à l'avance (effets cumulés de plusieurs chantiers, décalage dans le planning,...).

6 MOYENS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE

6.1 La surveillance et l'entretien par le gestionnaire pendant l'exploitation

La surveillance et l'entretien seront assurés par la Direction Interdépartementale des Routes Ouest (DIR Ouest).

Cet entretien comprend non seulement la chaussée elle-même mais encore tous les ouvrages annexes et en particulier les ouvrages d'assainissement afin d'empêcher une perte d'efficacité des dispositifs de traitement (relargage de polluants) et l'apparition de nuisances visuelles et olfactives.

Les principes généraux d'entretien des ouvrages sont les suivants :

- dégager les flottants et objets encombrants s'accumulant dans les fossés, devant les grilles et orifices,
- curer les fossés,
- faucarder mécaniquement suivant une périodicité à définir en fonction de la production de biomasse végétale,
- évacuer obligatoirement hors site les matériaux faucardés,
- enlever les boues décantées en fond de bassin et de décanteur et acheminement vers un lieu de traitement approprié,
- surveiller le bon fonctionnement des ouvrages.

Une démarche pragmatique basée sur des observations fréquentes de l'état et du fonctionnement des ouvrages sera associée à ces principes généraux d'entretien et de surveillance.

S'agissant d'une infrastructure pérenne, aucune remise en état après exploitation n'est à prévoir.

6.2 Les moyens d'intervention en cas d'accident

En cas de déversement accidentel de produits polluants au droit du ruisseau de Pontlivard ou de la Rance les entreprises gestionnaires des travaux devront appliquer les modalités des plans de secours établis en liaison avec le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours). Par ailleurs, des méthodes curatives seront employées en fonction de la nature du polluant et de l'ampleur de la pollution : mise en place de barrages flottants destinés à empêcher la dispersion des produits plus légers que l'eau en attendant leur élimination par pompage, enlèvement immédiat des terres souillées, etc.