RN164

Liaisons de Merdrignac (La Croix du Taloir – Déviation de Merdrignac / Déviation de Merdrignac – Les Trois Moineaux)



ETUDE D'IMPACT

PIECE E6 : Analyse des incidences du projet sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction et de compensation

RÉVISIONS DE CE DOCUMENT

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	APPROBATION
6	02/01/2017	Reprise suite aux recommandations de l'AE	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
5	19/09/2016	Reprise suite aux remarques sur V4 et prise en compte du décret 2016-1110	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
4	25/07/2016	Reprise suite à la CIS	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
3bis	09/06/2016	Reprise suite aux remarques de M. Poivre et M. Moiteaux	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
3	09/06/2016	Reprise suite aux remarques de M. Poivre et M. Moiteaux	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
2	05/06/2016	Reprise suite aux remarques de M. Moiteaux	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
1	27/05/2016	Reprise suite aux remarques de M. Moiteaux et M. Poivre + intégration partie Milieu naturel et paysage	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
0		Première émission	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY

SOMMAIRE

1 LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT 9

2 SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 16

2.1 Une notion nouvelle issue du décret du 11 Août 2016 16

2.2 La définition du scénario de référence 16
2.2.1 La description de l'état actuel 16
2.2.1.1 Le contexte environnemental dans le secteur de Merdrignac 16
2.2.1.2 Le contexte économique 17
2.2.1.3 Le contexte social 17
2.2.2 L'évolution en cas de mise en œuvre du projet 18
2.2.2.1 Le contexte environnemental 18
2.2.2.2 Le contexte social 19
2.2.2.3 Le contexte économique 19

2.3 L'évolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 20
2.3.1 Le contexte environnemental 20
2.3.2 Le contexte économique et social 21
2.3.3 Le contexte économique 21

3 LA DEMARCHE « ERC » 22

4 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES INCIDENCES DU PROJET LORS DES TRAVAUX. 23

4.1 Démarche d'information des riverains et des usagers 23

4.2 Démarche d'implication des entreprises amenées à intervenir 23
4.2.1 Mesures de réduction : 23
4.2.1.1 Plan de Respect de l'Environnement / management environnemental 23
4.2.1.2 Insertion de clauses environnementales dans le DCE 23

4.3 Fonctionnement du chantier 23
4.3.1 Base travaux 23
4.3.1.1 Impacts 23
4.3.1.2 Mesure d'évitement 23
4.3.1.3 Mesures de réduction et de compensation 23
4.3.2 Déchets de chantier 24
4.3.2.1 Impacts 24
4.3.2.2 Mesures d'évitement et de réduction 24
4.3.2.3 Mesure de compensation 24
4.3.3 Circulation 24
4.3.3.1 Impacts 24
4.3.3.2 Mesures d'évitement et de réduction : 24
4.3.4 Sécurité du chantier 24
4.3.4.1 Impacts 24
4.3.4.2 Mesures d'évitement 24
4.3.5 Contexte sonore 25
4.3.5.1 Les impacts 25
4.3.5.2 Mesures de réduction 25
4.3.6 Qualité de l'air 26
4.3.6.1 Impacts 26
4.3.6.2 Mesure d'évitement et de réduction 26

5 LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES MESURES ASSOCIEES 26

5.1 Le contexte climatique 26
5.1.1 La phase chantier 26
5.1.1.1 Les impacts 26
5.1.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction 26
5.1.1.3 Les mesures de compensation 26
5.1.1.4 Les effets attendus des mesures 26
5.1.1.5 Le suivi des mesures 26
5.1.2 La phase exploitation 27
5.1.2.1 Les impacts 27
5.1.2.2 Les mesures d'évitement, de réduction 27
5.1.2.3 Les mesures de compensation 27
5.1.2.4 Les effets attendus des mesures 27
5.1.2.5 Le suivi des mesures 27

5.2 Les risques naturels 27
5.2.1 Les impacts 27
5.2.2 Les mesures d'évitement et de réduction 27
5.2.3 Les mesures de compensation 27
5.2.4 Les effets attendus des mesures 27
5.2.5 Le suivi des mesures 27

5.3 Sols et sous-sols 28
5.3.1 La phase chantier 28
5.3.1.1 Les impacts 28
5.3.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction 28
5.3.1.3 Les mesures de compensation : Mise en place de sites de stockage 29
5.3.1.4 Les effets attendus des mesures et le suivi des mesures 38
5.3.2 La phase exploitation 38
5.3.2.1 Les impacts 38
5.3.2.2 Les mesures d'évitement 38
5.3.2.3 Les mesures de réduction : respect des dispositions et contraintes géotechniques 39
5.3.2.4 Les mesures de compensation 39

5.4 Les eaux souterraines 39
5.4.1 La phase chantier 39
5.4.1.1 Les impacts 39
5.4.1.2 Les mesures d'évitement 39
5.4.1.3 Les mesures de réduction 39
5.4.1.4 Les mesures de compensation 39
5.4.1.5 Les effets attendus des mesures 39
5.4.1.6 Le suivi des mesures 39
5.4.2 La phase exploitation 39
5.4.2.1 Les impacts 39
5.4.2.2 Les mesures d'évitement 39
5.4.2.3 Les mesures de réduction et de compensation 39
5.4.2.4 Les effets attendus des mesures de réduction 39
5.4.2.5 Le suivi des effets 39

5.5 Les eaux superficielles 40
5.5.1 La phase chantier 40
5.5.1.1 Les impacts 40
5.5.1.2 Les mesures d'évitement 40
5.5.1.3 Les mesures de réduction 40
5.5.1.4 Les mesures de compensation 40
5.5.1.5 Les effets attendus des mesures 41
5.5.1.6 Le suivi des mesures 41
5.5.2 La phase exploitation 41
5.5.2.1 Les écoulements naturels et les coupures de cours d'eau 41
5.5.2.2 Les eaux pluviales issues des chaussées 44

6 LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL ET LES MESURES ASSOCIEES..... 54

6.1 Rappel des impacts généraux 54
6.1.1 La phase chantier 54
6.1.2 La phase d'exploitation 54

6.2 Les impacts attendus du projet 55
6.2.1 Les sites Natura 2000 / protégés 55
6.2.2 Les périmètres de connaissance scientifique (ZNIEFF) 55
6.2.3 Les boisements 55
6.2.3.1 La phase chantier 55
6.2.3.2 La phase exploitation 60
6.2.4 Les haies 61
6.2.4.1 En phase chantier 61
6.2.4.2 En phase exploitation 62
6.2.5 Les fonctionnalités biologiques des boisements et des haies 68
6.2.6 Les zones humides 74
6.2.6.1 En phase chantier 74
6.2.6.2 En phase exploitation 87
6.2.7 Perturbation de la faune 91
6.2.7.1 En phase chantier 91
6.2.7.2 En phase d'exploitation 91
6.2.8 Destruction d'habitats d'espèces d'intérêt patrimonial / protégées 100
6.2.8.1 En phase chantier 100
6.2.8.2 En phase d'exploitation 103
6.2.9 Destruction d'individus / mortalité directe 104
6.2.9.1 En phase chantier 104
6.2.9.2 En phase d'exploitation 104
6.2.10 Les mesures complémentaires en faveur de la biodiversité 105
6.2.11 Les effets attendus des mesures et le suivi 108
6.2.12 Opportunité de réaliser un dossier de demande de dérogation lié aux espèces protégées 109

7 LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LES MESURES ASSOCIEES 114

7.1 La phase chantier 114
7.1.1 Les impacts attendus du projet 114
7.1.2 Les mesures d'évitement 114
7.1.3 Les effets attendus des mesures 114
7.1.4 Le suivi des mesures 114

7.2 La phase exploitation 114
7.2.1 Les impacts attendus du projet 114
7.2.1.1 La section Ouest 115
7.2.1.2 La section Est 121
7.2.2 Les mesures d'évitement 127
7.2.3 Les mesures de réduction et de compensation 127
7.2.3.1 Typologie des aménagements 127
Typologie des haies plantées dans le cadre du projet 127
Principes de traitement des surfaces boisées 128
Principes de traitement des talus de déblais et de remblais 128
Principes de traitement des merlons de terre anti-bruit 128
Principes de traitement des voies de desserte 129
Principes de traitement des carrefours giratoires 129
Principes de traitement des bassins de rétention 129
Principes de traitement des zones de dépôt de matériaux excédentaires 129
Principes de traitement des délaissés routiers 129
Liste indicative des végétaux 129
7.2.4 Les effets attendus des mesures 139
7.2.5 Le suivi des mesures 139
L'entretien des prairies rustiques 139
L'entretien des haies et massifs arbustifs 139
L'entretien des haies bocagères et massifs arborés 140
L'entretien des accotements et des fossés 140

8 LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN ET L'OCCUPATION DU SOL ET LES MESURES ASSOCIEES 141

8.1 Bâti et cadre de vie 141
8.1.1 La phase chantier 141
8.1.1.1 Les impacts 141

8.1.1.2 Les mesures d'évitement....141
8.1.1.3 Les mesures de réduction : remise en état des occupations temporaires et indemnisation des propriétaires....141
8.1.1.4 Les mesures de compensation....141
8.1.1.5 Les effets attendus des mesures....141
8.1.1.6 Le suivi des mesures....141
8.1.2 La phase exploitation....146
8.1.2.1 Les impacts généraux....146
8.1.2.2 Les impacts sur le bâti....146
8.1.2.3 Les mesures d'évitement....146
8.1.2.4 Les mesures de réduction....146
8.1.2.5 Les mesures de compensation....146
8.1.2.6 Les effets attendus des mesures de réduction....146
8.1.2.7 Le suivi des mesures....146

8.2 Le patrimoine historique et culturel....148
8.2.1 La phase chantier....148
8.2.1.1 Les impacts....148
8.2.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction....148
8.2.1.1 Les mesures de compensation....148
8.2.1.2 Les effets attendus des mesures de réduction....148
8.2.1.3 Le suivi des effets....148
8.2.2 La phase exploitation....148
8.2.2.1 Les impacts....148
8.2.2.2 Les mesures d'évitement et de réduction....148
8.2.2.3 Les mesures de compensation....149
8.2.2.4 Les effets attendus des mesures de réduction....149
8.2.2.5 Le suivi des effets....149

8.3 Les documents d'urbanisme....149

8.4 Les réseaux....149
8.4.1 La phase chantier....149
8.4.1.1 Les impacts....149
8.4.1.2 Mesure d'évitement....149
8.4.1.3 Mesure de réduction et de compensation : rétablissement des réseaux....149
8.4.1.4 Les effets attendus des mesures de réduction....149
8.4.1.5 Le suivi des effets....149
8.4.2 La phase exploitation....149

8.5 Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.....149

9 LES IMPACTS SUR LE TRAFIC ET LES DEPLACEMENTS....150

9.1 Les effets sur le trafic....150
9.1.1 Les effets sur la circulation régionale....150
9.1.2 Les effets sur le trafic routier local....150
9.1.2.1 Les hypothèses retenues....150
9.1.2.2 La solution retenue et les effets en termes de trafic à l'horizon 2035....151
9.1.3 Les effets sur les autres modes de transport....154
9.1.4 Les effets sur les déplacements locaux : Modification des dessertes et rallongements de temps de parcours....154
9.1.4.1 Les impacts....154
9.1.4.2 Les mesures d'évitement....160
9.1.4.3 Les mesures de réduction et de compensation....160

10 LES IMPACTS SUR LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES....161

10.1 Les activités et les équipements (hors agriculture)....161
10.1.1 La phase chantier....161
10.1.1.1 Les impacts....161
10.1.1.2 Les mesures d'évitement....161
10.1.1.3 Les mesures de réduction et de compensation....161
10.1.1.4 Les effets attendus des mesures....161
10.1.1.5 Le suivi des effets....161
10.1.2 La phase exploitation....161
10.1.2.1 Les impacts....161
10.1.2.2 Les mesures d'évitement....161
10.1.2.3 Les mesures de réduction et de compensation....162
10.1.2.4 Les effets attendus des mesures....162
10.1.2.5 Le suivi des effets....162

10.2 Les activités touristiques et les loisirs....162
10.2.1 La phase chantier....162
10.2.1.1 Les impacts....162
10.2.1.2 Les mesures d'évitement....162
10.2.1.3 Les mesures de réduction et de compensation....162
10.2.1.4 Les effets attendus des mesures....162
10.2.1.5 Le suivi des effets....162
10.2.2 La phase d'exploitation....162

10.3 L'agriculture....163
10.3.1 La phase chantier....163
10.3.1.1 Impacts....163
10.3.1.2 Mesures d'évitement....163
10.3.1.3 Mesure de réduction....163
10.3.2 La phase d'exploitation....163
10.3.2.1 Les impacts....163
10.3.2.2 Les mesures d'évitement....190
10.3.2.3 Mesures de réduction....190
10.3.2.4 Mesures de compensation....191
10.3.2.5 L'itinéraire de substitution de la déviation de Merdrignac....193

10.4 La sylviculture 193
10.4.1 Les impacts 193
10.4.2 Les mesures d'évitement 193
10.4.3 Les mesures de réduction 193
10.4.4 Les mesures de compensation 193

11 LES IMPACTS SUR LE CONTEXTE SONORE 196

11.1 Les incidences directes du projet sur le contexte sonore 196
11.1.1 Secteurs impactés par le projet routier - Section OUEST 196
11.1.2 Secteurs impactés par le projet routier - Section EST 200

11.2 Les effets indirects du projet sur le contexte sonore 204
11.2.1 Méthodologie d'analyse 204
11.2.2 Résultats d'analyse 204
11.2.2.1 Réseau départemental 204
11.2.2.2 Itinéraire de substitution 204

11.3 Les mesures d'évitement 204

11.4 Les mesures de réduction 205
11.4.1 Le principe des protections acoustiques 205
11.4.1.1 Le principe des protections acoustiques 205
11.4.1.2 Méthodologie 205
11.4.1.3 Protections phoniques à la source 205
11.4.1.4 Les isolations de façade 206
11.4.1.5 Les acquisitions foncières 206
11.4.1.6 Coûts des protections phoniques 206
11.4.2 Mesures de réduction proposées 207
11.4.2.1 Section Ouest 207
11.4.2.2 Section Est 217

11.5 La synthèse et le suivi des mesures acoustiques mises en œuvre 225
11.5.1 La synthèse sur la section Ouest 225
11.5.2 La synthèse sur la section Est 225
11.5.3 Les effets attendus des mesures 226
11.5.4 Le suivi des effets attendus 226

12 LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR 227
12.1.1 Méthodologie d'étude et Hypothèses 227
12.1.1.1 Le domaine d'étude 227
12.1.1.2 La bande d'étude 227
12.1.1.3 Le niveau d'étude 228
12.1.1.4 Les hypothèses d'études 228
12.1.1.5 L'estimation des émissions de polluants dans le domaine d'étude 229
12.1.1.6 La modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques 230

13 LES EFFETS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGES ET MESURES ASSOCIEES 236

13.1 La phase chantier 236

13.2 La phase exploitation 237

14 LES IMPACTS DU PROJET SUR LA SANTE 237

14.1 La pollution de l'air et la santé 237
14.1.1 Le rappel des impacts sur la santé des principaux des polluants atmosphériques 237
14.1.2 L'évaluation simplifiée des risques sanitaires 239
14.1.2.1 Le calcul de l'IPP 239
14.1.2.2 Histogramme « pollution – population » 239
14.1.2.3 Cartographie des résultats 240

14.2 L'analyse des risques sanitaires au droit des sites sensibles 242
14.2.1 Méthodologie 242
14.2.2 Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier 242
14.2.3 Polluants retenus pour l'évaluation 243
14.2.4 Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1 et 2) 243
14.2.4.1 Définitions : toxicité, exposition et effets 243
14.2.4.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence 244
14.2.4.3 Synthèse des dangers et des VTR sélectionnées 244
14.2.5 Evaluation de l'exposition de la population 245
14.2.5.1 Equation générale 245
14.2.5.2 Scénarios d'exposition retenus 245
14.2.5.3 Concentrations modélisées retenues par polluants 246
14.2.6 Caractérisation des risques par inhalation (étape 4) 246
14.2.7 Evaluation des risques pour les sites sensibles 247
14.2.7.1 Risques aigus 247
14.2.7.2 Risques chroniques non cancérigènes 247
14.2.7.3 Excès de Risque Individuel (ERI) 247
14.2.7.4 Nombre de cas de cancer en excès (NCE) 248
14.2.8 Synthèse de l'évaluation des risques pour les sites sensibles 248

14.3 Les nuisances sonores et la santé humaine 249
14.3.1 L'aire d'étude 249
14.3.1.1 Section Ouest 249
14.3.1.2 Section Est 249
14.3.2 Les atteintes auditives 249
14.3.2.1 Les autres impacts du bruit sur la santé 249
14.3.2.2 Les impacts provisoires 249
14.3.2.3 Les impacts directs du projet 250
14.3.2.4 Les impacts indirects du projet 250
14.3.2.5 La pollution de l'eau et la santé 251
14.3.2.6 La pollution des sols et la santé 252

14.4 L'analyse des coûts collectifs et l'évaluation des consommations énergétiques 253
14.4.1 Méthodologie 253
14.4.1.1 La pollution atmosphérique 253
14.4.1.2 Les émissions de gaz à effet de serre 254
14.4.2 Valeurs tutélaires 254
14.4.2.1 Coûts liés à la qualité de l'air 254
14.4.2.2 Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnelle 255
14.4.3 Les coûts liés au projet 255
14.4.3.1 L'évolution des consommations énergétiques 256
14.4.3.2 Les coûts liés à la pollution de l'air 256
14.4.3.3 Les coûts liés à l'effet de serre 256
14.4.3.4 Les coûts collectifs issus de l'évaluation socio-économique (pièce G) 256
14.4.4 Les avantages induits pour la collectivité 260

15 L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES 261

16 LES INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET DE LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 261

16.1 Les causes du changement climatique 261
16.1.1 Au niveau mondial 261
16.1.2 Les spécificités bretonnes 261

16.2 Les effets à l'échelle mondiale 262

16.3 Les vulnérabilités de la Bretagne 262
16.3.1 Un réchauffement rapide avec encore des incertitudes 262
16.3.2 Les effets 262

16.4 Les effets du projet 263
16.4.1 Les impacts physiques et opérationnels du changement climatique sur les infrastructures de transport 263
16.4.2 Les mesures prises pour limiter ces impacts 263

17 ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS 263

18 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DES TECHNOLOGIES ET DES SUBSTANCES UTILISEES 264

19 L'ELIMINATION DES DECHETS 264

20 L'INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX 264

21 EVALUATION DES MESURES D'INSERTION 264

22 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRE 265
22.1.1 La section Ouest 265
22.1.2 La section est 274

La présente pièce répond à une partie des exigences du R.122-5-II-5° et 6° du Code de l'Environnement (« 5°Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

[…]

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;)

Le point e) étant traité dans la pièce E7.

Elle répond également aux exigences de R.122-5-II-8° et 9° (« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ; »

Elle répond également à une partie des exigences

- *du R.122-5-II-3° (« Une description […] de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »)*
- *du R.122-5-II-2°(« […] une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ; »)*

1 LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT

La solution proposée pour les liaisons de Merdrignac est l'aboutissement d'études techniques et environnementales. Elle présente un compromis entre les sensibilités physiques, naturelles et humaines du site et les choix techniques inhérents à ce type de voie.

A l'issue du processus de concertation et suite aux études locales complémentaires, le choix s'est porté sur :

- La mise à 2x2 voies conformément aux objectifs recherchés pour la RN164,
- Le choix d'un tracé neuf pour les sections Ouest et Est,
- Le rétablissement de tous les mouvements sur les échangeurs existants.

Toutefois, malgré le soin pris pour choisir une solution présentant le meilleur bilan avantages/inconvénients, cette dernière n'est pas sans générer des impacts du fait des emprises qu'elle occasionne.

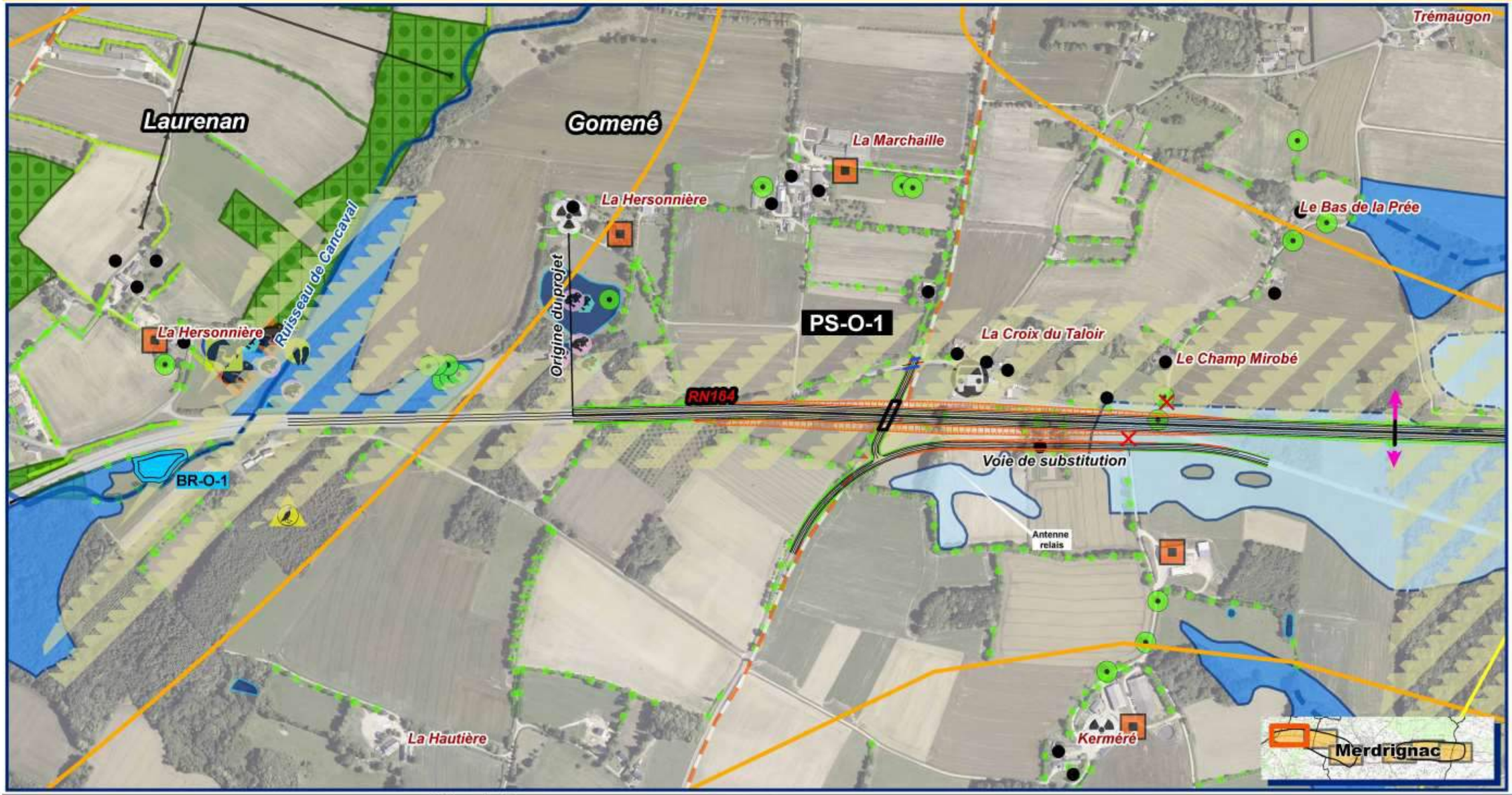
L'analyse des impacts sur l'environnement démontrera que ceux-ci ne sont pas de nature à remettre en cause l'utilité publique du projet.

Pour chaque point négatif, les mesures envisagées pour éviter, réduire voire compenser ses conséquences dommageables seront précisées.

Tous ces aspects sont détaillés dans les chapitres suivants.

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Ouest - Planche 1



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau Intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

Merdrignac_2016-09-15

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

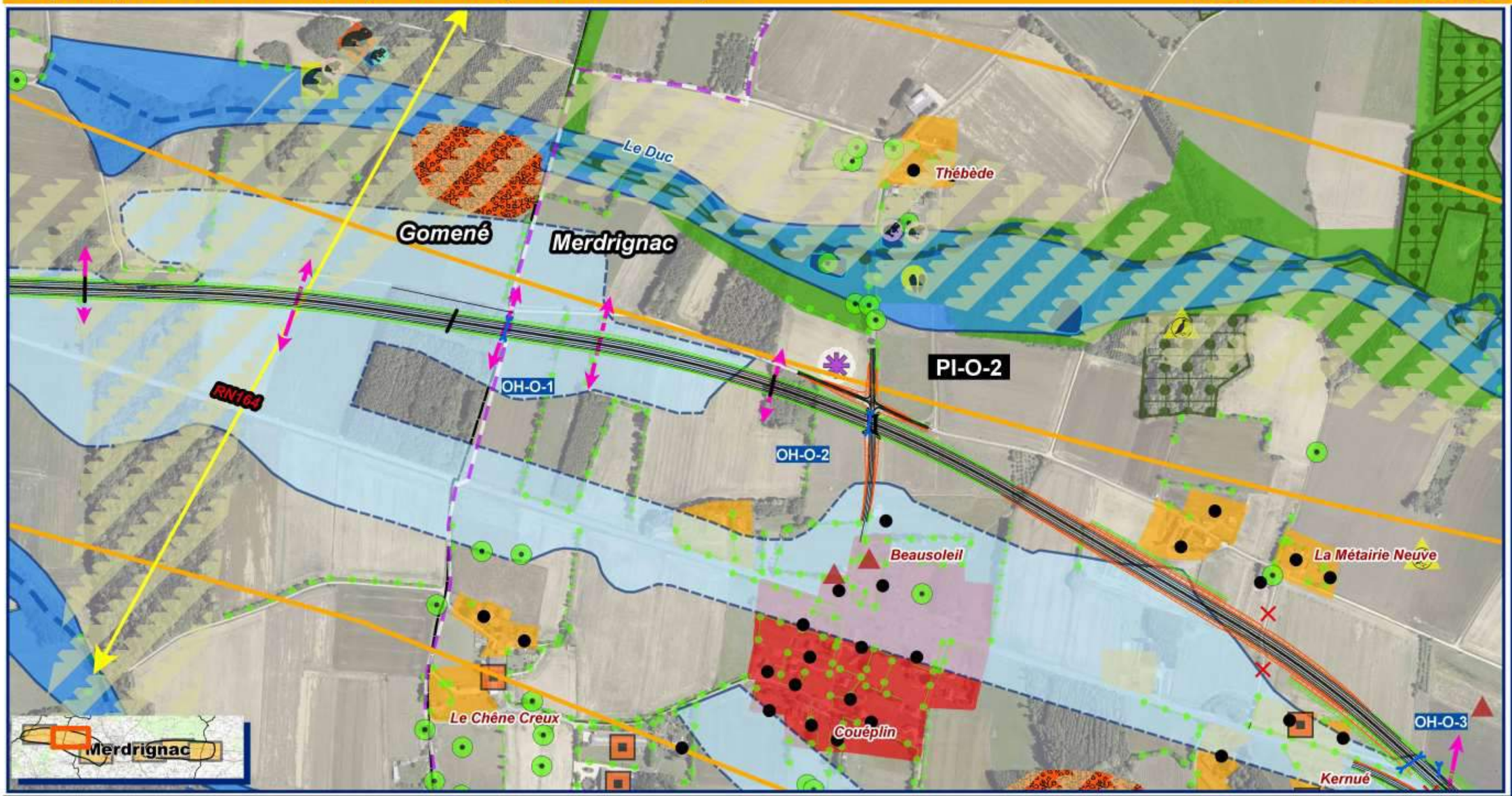
Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Ouest - Planche 2



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

0 50 100 200 Mètres

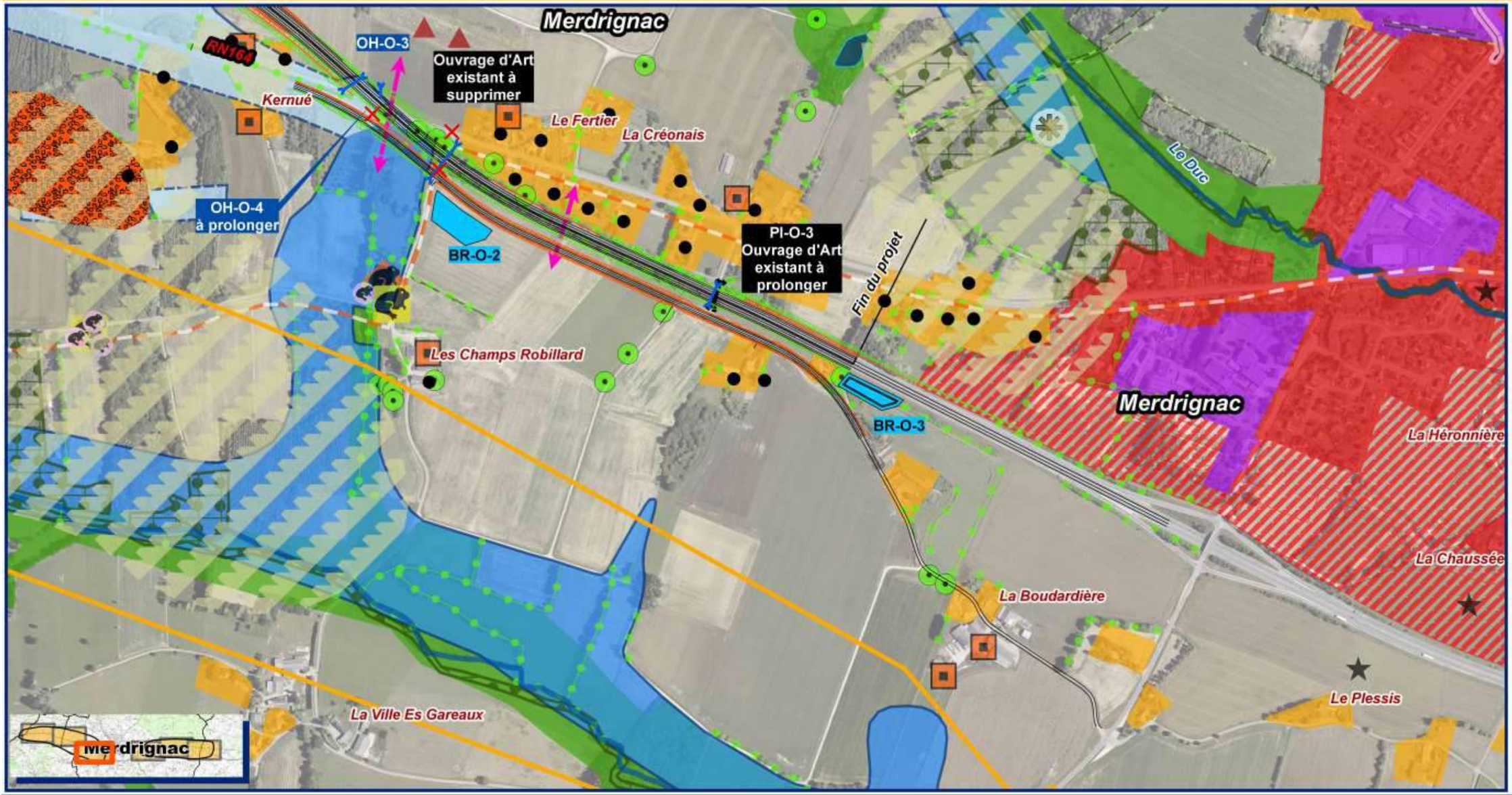
N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Merdrignac_2016-09-15

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Ouest - Planche 3



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

Merdrignac_2016-09-15

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

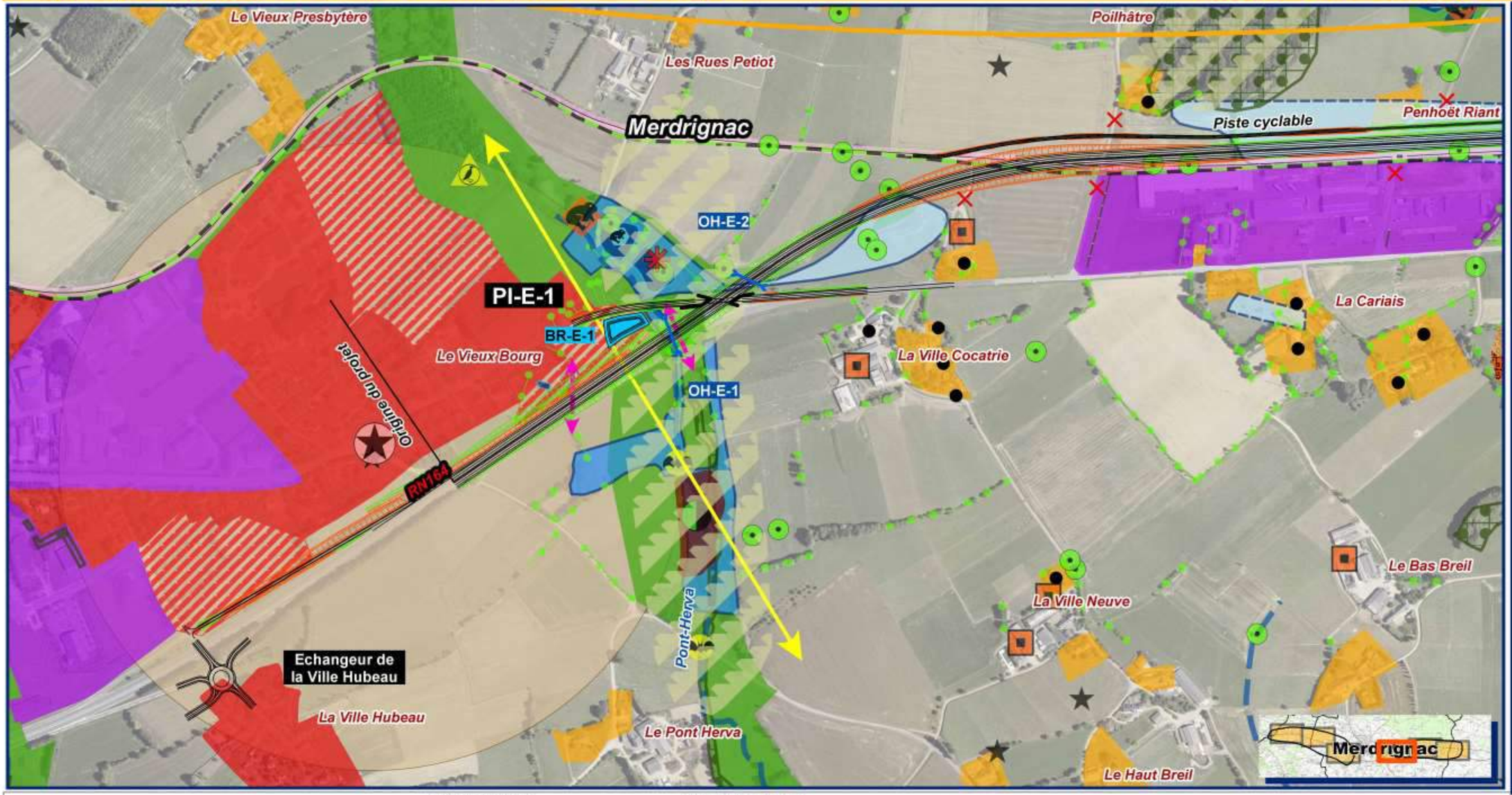
0 50 100 200 Mètres

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Est - Planche 1



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Merdrignac_2016-09-15

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Est - Planche 2



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau Intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

Merdrignac_2016-09-15

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

Mètres

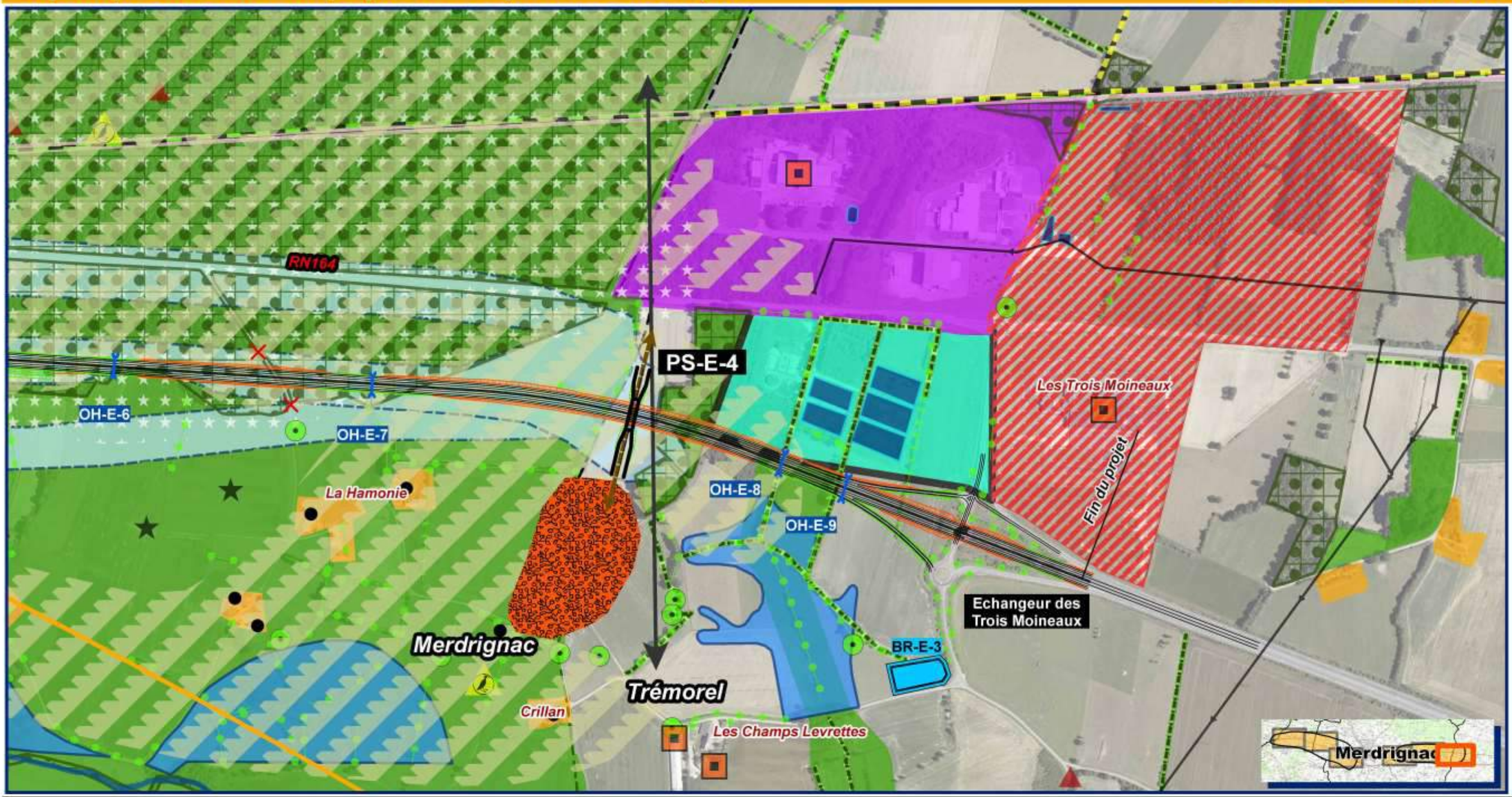
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Le plan prévisionnel du projet sur la synthèse des enjeux

Section Est - Planche 3



Milieu humain

- Zones urbaines et bourg
- Hameaux
- Zones d'activités
- Zones urbanisables
- Station d'épuration
- Sites archéologiques
- Monument historique : manoir du Vieux-Bourg
- Édifice non protégé : chapelle
- Exploitation agricole
- Garage
- Monument Historique Inscrit R = 500 m
- Ligne électrique
- Canalisations d'eau potable et d'assainissement
- Fibre optique
- PDIPR (issu du PLU)
- Autre circuit pour mode de déplacement doux
- Circuit de grande randonnée
- Voie verte

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zones humides de plateau
- Zones humides de vallée
- Limite de zone humide non définie
- Limite de zone humide définie
- Source et Point d'eau
- Château d'eau
- Réservoir d'eau

Milieu naturel

- Zone naturelle
- ZNIEFF 2
- EBC
- Arbres isolés
- Plantations à conserver (issu du PLU)
- Haies

Enjeux biologiques

- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 2)
- Amphibien protégé en France (article 3)
- Amphibien inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats et protégé en France (article 3)
- Amphibien protégé en France (article 5)
- Chauve-souris inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
- Gîte secondaire de chauves-souris commune en Bretagne
- Insecte inscrit à l'annexe II de la directive Habitats, protégé en France
- Insecte inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats, non protégé
- Insecte peu commun en Bretagne
- Reptile protégé en France
- Espèce de l'annexe I de la directive Oiseaux
- Oiseau inscrit à la liste rouge nationale
- Oiseau rare en Bretagne
- Mammifère semi-aquatique protégé en France

Habitat protégé

- Mégaphorbiaie rivulaire

Approche fonctionnelle

- Gîtes de chauves-souris
- Réservoir de biodiversité
- Passage de grande faune
- Passage de petite / moyenne faune
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris
- Milieux potentiellement favorables aux déplacements des chauves-souris

Le projet

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Continuité écologique

- Passage grande faune
- Passage faune
- Passage petite faune

INGÉROP

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Merdrignac_2016-09-15

2 SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

2.1 Une notion nouvelle issue du décret du 11 Août 2016

La rédaction de l'article R.122-5 du code de l'environnement a été modifiée par le décret n°2016-110 du 11 Août 2016 pour y introduire une nouvelle obligation pour le maître d'ouvrage : décrire un scénario de référence ainsi que la situation en cas de non réalisation de ce dernier.

Ainsi, l'étude d'impact doit désormais comporter une « *description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet , dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.* »

2.2 La définition du scénario de référence

2.2.1 La description de l'état actuel

2.2.1.1 Le contexte environnemental dans le secteur de Merdrignac

a) Le milieu physique

L'aire d'étude est marquée par le réseau hydrographique qui a généré un paysage ondulé formé par une succession de petits bassins versants.

Ces cours d'eau constituent des têtes de bassins sur lesquels il existe peu de données sur la qualité des eaux. D'une manière générale, les têtes de bassins versant présentent une sensibilité importante puisque leur état conditionne la qualité des cours d'eau à l'aval.

b) Le contexte écologique

Les éléments recueillis au cours des prospections montrent que :

- La forêt de la Hardouinais constitue un élément important pour la biodiversité locale. Le massif accueille une population importante de cerf élaphe, des oiseaux rares ou sensibles (autour des palombes, bondrée apivore, pouillot siffleur, etc.). Des insectes peu communs (tristan, mélitée du mélampyre) sont présents sur les lisières de la forêt. Cette dernière apparaît donc comme un réservoir de biodiversité, élément structurant du paysage écologique local, et qui interagit avec les territoires situés aux alentours (circulation entre massifs boisés pour le cerf élaphe par exemple) ;

- L'importance des cours d'eau et vallées associées est liée aux zones humides qu'ils accueillent (notamment des zones humides de tête de bassin versant), mais également aux milieux d'espèces qu'ils constituent : crossope aquatique (ruisseau de Cancaval), campagnol amphibie (zones humides de la vallée du ruisseau du Duc).

Les seules formations végétales d'intérêt communautaire de l'aire d'étude se situent au niveau de zones humides de vallées (prairie humide oligotrophe le long du ruisseau de Kerméré, au sud du hameau du Chêne Creux et mégaphorbiaie en rive du ruisseau de Pont Herva). Par ailleurs, les vallées, notamment lorsqu'elles sont boisées ou en contexte bocager, jouent souvent un rôle préférentiel dans les déplacements de la faune ;

- Les zones humides de vallées jouent donc un rôle important en tant que zone humide, mais également en tant que milieux d'espèces. A contrario, l'intérêt des zones humides de plateau est plus limité. En effet, les fonctionnalités hydrauliques que jouent les sols de ces zones humides de plateau sont nettement plus faibles que pour les zones humides de vallée. Par ailleurs, l'usage agricole et l'enrésinement de ces parcelles limitent également fortement leur intérêt pour l'accueil d'espèces.

- Le bocage, hétérogène sur l'aire d'étude, guide les déplacements de la faune, et notamment des chauves-souris entre les gîtes (des gîtes secondaires sont présents sur l'aire d'étude mais pas de colonie importante) et les territoires de chasse. Certaines des chauves-souris contactées sont peu communes ou sensibles en Bretagne (barbastelle, murin de Bechstein), et ont surtout été contactées au niveau du bocage ou des boisements

- Les mares et points d'eau constituent des lieux de reproduction pour les amphibiens, et notamment des espèces sensibles ou à statut règlementaire particulier (triton marbré, grenouille agile, rainette verte). Le triton marbré est particulièrement présent au niveau des vallées du ruisseau du Duc et du ruisseau de Kerméré. Il exploite très probablement les boisements présents aux alentours de ces points d'eau. La rainette verte est présente dans le bassin de rétention de l'entreprise SERUPA, son territoire terrestre s'étend jusqu'à la forêt de la Hardouinais avec une connexion qui s'effectue par la voie verte.

A noter également qu'un des étangs présent à l'est du bourg de Merdrignac accueille la cordulie à corps fin ;

c) Les risques naturels

La zone d'étude n'est pas un secteur soumis à des risques majeurs.

d) Le cadre de vie

Le secteur d'étude est concerné par les arrêtés préfectoraux portant sur le classement sonore des infrastructures routières, à savoir l'arrêté préfectoral du 13 mars 2003 pour la commune de Gomené et l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2003 pour les communes de Merdrignac et Trémorel.

Ces deux arrêtés fixent une bande d'impact sonore de 100m de part et d'autre de la RN164, classée en catégorie 3, secteurs affectés par le bruit routier.

Afin de caractériser l'ambiance sonore existante, une campagne de mesures acoustiques a été réalisée en 11 points de mesures, sur une durée de plus de 24 heures, du 2 au 5 décembre 2013. Simultanément aux mesures acoustiques, des comptages routiers ont été réalisés sur différentes portions de la RN164 et sur une voie communale. Ces mesures acoustiques ont permis de déterminer les niveaux de bruit routier sur les habitations les plus proches de la RN actuelle, et au niveau des variantes envisagées.

D'une manière générale et d'après la campagne de mesures acoustiques, les mesures situées à proximité de la RN164 sont en zone d'ambiance sonore non modérée, avec des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Les mesures situées en retrait de la RN164 sont en zone d'ambiance sonore préexistante modérée avec des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

2.2.1.2 Le contexte économique

De l'analyse économique, il ressort les points suivants :

- Une part importante de l'activité agricole sur le secteur d'étude et plus globalement du secteur agro-alimentaire,

Cette structure de l'économie de la zone d'étude entraine un besoin relativement important de transport. La chaine logistique des activités agroalimentaires et agricoles est importante à la fois en amont et en aval de la production. Cette structure de l'économie explique les parts très importantes de Poids Lourds sur les voiries, et notamment la RN164 (22,4% du trafic en 2010 entre Loudéac et Merdrignac).

- La présence de plusieurs zones d'activités au sein de la zone d'étude (SERUPA , Les Trois Moineaux)

L'enjeu pour le territoire réside en grande partie dans sa capacité à stabiliser (agriculture, industrie) ou développer (tourisme) des emplois et des services afin de maintenir la population locale sur place.

- Une récente baisse de l'emploi qui montre que l'évolution du taux de chômage est liée au soutien de la dynamique du système agro-industriel et à la capacité à diversifier l'économie locale et innover.

2.2.1.3 Le contexte social

a) La démographie et l'emploi

Avec près de 50 000 habitants en 2011, le pays du Centre Bretagne renoue sur la dernière décennie avec la croissance démographique grâce aux apports migratoires.
Les échanges avec son environnement se sont également développés du point de vue des navettes domicile-travail. Le territoire connaît une élévation de la qualification des emplois offerts, qui sont par ailleurs plus nombreux que les actifs occupés. Face à ces mutations et dans un contexte de vieillissement de la population, la connectivité avec son environnement et sa capacité à accueillir des populations via un cadre de vie en résonance avec des besoins nouveaux, constituent un enjeu pour le développement du territoire.

b) La sécurité routière

L'analyse de l'infrastructure nous montre que :

- Les caractéristiques géométriques sont dans l'ensemble conformes aux recommandations en vigueur (hormis les quelques obstacles non protégés qui peuvent représenter des risques pour la sécurité).
- les visibilités sont globalement satisfaisantes en section courante mais souvent inférieures aux valeurs minimales pour les carrefours.

Entre 2003 et 2012, on recense 5 accidents sur la zone d'étude. L'analyse détaillée des circonstances de ces accidents ne permet pas de faire un lien avec l'infrastructure routière.
Toutefois, la présence de nombreux carrefours et accès représente un risque. Risque d'autant plus important dans un contexte de progression du trafic.

c) L'accessibilité

L'éloignement de la zone d'étude de proximité aux pôles d'emplois structurants est à l'origine de très nombreux déplacements qui se confirment par l'importance des flux domicile/travail.

Le territoire est de plus en plus connecté aux autres via les migrations résidentielles et les déplacements domicile-travail. Le maintien ou le renforcement de cette connectivité, notamment via les voies de communication constitue un enjeu pour le territoire afin de développer l'emploi et élargir le vivier de main-d'œuvre, dans un contexte de qualification croissante des emplois

Par ailleurs, le développement d'un cadre de vie en adéquation avec les besoins de la population constitue également un facteur d'attractivité. Celui-ci porte sur une offre de logements, services et équipements adaptée aux mutations démographiques, le vieillissement inéluctable de la population engendrant de nouveaux besoins

Faute de report modal possible, la voiture reste le mode de transport largement dominant pour différents type de déplacements :

- les liaisons domicile-travail,
- l'attractivité commerciale,
- les flux de marchandises, en facilitant l'acheminement des flux de marchandises et notamment des Industries Agro-alimentaires,
- le transit.

La prépondérance de la route dans les déplacements nécessite donc une attention particulière sur la qualité des infrastructures routières offertes pour la desserte du territoire.

L'ensemble de ces éléments explique les besoins importants en termes d'infrastructures routières, à la fois pour satisfaire la demande de déplacement des entreprises et industries locales, mais également pour supporter les flux régionaux et nationaux qui transitent par la zone d'étude.

Le positionnement central sur le territoire de la RN164 lui donne un rôle spécifique dans la réponse à cette demande.

2.2.2 L'évolution en cas de mise en œuvre du projet

La réalisation de la mise à 2X2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac telle que définie dans la pièce E3 conduira à une modification de la situation actuelle tant d'un point de vue environnemental, social ou économique.

Ces évolutions décrites ci-après permettent de définir le scénario de référence.

2.2.2.1 Le contexte environnemental

a) Le milieu physique

L'application de la démarche Eviter, Réduire, Compenser a naturellement permis d'éviter au maximum les enjeux du territoire mis en valeur par l'état initial mené, ou de définir des mesures de réduction adaptées. Il subsiste néanmoins des impacts résiduels qui conduisent à des mesures compensatoires.

Le projet permettra :

- une maîtrise des débits issus de la chaussée (remise aux normes par rapport aux conditions actuelles)
- L'amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur après réalisation de l'aménagement
- Le traitement des eaux pluviales par la réalisation de bassins de rétention

b) Amélioration vis-à-vis de la biodiversité

La mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac permettra :

- D'assurer la transparence écologique et d'améliorer la perméabilité de cette section de la RN164 (axe fracturant dans la trame verte et bleue régionale)

En l'état actuel, la route, bien que de type 2 x 1 voies, présente des risques élevés de mortalité par collision pour la petite et grande faune. Elle constitue une barrière pour les déplacements de la faune.

La réalisation des aménagements accompagnant le projet permettra de ménager des points de traversée sécurisés pour la faune, y compris pour la faune volante (incitation à passer en altitude : hop over). Ces points de traversée sont présents sur l'ensemble du tracé, mais sont plus nombreux aux abords de la forêt de la Hardouinais en raison du rôle de refuge de la faune que constitue ce massif forestier.

L'amélioration de la perméabilité de la route aura en particulier un effet positif pour le cerf élaphe. La forêt de la Hardouinais abrite une population importante de cette espèce. Les cerfs circulent entre la forêt de la Hardouinais et au moins deux autres massifs forestiers (forêts de Paimpont et de Loudéac). L'amélioration de la perméabilité de la RN164 facilitera donc les échanges entre les populations de cerfs présentes dans les différentes forêts.

- D'améliorer la continuité écologique au niveau du ruisseau du Pont Herva

La réalisation de l'aménagement prévu permet d'effacer le seuil présent en aval de l'ouvrage rétablissant le seul ruisseau concerné par l'aménagement. La circulation de la faune aquatique sera donc améliorée sur ce cours d'eau.

- De détruire une station de renouée du Japon

Une station de renouée du Japon, espèce invasive posant des problèmes importants dans les milieux semi-naturels, sera détruite dans le cadre du projet.

- D'améliorer la fonctionnalité de la zone humide située à proximité du hameau du Chêne de la Lande. La restauration des fonctionnalités de cette zone humide apparaît donc comme un gain net de fonctionnalités (hydrauliques et biologiques) pour le bassin versant. De la même manière, les autres zones humides dégradées en d'autres points du bassin versant du Meu ne seraient pas restaurées.

En définitive, la réalisation du projet aura donc des effets positifs sur la biodiversité, notamment en termes de circulation des espèces et de continuité écologique.

Enfin, bien que la prise en compte de l'environnement dans les politiques d'aménagement s'intensifie, notamment de par l'existence du SRCE et de ses déclinaisons locales, la réalisation de mesures environnementales concrètes est souvent liée à la réalisation d'un projet urbain ou routier.

Ainsi, la réalisation du projet permettra de répondre aux attentes du SRCE.

c) Le cadre de vie

L'état initial du site a révélé l'existence de 6 points noirs bruit. La réalisation du projet permettra de résorber ces points noirs.

2.2.2.2 Le contexte social

a) La sécurisation routière

Le fichier accidents répertorie 3 accidents corporels sur la section d'étude sur la période 2007/2011. Ces "petits chiffres" sont difficilement interprétables.

➢ Analyse des indicateurs

Afin de mesurer l'impact d'un aménagement de la RN164 sur l'accidentologie, les indicateurs d'accidentologie ont été comparés entre le secteur actuel de Merdrignac, à 2x1 voies ; la RN164 intégrale, à 60 % à 2x2 voies, et la RN12, totalement à 2x2 voies.

Indicateurs 2008-2012	RN164 Merdrignac	RN164 Totalité de l'itinéraire	RN 12 Totalité de l'itinéraire (2X2 voies)
Nombre de kilomètres de route	9.5	162	124
Nombre d'accidents corporels	6	23	111
Nombre de victimes	6	39	193
dont tués	2	7	11
dont blessés Hospitalisés	3	17	55
dont blessés Non Hospitalisés	1	15	127
Nombre de tués pour 100 accidents	**33**	**30**	**10**
Nombre de tués et blessés graves pour 100 accidents	**83**	**104**	**60**
Densité d'accidents acc/an/km	**0,12**	**0,04**	**0,18**

Au regard des chiffres constatés pour la période 2008-2012, une section bidirectionnelle comme existant actuellement au niveau de Merdrignac est en moyenne plus accidentogène que la RN164 prise dans sa globalité (même si les accidents ne sont pas forcément en moyenne significativement plus graves), mais aussi nettement plus accidentogène (et aux accidents plus dangereux) que sur une route totalement à 2x2 voies comme la RN12.

La mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac concourra donc à une amélioration de la sécurité par transformation en une infrastructure dont la sécurité est par nature améliorée.

➢ Analyse des effets au regard des enjeux mis en avant dans les études préalables

Le diagnostic de sécurité routière a fait ressortir un certain nombre de dysfonctionnements sur la section d'étude liés à :

- des problèmes de visibilité,
- des carrefours et accès dangereux,
- des conflits d'usage entre les utilisateurs de la RN (VL, PL et tracteurs notamment).

L'aménagement de la RN164 permettra de répondre à ces enjeux par :

- la suppression des accès riverains et des carrefours à niveau,
- la sécurisation des conditions de dépassement,
- l'amélioration des caractéristiques géométriques du tracé qui se traduit par une augmentation des distances de visibilité.

b) Les effets démographiques et urbains

Dans un contexte de reprise démographique, ce projet représente un atout pour le pays du Centre Bretagne car il permettra de conforter les tendances observées depuis le dernier recensement.

Ainsi, à court terme, la mise à 2x2 voies des sections de Merdrignac permettra de soutenir les projets en cours mais n'entraînera pas de consommation foncière supplémentaire.

2.2.2.3 Le contexte économique

a) Les déplacements et l'accessibilité

La mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la RN164 sur l'ensemble de son itinéraire, de Montauban-de-Bretagne à Châteaulin. Ainsi, la réalisation de ces deux sections permettra d'augmenter la longueur de la RN164 à 2x2 voies et participera plus globalement, à la modernisation du Centre Bretagne.

À l'échelle de la Région, le projet participe à renforcer le maillage territorial de liaison est-ouest, en délestage des axes littoraux RN12 et RN165 qui peuvent être ponctuellement saturés.

La mise à 2x2 voies complète représente un gain de temps de :

- 45 min pour les véhicules légers
- 55 min pour les poids lourds ;

Avec cette amélioration des temps de parcours, la RN164 devient donc de plus en plus une alternative aux axes littoraux.



b) Le développement économique

De manière générale, l'aménagement d'une infrastructure routière a des répercussions sur le tissu économique des régions desservies. Dans le cadre du secteur d'étude, le projet permettra de conforter la situation du Centre Bretagne en facilitant les échanges avec l'extérieur.

La phase de travaux permettra également de créer de l'emploi localement.

2.3 L'évolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

2.3.1 Le contexte environnemental

Appréhender l'évolution de l'environnement dans l'hypothèse où le projet de doublement de la RN164 ne serait pas réalisé est un exercice délicat à mener. En effet, s'il est possible d'évaluer, dans des milieux naturels, la dynamique d'évolution de formations végétales données, cela paraît plus hasardeux dans des espaces aussi influencés par l'activité humaine que le sont les abords de Merdrignac.

Cependant, deux éléments paraissent pouvoir être affirmés avec une relative certitude :

- Compte-tenu de l'avancement de la mise à 2x2 voies de l'ensemble de la RN164, une augmentation de la fréquentation de véhicules est attendue sur l'ensemble de l'axe (y compris les quelques sections non encore doublés). En l'état actuel, la RN164 aux abords de Merdrignac n'est ceinte par aucune clôture (à l'exception de la clôture bordant la voie verte au sein de la forêt de la Hardouinais). Il est donc probable qu'il faille s'attendre à un accroissement du nombre de collisions avec la faune sauvage. Il est difficile d'évaluer l'impact actuel de la route sur les populations locales d'animaux, mais il apparaît que cet impact augmenterait sans doute en l'absence des aménagements qui sont prévus dans le projet (rappel : clôture de la 2x2 voies associée à divers passages à faune). Par ailleurs, une telle augmentation des collisions pourrait engendrer des problèmes de sécurité.

En outre, en l'absence de politique général de requalification environnementale des infrastructures linéaires existantes (reprise des ouvrages hydrauliques, implantation de passages à faune), le maintien au statu quo entraînerait la persistance de l'effet de barrière occasionné actuellement par la RN164.

- Il est peu probable que les fossés drainant les parcelles humides à proximité du Chêne de la Lande soient obturés à l'avenir par les exploitants agricoles dans l'hypothèse d'une non réalisation du projet. Cette surface de zone humide étendue, aux fonctionnalités actuellement dégradées, continuerait donc à contribuer de manière limitée au fonctionnement du bassin versant.

2.3.2 Le contexte économique et social

Faute de report modal possible et dans un contexte d'éloignement de la zone d'étude aux pôles d'emplois structurants, la voiture reste le mode de transport largement dominant pour différents type de déplacements :

- les liaisons domicile-travail,
- l'attractivité commerciale,
- les flux de marchandises, en facilitant l'acheminement des flux de marchandises et notamment des Industries Agro-alimentaires,
- le transit.

La prépondérance de la route dans les déplacements nécessite donc une attention particulière sur la qualité des infrastructures routières offertes pour la desserte du territoire.
En l'absence d'aménagement de la RN164, le risque est de voir le territoire perdre de son attractivité et par conséquent de son emploi et de sa population.

De plus, d'un point de vue de la sécurité, la présence de nombreux carrefours et accès représente un risque. Risque d'autant plus important dans un contexte de progression du trafic.

2.3.3 Le contexte économique

Sans pouvoir maîtriser les évolutions des marchés économiques, l'absence d'aménagement de la RN164 devrait conduire à une perte d'attractivité des zones économiques en lien avec l'accentuation de l'enclavement du territoire.

3 LA DEMARCHE « ERC »

Compte tenu des enjeux importants que représentent les milieux naturels, le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a défini une doctrine pour éviter, réduire et compenser les impacts auxquels le projet peut être soumis lors de la réalisation d'un projet d'infrastructure de transport.

L'évitement, qui est la seule solution qui permette de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet, concerne en priorité les habitations, les autres bâtiments et les zones naturelles patrimoniales.

La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Cela peut correspondre à la réalisation de murs anti-bruit, d'aménagements paysagers, ou de passages pour la faune.

La compensation intervient, enfin, si des impacts significatifs demeurent : il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer leur compensation. C'est notamment le cas lorsqu'il s'agit de recréer des zones humides en remplacement de celles détruites.

Éviter, réduire, compenser, cette doctrine conduit les maîtres d'ouvrage, lors de la conception de leurs projets, à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible. C'est dans cet esprit qu'a été conduite la démarche du maître d'ouvrage : à partir d'un diagnostic suffisamment étayé permettant de bien identifier les enjeux, il a été recherché les tracés les moins impactants possibles.

4 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES INCIDENCES DU PROJET LORS DES TRAVAUX.

4.1 Démarche d'information des riverains et des usagers

L'information des tiers est un enjeu fondamental pour une meilleure acceptation des nuisances engendrées par un chantier, quel qu'il soit, afin que les désagréments liés aux travaux soient anticipés et donc mieux tolérés.

Le dispositif d'information sera opérationnel préalablement au démarrage du chantier et durant le déroulement du chantier. Cette mesure d'accompagnement de l'avancement du chantier assurera une communication transparente sous une forme adaptée.

4.2 Démarche d'implication des entreprises amenées à intervenir

4.2.1 Mesures de réduction :

4.2.1.1 Plan de Respect de l'Environnement / management environnemental

L'approche consiste, d'une part, à limiter les nuisances et les incidences prévisibles sur l'environnement (telles que les émissions sonores des matériels utilisés, le respect des emprises de travaux, la mise en place d'un dispositif provisoire d'assainissement,…) et, d'autre part, à obliger les entreprises à prendre le maximum de précautions.

Toutes les prescriptions relatives à la protection de l'environnement en phase chantier seront détaillées par les entreprises chargées des travaux dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE).

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) comprendra notamment un plan d'organisation et d'intervention assurant la mise en œuvre des moyens de protection et de dépollution en cas de pollution accidentelle, ainsi qu'un plan d'alerte (sécurité et environnement).

Des contrôles réguliers seront effectués par un bureau de génie écologique qui assistera le Maître d'Ouvrage afin de vérifier l'application du Plan de Respect de l'Environnement.

4.2.1.2 Insertion de clauses environnementales dans le DCE

Afin de s'assurer de la prise en compte de l'environnement le plus en amont possible dans les procédures de consultation des entreprises, les marchés de travaux intégreront des clauses destinées à prendre en compte les enjeux d'environnement et le cadre de vie pendant le chantier.

Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) comportera ainsi dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières, des clauses relatives à la limitation des effets sur l'environnement et la prévention des nuisances pendant la période de chantier. En cas de non-respect de ces clauses, le cahier des charges mentionnera des pénalités.

Chaque entreprise consultée devra justifier en particulier de ses méthodes de travail, intégrant l'acheminement des matériaux, au regard de la réduction des nuisances (bruit, trafic routier, sécurité,…).

4.3 Fonctionnement du chantier

4.3.1 Base travaux

4.3.1.1 Impacts

Tous les travaux nécessitent l'aménagement temporaire de base de travaux, où les activités sont sources de nuisances potentielles.

Elle s'organise spatialement sous forme de zones diverses essentielles à l'organisation et à la préparation des opérations du chantier : réception, dépôt, chargement, lavage, entretien…

4.3.1.2 Mesure d'évitement

Vis-à-vis du choix d'implantation de la base travaux, les secteurs les plus sensibles tels que les zones humides et les abords immédiats des cours d'eau seront exclus.

En outre, la base travaux privilégiera les secteurs à l'écart des zones inondables et prendra en compte la proximité de zones urbaines. Aucun rejet d'eau pluviale ne sera effectué dans le milieu naturel sans collecte et traitement préalable.

4.3.1.3 Mesures de réduction et de compensation

Les mesures mentionnées dans l'ensemble des thématiques environnementales (pollution et qualité des eaux, bruit, déchets, déplacements, sécurité,…) s'appliquent au droit de la base travaux.

Les zones occupées temporairement seront remises en état et restituées à leur propriétaire initial à la fin des travaux.

Ces occupations donneront lieu à des indemnisations dont le montant sera déterminé à l'amiable ou, à défaut, par le juge de l'expropriation.

4.3.2 Déchets de chantier

4.3.2.1 Impacts

Les travaux d'aménagement occasionneront la production de déchets de chantier et de débris divers (gravats,…) et seront à l'origine de la production de déchets spéciaux (résidus de soudures, câblages, huiles, etc.) et de déchets industriels banals (plastiques, métaux, bois, etc.) qui peuvent engendrer des pollutions des sols et des eaux, un risque sanitaire,… s'ils ne sont pas correctement gérés et éliminés.

4.3.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

Conformément à la législation et aux guides techniques existants, dont le Schéma Départemental de Gestion des Déchets, les déchets et débris générés lors des travaux seront collectés puis éliminés par le biais de filières adaptées et agréées privilégiant le recyclage.

Un dispositif de tri des déchets sera installé sur le chantier afin de récupérer et de valoriser les matériaux. Les dépôts de matériaux qui ne font pas l'objet d'un usage immédiat seront limités au maximum.

Les règles de propreté du chantier et de gestion des déchets seront définies par le maître d'ouvrage dans les pièces contractuelles des marchés de travaux successifs.

Les entreprises respecteront notamment les mesures environnementales suivantes :

- le nettoyage des véhicules ;
- le nettoyage des voiries empruntées ;
- le nettoyage du chantier après la fin des travaux.

4.3.2.3 Mesure de compensation

Sans objet

4.3.3 Circulation

4.3.3.1 Impacts

Les impacts potentiels généraux sont :

- des perturbations plus ou moins longues de la circulation sur les axes où les travaux se dérouleront
- une gêne à la circulation (circulation d'engins, salissures,…) spécifiquement à proximité de la base travaux et des différentes aires de stationnement des engins.

L'organisation du chantier et le phasage des travaux seront étudiés de façon à limiter autant que possible les perturbations pour l'environnement, les riverains et les usagers de manière à maintenir les échanges et les communications.

4.3.3.2 Mesures d'évitement et de réduction :

L'organisation du chantier devra permettre aux usagers d'en ressentir le moins d'effets possibles : allongements de parcours, perturbations de réseau, coupures d'accès, salissures,…

Tout d'abord, les travaux permettront de maintenir la circulation sur la RN164 actuelle pendant la durée du chantier avec quelques déviations ponctuelles. Le phasage des travaux permettra l'organisation des reports successifs des trafics.

Enfin, l'établissement d'un plan de circulation et d'accès au chantier, en concertation avec les acteurs locaux et les administrations, permettra de limiter les nuisances liées à l'insécurité, au bruit, aux vibrations et aux poussières.

Enfin, les travaux de nuit seront exclus.

4.3.4 Sécurité du chantier

4.3.4.1 Impacts

Les sources et les impacts potentiels d'un chantier sur la sécurité sont multiples et dépendent de la nature des travaux, des moyens techniques, de l'environnement,… pouvant affecter aussi bien les personnels de chantier, que les riverains et les usagers proches. Les conditions d'intervention du personnel de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur, notamment vis-à-vis de conditions de travail et de sécurité.

4.3.4.2 Mesures d'évitement

Afin d'assurer la sécurité des usagers, des dispositifs généraux d'information et des dispositifs de prévention seront mis en place :

- la protection du chantier par des clôtures et portails, avec signalisation réglementaire d'interdiction d'accès,
- le jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès ou de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement du chantier ou l'évacuation des déblais,
- le jalonnement et le balisage des itinéraires provisoires pour les piétons, les cycles et les véhicules.

L'organisation du chantier intègre l'intervention d'un coordinateur SPS[1], la réalisation d'un plan de secours et d'un plan d'intervention.

[1] Sécurité Protection de la Santé

4.3.5 Contexte sonore

4.3.5.1 Les impacts

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante, dont les travaux, les contraintes et l'environnement du site sont particuliers. La réglementation (article R.1334-33 du Code de la Santé Publique) fixe des valeurs limites d'émergence définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Les phases de chantier les plus bruyantes sont :

- les travaux préparatoires : défrichement, décapage,…
- les travaux de construction, des ouvrages et des chaussées
- les travaux de terrassement,
- les manœuvres des poids lourds (réception, formation, départ) à partir de la base travaux.

Toutefois, l'augmentation de trafic (lié à la circulation des véhicules de chantier) par rapport à celui existant ne sera pas suffisante pour faire augmenter les niveaux sonores. Il faudrait en effet un doublement du trafic de la voirie pour faire augmenter l'ambiance sonore de 3 dB(A), émergence perceptible par l'oreille humaine. Cependant, le passage fréquent des camions de transport sera nettement perceptible et sera une source de gêne sonore pour les habitations situées le long des itinéraires empruntés.

Les zones sensibles au bruit sont les zones résidentielles localisées à proximité du chantier et de la base travaux.

4.3.5.2 Mesures de réduction

Les principales mesures concernent :

- **l'information des tiers**, qui constitue un enjeu fondamental pour une meilleure acceptation des nuisances sonores engendrées par un chantier quel qu'il soit. Le dispositif d'information doit être opérationnel préalablement au démarrage du chantier et durant le déroulement du chantier. Plusieurs supports de communication peuvent être envisagés : lettre de chantier, lettre aux mairies, informations préalables, réunions et permanences publiques,…

- **l'utilisation d'engins et de matériels conforme aux normes en vigueur** (possession des certificats de contrôle). En effet, les engins de chantiers sont soumis à une réglementation limitant leurs niveaux sonores : les arrêtés du 12 mai 1997 et du 18 mars 2002 réglementent les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés sur les chantiers, notamment de travaux publics.

- **les horaires des travaux qui seront compatibles avec le respect du cadre de vie des riverains**. Certains travaux sur le site même pourront être conduits en dehors de ces horaires, en fonction de certains impératifs techniques. Ils feront l'objet de dérogation et d'une communication spécifique. Les chantiers sont également soumis aux éventuels arrêtés préfectoraux ou municipaux qui réglementent leurs horaires de fonctionnement,

- **l'implantation du matériel fixe, si possible, à l'extérieur des zones sensibles,**

- **d'autres dispositifs de lutte contre le bruit :** limitation de vitesse de circulation sur le chantier, capotage du matériel bruyant,…

Bruit des chantiers

C'est de la responsabilité du maître d'ouvrage de faire respecter, par les entreprises, la réglementation en vigueur.

Selon l'article L.571-9 du Code de l'Environnement, le dossier de demande d'autorisation des travaux relatifs aux aménagements et aux infrastructures, soumis à enquête publique, doit comporter les mesures envisagées pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables des nuisances sonores.

Selon l'article R.571-50 du Code de l'Environnement, le maître d'ouvrage devra fournir au Préfet et aux maires des communes concernées, au moins un mois avant le début des travaux, tous les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. L'approche retenue consiste généralement, d'une part, à limiter les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, à obliger les entreprises à prendre le maximum de précautions.

En outre, les chantiers de travaux publics ou privés et de travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements sont soumis aux articles R.1336-6 à R.1336-10 du Code de la Santé Publique. En application de l'article R.1336-10, le maire, ainsi que les agents des communes agréés et assermentés par le procureur, peuvent faire des vérifications des matériels utilisés à l'occasion des autorisations d'ouverture des chantiers.

Les services de police peuvent alors constater les infractions, même sans mesurer les niveaux sonores : en se faisant présenter les documents d'homologation, ou en contrôlant le bon fonctionnement des dispositifs d'insonorisation.

4.3.6 Qualité de l'air

4.3.6.1 Impacts

La qualité de l'air pourra être affectée par :

- les opérations de dégagement des emprises et de terrassement (émissions de poussières, production de fumées,…),
- des opérations variées : reprises de béton, découpes, opérations de chargement et déchargement, notamment au droit des stocks de matériaux,
- la circulation (émissions de poussières) et le fonctionnement (gaz d'échappement) des engins et camions de chantier.

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- provoquer une gêne, voire un danger (nuage limitant la visibilité), pour les usagers de la voirie,
- être à l'origine d'inhalation toxique : tels que des liants hydrauliques,…
- avoir des incidences néfastes pour les riverains,
- avoir des incidences néfastes sur la végétation et sur les animaux,
- occasionner des dommages aux bâtiments,

Au droit de Merdrignac, le chantier s'inscrit dans un contexte urbain sensible aux émissions de poussières, avec notamment la proximité d'établissements sensibles (Hôpitaux, établissements de soins, lycées).

4.3.6.2 Mesure d'évitement et de réduction

D'une manière générale, le contrôle et l'entretien des engins, le respect des normes anti-pollution, l'interdiction de bruler des déchets,… limiteront les émissions polluantes dans l'air (gaz échappement, fumée,..).

Lors de conditions climatiques défavorables, les envols de poussières seront limités :

- par des mouilles localisées des pistes de chantier,
- des dispositifs particuliers (bâches,…) pouvant être déployés au droit des sites de stockages de matériaux susceptibles de générer des envols importants de poussières,
- par l'enherbement des surfaces mises à nues, dans la mesure du possible.

5 LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES MESURES ASSOCIEES

5.1 Le contexte climatique

5.1.1 La phase chantier

5.1.1.1 Les impacts

La réalisation de la phase de terrassements associée à un épisode de vent important, peut conduire à un envol de poussières très dommageable pour les populations riveraines.

Du point de vue des gaz à effet de serre, la phase de travaux est à l'origine d'un trafic d'engins.

5.1.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction

Les principales mesures portent sur la réduction des conséquences de la phase travaux.

Elles portent sur :

- La limitation des effets du ruissellement par la mise en place de dispositifs de rétention provisoire. Ces mesures sont développées dans le chapitre sur le réseau hydrographique
- La limitation des effets des conditions venteuses sur l'envol de poussières par l'arrosage préventif des pistes de chantiers.

5.1.1.3 Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est proposée

5.1.1.4 Les effets attendus des mesures

Sans objet

5.1.1.5 Le suivi des mesures

Le suivi des mesures sera assuré par le contrôleur des travaux du Maitre d'Œuvre.

5.1.2 La phase exploitation

5.1.2.1 Les impacts

La notion de climat fait appel à des mesures concernant la température, le vent et les précipitations.

Les effets attendus ne sont pas quantifiables ; ils sont fonction des facteurs climatiques complexes associés principalement à la modification de la topographie du site et de ses abords.

La construction de remblais, les modifications opérées en termes de plantations ou boisements et déboisements induits par l'aménagement d'une infrastructure, peuvent perturber localement l'écoulement des masses d'air et avoir des effets ponctuels sur le climat.

Le projet d'aménagement des liaisons de Merdrignac est d'ampleur modeste (longueur d'environ 4.5km pour l'Ouest et 5 km pour l'Est) avec des mouvements de terre d'ampleur moyenne et n'est pas de nature à perturber le déplacement des masses d'air.

Concernant sa contribution à l'émission de gaz à effet de serre, concourant à l'échelle planétaire au réchauffement climatique, le lecteur est renvoyé au chapitre concernant l'analyse des coûts collectifs et l'évaluation des consommations énergétiques.

Ainsi, le seul effet probable du projet sur le contexte climatologique est lié à la mise à 2x2voies de la RN164 conduisant à une augmentation du trafic et des vitesses et donc un nouvel apport en gaz à effet de serre.

5.1.2.2 Les mesures d'évitement, de réduction

Les incidences du projet ne sont donc pas significatives sur la climatologie. Aucune mesure spécifique n'est par conséquent proposée.

5.1.2.3 Les mesures de compensation

Sans objet

5.1.2.4 Les effets attendus des mesures

Sans objet

5.1.2.5 Le suivi des mesures

Sans objet

5.2 Les risques naturels

5.2.1 Les impacts

Les principaux risques identifiés sont liés à la présence de deux cours d'eau (le ruisseau de Cancaval et le Pont Herva) et à la présence d'une cavité souterraine.

5.2.2 Les mesures d'évitement et de réduction

Pour les risques liés au cours d'eau le lecteur est invité à se référer aux chapitres liés aux eaux superficielles.

Pour la cavité souterraine, le projet se situe en dehors de la zone identifiée.

5.2.3 Les mesures de compensation

Pour les risques liés au cours d'eau le lecteur est invité à se référer aux chapitres liés aux eaux superficielles.

5.2.4 Les effets attendus des mesures

Sans objet

5.2.5 Le suivi des mesures

Sans objet

5.3 Sols et sous-sols

5.3.1 La phase chantier

5.3.1.1 Les impacts

Les principales atteintes au sol et au sous-sol interviennent pendant la phase des travaux, en particulier lors des terrassements.

a) La section Ouest

Le profil en long de la section courante présente **2 secteurs de déblais** :

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

La section courante va générer environ 185 000m^3 de déblais.

Les rétablissements et la voie de substitution génèreront 35 000 m^3 de déblais.

Les matériaux générés en phase de terrassement (220 000m^3) seront soit réutilisés sur place, soit mis en dépôt définitif sur le site.

Un stockage temporaire sera peut être nécessaire et ce dernier devra s'effectuer en dehors des secteurs sensibles.

Le profil en long de la section courante présente **2 secteurs de remblais** :

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

La section courante va nécessiter environ 115 000m^3 de remblais.

Les rétablissements et la voie de substitution nécessiteront 5 000 m^3 de remblais.

b) La section Est

Le profil en long de la section courante présente **2 secteurs de déblais** :

- À l'Ouest de Penhoêt Riant : un secteur de 500m avec une profondeur maximum de 6m.
- Entre le Chêne de la Lande et les Gautrais : un secteur de 750m avec une profondeur maximum de 5.80m.

La section courante va générer environ 285 000m^3 de déblais.

Les bretelles et les rétablissements généreront 25 000 m^3 de déblais.

L'importante quantité de matériaux générée en phase de terrassement (310 000m^3) sera soit réutilisée sur place, soit mise en dépôt définitif sur le site.

Un stockage temporaire sera peut être nécessaire et ce dernier devra s'effectuer en dehors des secteurs sensibles.

Le profil en long de la section courante présente **plusieurs secteurs en remblai**, dont les 2 principaux sont

- Depuis l'origine Ouest du projet jusqu'à la ville Cocatrie : un secteur de 750m avec une hauteur maximum de 8,70m,
- Au niveau du hameau du Bout du Bois, un secteur de 700m avec une hauteur maximum de 3,60m.

La section courante va nécessiter environ 170 000m^3 de remblais.

5.3.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction

La conception des tracés passe par la prise en compte très en amont des principes de :

- Préservation de la ressource non renouvelable que constituent les matériaux de carrière et des capacités d'accueil des centres de stockage de déchets inertes ;
- Limitation des transports de camions et de mouvements de terre, donc limitation de la consommation énergétique et de la production des gaz à effet de serre ;
- Réduction des nuisances aux riverains ;
- Limitation du stockage temporaire et des impacts sur les emprises agricoles, l'assèchement et le compactage des sols sous-jacents.

Dans le choix des variantes, l'impact sur les sols et sous-sols au travers notamment de la gestion des matériaux a été intégré à l'analyse comparative des variantes (*Cf. pièce E5 de l'étude d'impact).*

Pour la section courante et les rétablissements, des choix techniques ont également été faits pour équilibrer au mieux les volumes de matériaux tout en respectant les règles de conception géométrique.

Dans le même esprit, **l'itinéraire de substitution** a été défini à partir d'une recherche de réutilisation maximale de la voirie existante.

Enfin, les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respectent un ensemble de dispositions et de contraintes techniques (études géotechniques, choix techniques, …) permettant de garantir la stabilité des aménagements dans le temps et l'absence d'effets significatifs sur les ouvrages existants (bâtiments, voiries,…).

5.3.1.3 Les mesures de compensation : Mise en place de sites de stockage

a) Choix des sites de stockage

La section Ouest

✓ **Évaluation des mouvements de terres occasionnés par le projet et stratégie de réutilisation mise en place dans le cadre du projet**

L'estimation des quantités de matériaux en jeu dans le projet de mise à 2x2 voies au stade des études d'avant-projet, est la suivante :

	Déblais		
	Totaux	**Mise en dépôt**	**Réutilisable en remblais**
Projet	220 000m^3	**100 000 m^3**	120 000 m^3

→ Les déblais du projet sont de 220 000 m^3. Avec une hypothèse de réutilisation de 60%[1] (qui dépend des conditions de terrassement : météo, traitement..) :

- 120 000 m^3 seront réutilisés en remblai,
- 100 000 m^3 seront réutilisés pour les merlons et les aménagements paysagers ou mis en dépôt sur le site.

→ La totalité des remblais (120 000 m3) seront réalisés à partir des déblais réutilisables.
→ La couche de forme (environ 80 000 m3) sera réalisée avec des matériaux d'apport.
→ La terre végétale issue du décapage sera réutilisée pour le revêtement des talus, des merlons, des modelés et pour la remise en culture des zones de dépôts.
→ Environ **34 000 m^3** de déblais excédentaires seront utilisés pour **la création de merlons anti-bruit**.

Pour éviter tout transport de matériaux en dehors de la zone d'étude, le maitre d'ouvrage a recherché des zones de dépôts à proximité du projet.

Dans un premier temps, toutes les parcelles présentant des enjeux environnementaux ont été exclues.

Puis, les zones de délaissés ont été privilégiées afin d'éviter une emprise supplémentaire sur les espaces agricoles.

Cette démarche a permis d'identifier 7 dépôts :

- Au niveau de la Croix du Taloir (zone de dépôt O-1 et O-2) avec environ 5 000 m^3,
- Au niveau de Beausoleil (zone de dépôt O-3) avec environ 5 000 m^3,
- Au niveau de Kernué (zone de dépôt O-4) avec environ 4 000 m^3,
- Au niveau de la Métairie neuve (zone de dépôt O-5) avec environ 29 000 m^3,
- Au niveau du Fertier (zone de dépôt O-6) avec environ 19 000 m^3,
- Au niveau de la Créonais en appui sur le remblai (zone de dépôt O-7) avec environ 4 000 m^3.

Ces 7 secteurs permettent de stocker environ 66 000 m^3.

Les merlons ainsi que les secteurs de délaissés proposées permettent de répondre aux déblais excédentaires identifiés au stade d'avant-projet **(100 000 m3).** Toutefois, dans le cas où ces excédents seraient supérieurs (les études de détail de niveau projet affineront les quantités de déblais excédentaires et leur potentiel de réutilisation notamment par des sondages géotechniques complémentaires), le maître d'ouvrage a identifié une parcelle complémentaire d'environ 2,50 ha au sud de la Croix du Taloir le long de la voie communale de St Guenael.

Ce choix à ce stade des études ouvre la possibilité au maître d'ouvrage d'acquérir le cas échéant les terrains concernés et garantit la faisabilité de la réalisation du projet. Les phases ultérieures d'études et de concertation permettront d'approfondir les modalités de mises en œuvre, en particulier en liaison avec les exploitants concernés.

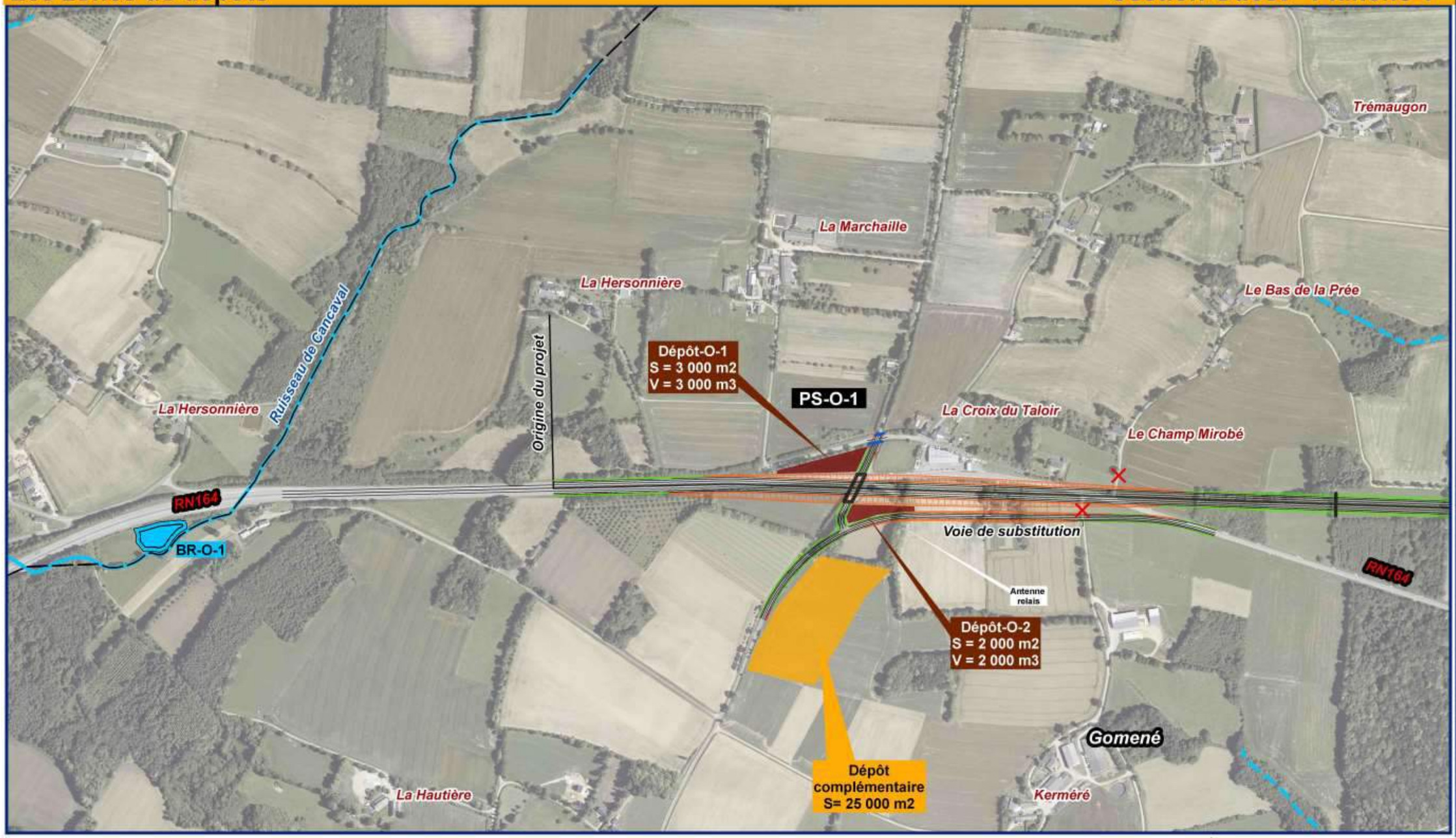
[1] Cette hypothèse sera affinée lors des études de détails niveau PRO avec notamment des expertises géotechniques complémentaires.

MERLONS	Lieu	Hauteur	Volume
M-0-1	La Métairie Neuve	2m	3 000 m^3
M-O-2	Kernué	3.50m	8 000 m^3
M-O-3	La Créonais	3m	12 000 m^3
M-O-4	Entre les Champs Robillard et l'échangeur de la Boudardière	2/2.50m	11 000 m^3
TOTAL Merlons			**34 000 m^3**

DEPOTS	Lieu	Surface	Hauteur moyenne	Volume
O-1	La Croix du Taloir Nord	3 000 m²	1 m	3 000 m^3
O-2	La Croix du Taloir Sud	2 000 m²	1 m	2 000 m^3
Dépôt complémentaire	Kerméré	25 000 m²	A définir en fonction des besoins	
O-3	Beausoleil	3 500 m²	1.43 m	5 000 m^3
O-4	Kernué	3 400 m²	1.18 m	4 000 m^3
O-5	Métairie Neuve	28 500 m²	1.02 m	29 000 m^3
0-6	Le Fertier	19 000 m²	1 m	19 000 m^3
0-7	La Créonais	4 000 m²	1 m	4 000 m^3
TOTAL Zone de dépôt				**66 000m^3**

Les zones de dépôts

Section Ouest - Planche 1



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



Merdrignac_2016-08-29

INGÉROP inventons demain

Echelle : 1/6 000

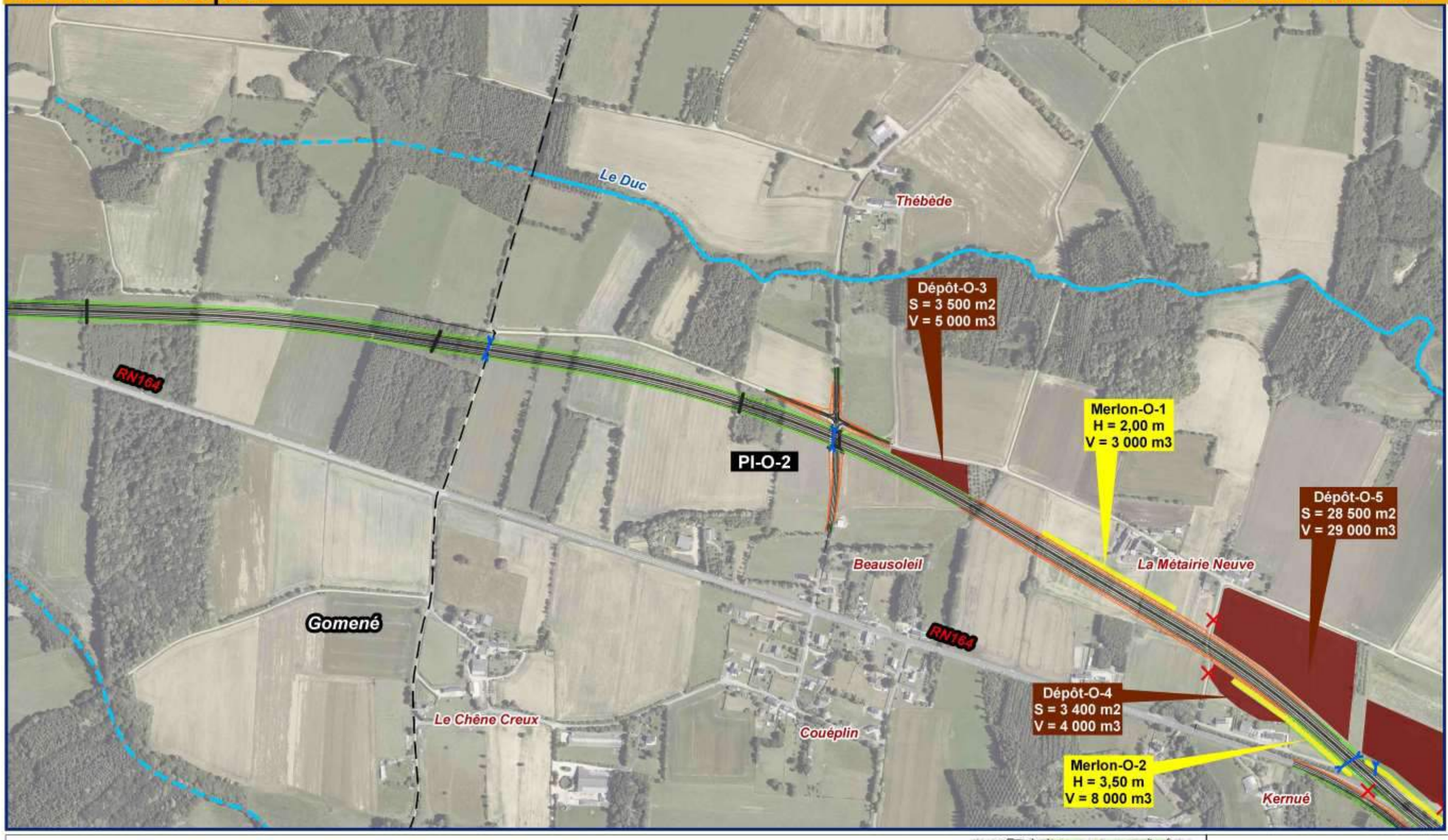
Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les zones de dépôts

Section Ouest - Planche 2



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



Merdrignac_2016-08-29

INGÉROP inventons demain

Echelle : 1/6 000

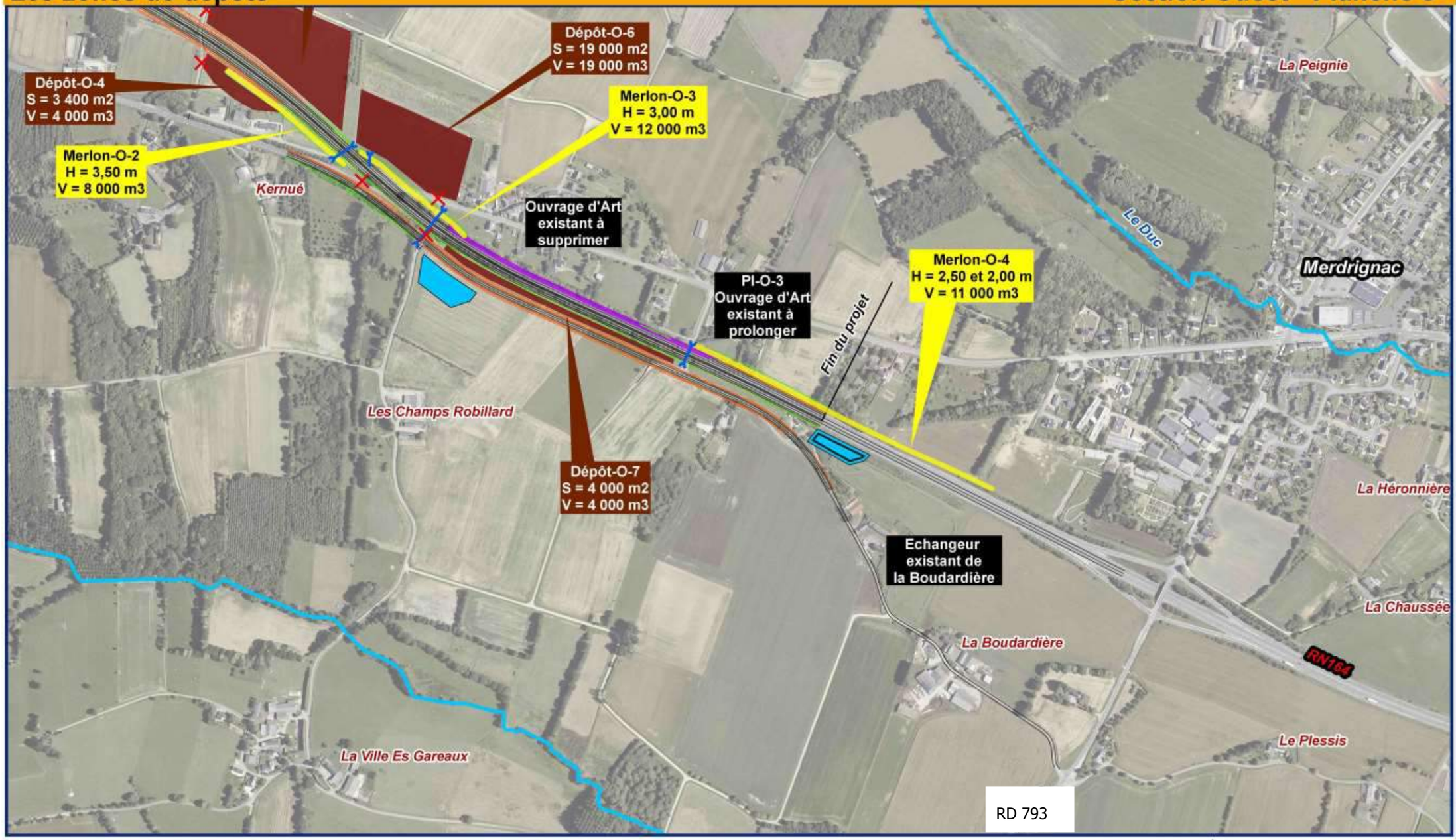
0 50 100 200 Mètres

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les zones de dépôts

Section Ouest - Planche 3



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



Merdrignac_2016-08-29

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

La section Est

✓ **Évaluation des mouvements de terres occasionnés par le projet et stratégie de réutilisation mise en place dans le cadre du projet**

L'estimation des quantités de matériaux en jeu dans le projet de mise à 2x2 voies au stade des études d'avant-projet, est la suivante :

	Déblais		
	Totaux	**Mise en dépôt**	**Réutilisable en remblais**
Projet	310 000m^3	**130 000 m^3**	180 000 m^3

→ Les déblais du projet sont de 310 000m^3. Avec une hypothèse de réutilisation de 60%[1] (qui dépend des conditions de terrassement : météo, traitement..) :

- 180 000m^3 seront réutilisés en remblai,
- 130 000m^3 seront réutilisés pour les merlons et les aménagements paysagers ou mis en dépôt sur le site.

→ La totalité des remblais (180 000 m3) seront réalisés à partir des déblais réutilisables.
→ La couche de forme (environ 86 000 m3) sera réalisée avec des matériaux d'apport.
→La terre végétale issue du décapage sera réutilisée pour le revêtement des talus, des merlons, des modelés et pour la remise en culture des zones de dépôts.
→ Environ 64 000 m^3 de déblais excédentaires seront utilisés pour la création de merlons anti-bruit.

Pour éviter tout transport de matériaux en dehors de la zone d'étude, le maitre d'ouvrage a recherché des zones de dépôts à proximité du projet.
Dans un premier temps, toutes les parcelles présentant des enjeux environnementaux ont été exclues.

Puis, les zones de délaissés ont été privilégiées afin d'éviter une emprise supplémentaire sur les espaces agricoles.

Cette démarche a permis d'identifier 6 secteurs :

- A l'Ouest de la Ville Cocatrie (zone de dépôt E-1) avec environ 3 300 m^3,
- A Poilhâtre (zone de dépôt E-2) avec environ 28 500 m^3,
- Au Nord de la ville Cocatrie (zone de dépôt E-3) avec environ 24 000 m^3,
- Au niveau du passage grande faune (zone de dépôt E-4) avec environ 6 900 m^3,
- Au niveau de l'échangeur des Trois Moineaux (zone de dépôt E-5) avec environ 3 300 m^3.

Ces 6 secteurs permettent de stocker **66 000 m^3**. Les merlons ainsi que les secteurs de délaissés proposés permettent de répondre aux excédents identifiés au stade d'avant-projet (130 000m^3).

Ce choix à ce stade des études ouvre la possibilité au maître d'ouvrage d'acquérir le cas échéant les terrains concernés et manifeste la faisabilité de la réalisation du projet. Les phases ultérieures d'études et de concertation permettront d'approfondir les modalités de mises en œuvre, en particulier en liaison avec les exploitants concernés.

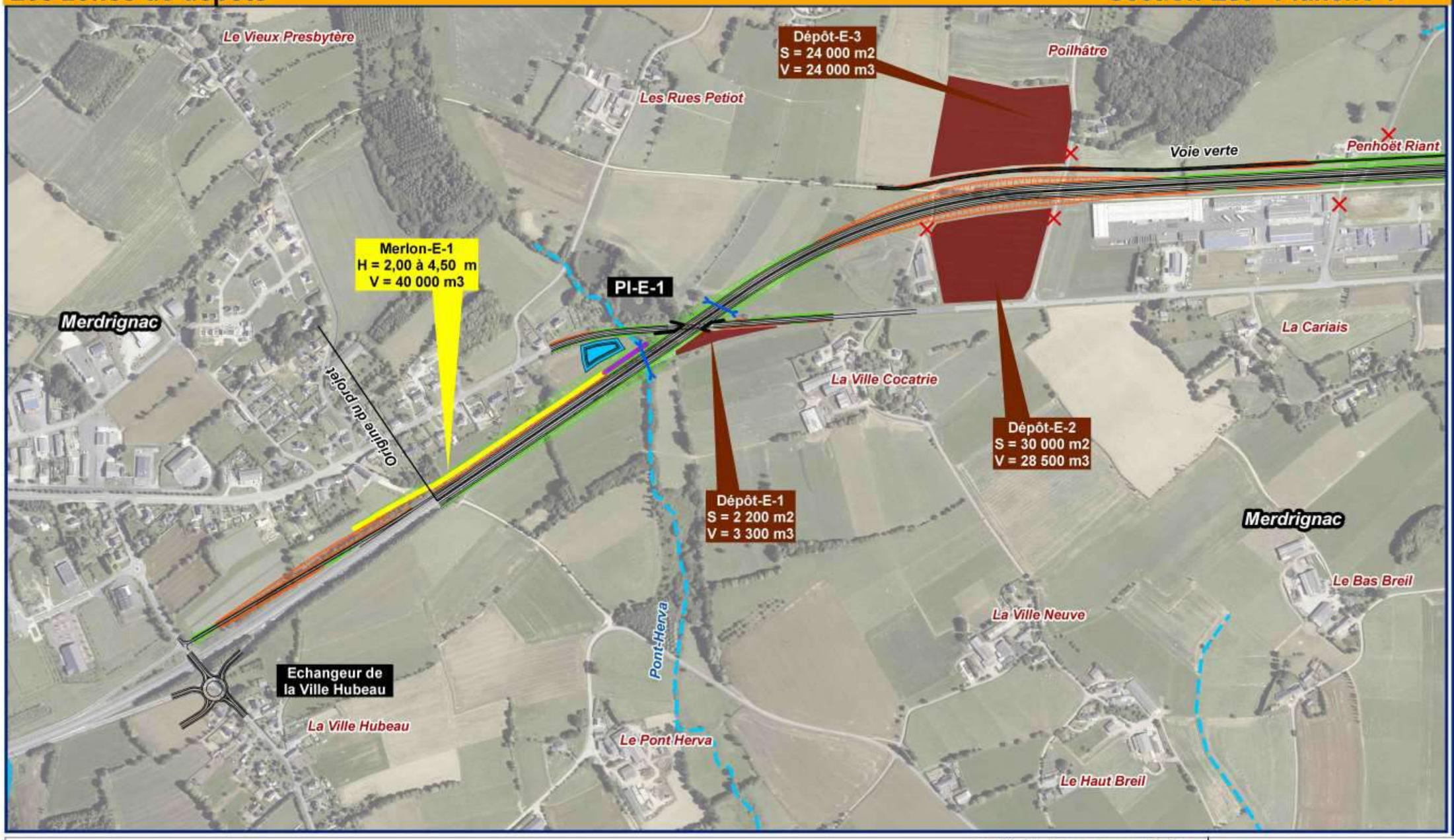
	Lieu	**Hauteur**	**Volume**
Merlon			
M-E-1	Le Vieux Bourg	2 m à 4.5m	40 000 m^3
M-E-2	Le bout du Bois	2.50m/route	24 000 m^3
TOTAL Merlons			**64 000 m^3**

	Lieu	Surface	Hauteur moyenne	Volume
E-1	Cocatrie-Sud	2 200 m²	1.5m	3 300 m^3
E-2	Cocatrie Nord	30 000 m²	0.95	28 500 m^3
E-3	Poilhâtre	24 000 m²	1m	24 000 m^3
E-4	Passage Grande Faune	4 500 m²	1.53m	6 900 m^3
E-5	Echangeur	3 300 m²	1m	3 300 m^3
TOTAL Zone de dépôt				**66 000 m^3**

[1] [1] Cette hypothèse sera affinée lors des études de détails niveau PRO avec notamment des expertises géotechniques complémentaires.

Les zones de dépôts

Section Est - Planche 1



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



Merdrignac_2016-08-29

INGÉROP inventons demain

Echelle : 1/6 000

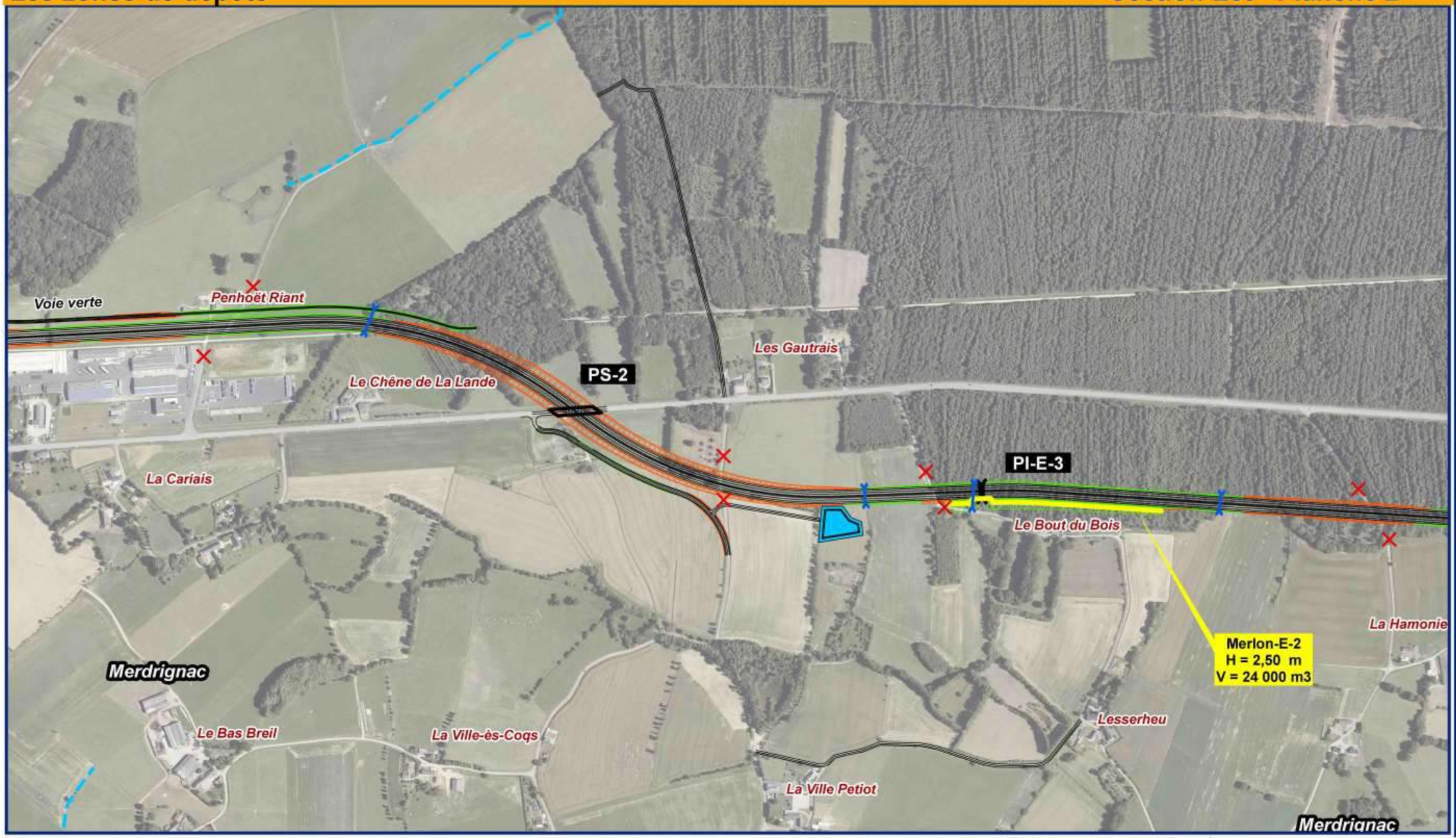
0 50 100 200 Mètres

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les zones de dépôts

Section Est - Planche 2



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 50 100 200

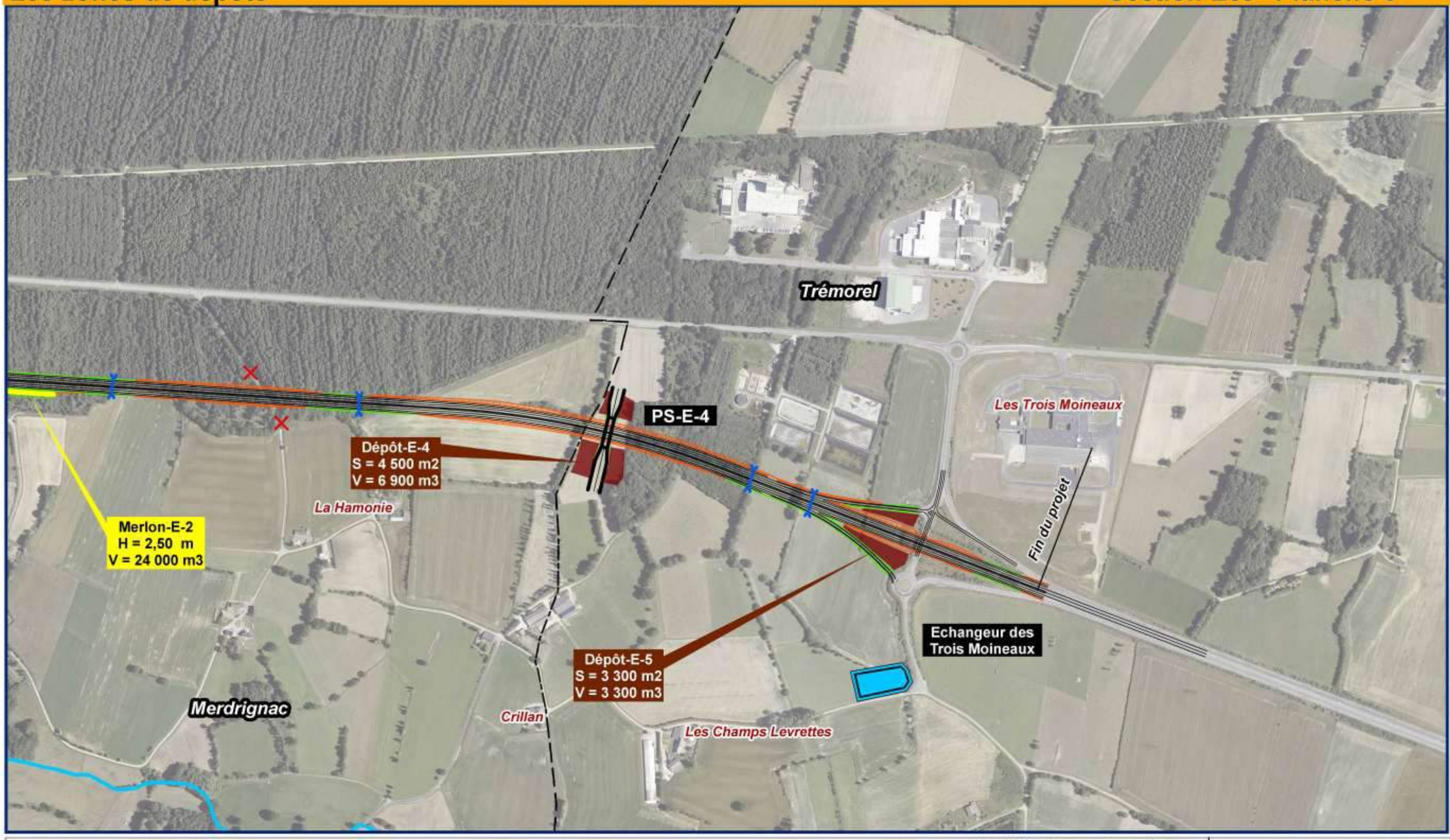
N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Merdrignac_2016-08-29

Les zones de dépôts

Section Est - Planche 3



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

Milieu physique

- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Zone de dépôt supplémentaire



Merdrignac_2016-08-29

INGÉROP inventons demain

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 50 100 200

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

b) Stratégie de mise en dépôt

➢ Cas des parcelles en délaissés

Ces parcelles représentent des volumes assez faibles compte tenu des enjeux zones humides présents sur la zone d'étude.

En effet, la plupart des parcelles identifiées en délaissés s'avèrent être des zones humides de plateau. Aussi, ces secteurs n'ont pas été retenus comme zone de dépôt.

Dans ce contexte particulier, d'autres solutions ont du être recherchées.

➢ Cas des parcelles agricoles

La plupart des zones identifiées sont actuellement cultivées. C'est pourquoi, afin de permettre aux exploitants de continuer leur activité sur ces dernières, le protocole suivant sera appliqué :

- Décapage par temps sec (sol ressuyé) de la terre végétale et mise en merlons de hauteur inférieure à 2 m. Si nécessaire, le décapage interviendra en deux fois, selon les préconisations de l'expertise pédologique réalisée en amont (il s'agit de ne pas mélanger des horizons pédologiques superficiels et profonds tels qu'horizon humifère et horizon d'accumulation par exemple)
- Griffage du fond de fouille ainsi découvert, voire sous-solage profond ;
- Régalage des matériaux à stocker, en veillant à respecter une pente inférieure à 5% ;
- Griffage / sous-solage des stocks de matériaux mis en place ;
- Régalage de la terre végétale, là aussi en deux fois si nécessaire.

L'utilisation d'engins à chenilles sera privilégiée, afin de limiter l'impact des travaux sur le sol (orniérage). Le mode opératoire minimisera la circulation des engins sur la zone considérée (nombre de passages). Le modelé des stockages mis en place devra respecter les orientations générales des écoulements préexistants, afin de ne pas modifier l'impluvium des zones humides pouvant être situées en contrebas.
Ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune (nidification et élevage des jeunes). Toutes les précautions de chantier devront être prises pour éviter des atteintes à la végétation et au bocage (piquetage préalable), et à la qualité des eaux de surface (repérage des circulations d'eau et mise en place de filtres).

5.3.1.4 Les effets attendus des mesures et le suivi des mesures

La réalisation de zones de stockage sur place permettra d'éviter tout transport de matériaux en dehors de la zone d'étude.

Une réflexion stratégique sur le choix des sites de stockage a permis de limiter les emprises sur des terrains agricoles mais également de valoriser des secteurs de délaissés.

5.3.2 La phase exploitation

5.3.2.1 Les impacts

La mise en œuvre des mesures de réduction lors de la phase de chantier (optimisation du tracé, du profil en long et du mouvement des terres à partir des résultats de l'étude géotechnique) permet de limiter les effets permanents du projet sur le sol et le sous-sol.

Du fait des importants terrassements, la réalisation du projet d'aménagement des liaisons de Merdrignac induit des emprises conséquentes sur des terrains de bonne qualité de sols et favorables à l'agriculture.

L'excès de matériaux de déblai, comme c'est le cas ici (100 000 m^3 de matériaux excédentaires pour la section Ouest et 130 000m^3 pour la section Est) évalués au stade Avant-Projet conduit en outre au dépôt permanent de ceux-ci sur le site ou à ses abords. Les impacts associés peuvent être les atteintes aux habitats naturels sensibles et plus particulièrement le remblaiement de zones humides voire de terres agricoles.

Les impacts permanents associés à la réalisation de déblais, localement assez profonds liés au risque de rabattement des nappes d'eau souterraines (voir chapitre Les eaux souterraines).

Les impacts permanents associés au remblai sont : la compression des sols, le remblaiement de cours d'eau ou de zones humides.

5.3.2.2 Les mesures d'évitement

La conception des tracés passe par la prise en compte très en amont des principes de :

- Préservation de la ressource non renouvelable que constituent les matériaux de carrière et des capacités d'accueil des centres de stockage de déchets inertes ;
- Réduction des nuisances aux riverains ;

Dans le choix des variantes, l'impact sur les sols et sous-sols au travers notamment de la gestion des matériaux a été intégré à l'analyse comparative des variantes (*Cf. pièce E5 de l'étude d'impact).*

Enfin, les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respectent un ensemble de dispositions et de contraintes techniques (études géotechniques, choix techniques, …) permettant de garantir la stabilité des aménagements dans le temps et l'absence d'effets significatifs sur les ouvrages existants (bâtiments, voiries,…).

5.3.2.3 Les mesures de réduction : respect des dispositions et contraintes géotechniques

Les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respectent un ensemble de dispositions et de contraintes techniques qui permettent de garantir la stabilité des aménagements dans le temps et l'absence d'effets significatifs sur les ouvrages existants.

5.3.2.4 Les mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est envisagée.

5.4 Les eaux souterraines

5.4.1 La phase chantier

5.4.1.1 Les impacts

Au cours de la phase de chantier, il existe un risque ponctuel de contamination des eaux souterraines par pollution accidentelle survenant dans un secteur où des nappes et circulations d'eau sont proches (déblais profonds ou fond de vallée du Pont Herva avec matériaux alluvionnaires).

5.4.1.2 Les mesures d'évitement

Les secteurs les plus sensibles ont été évités. De plus, aucun périmètre de captage n'est touché.

5.4.1.3 Les mesures de réduction

Des procédures d'intervention en cas de pollution accidentelle seront définies par les entreprises en charge des travaux. Le cas échéant, les matériaux contaminés devront être extraits par une entreprise spécialisée et déposés en centre de stockage des déchets agréé pour recevoir de déchets spéciaux, afin que les particules polluantes ne puissent contaminer les nappes sous-jacentes.

5.4.1.4 Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire

5.4.1.5 Les effets attendus des mesures

Ces mesures doivent permettre d'éviter toute contamination des eaux souterraines.

5.4.1.6 Le suivi des mesures

Aucun suivi n'est envisagé

5.4.2 La phase exploitation

5.4.2.1 Les impacts

Les impacts permanents sont associés à la réalisation de déblais assez profonds (jusqu'à 6 m localement) et au risque de rabattement des nappes d'eau souterraines.

5.4.2.2 Les mesures d'évitement

Les secteurs les plus sensibles ont été évités. De plus, aucun périmètre de captage n'est touché.

5.4.2.3 Les mesures de réduction et de compensation

L'étude géotechnique qui sera réalisée au cours des études de projet permettra de connaitre précisément les caractéristiques des formations en place, en particulier la présence d'eau et sa profondeur le cas échéant.

Dans les secteurs en déblais, des dispositifs de drainage de la plateforme seront mis en place. Les eaux ainsi récoltées seront collectées par le réseau d'assainissement du projet puis rejetées après traitement au milieu naturel.

5.4.2.4 Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures proposées visent à éviter toute interférence provisoire ou durable du projet avec les eaux souterraines.

5.4.2.5 Le suivi des effets

Le suivi global du chantier par une personne qualifiée en matière d'environnement permettra de suivre la bonne application de mesures de précaution mises en place. Les dispositifs de balisage des secteurs sensibles devront être régulièrement vérifiés.

5.5 Les eaux superficielles

5.5.1 La phase chantier

La réalisation de la mise à 2x2 voies dans le secteur de Merdrignac par les incidences qu'elle présente sur l'eau et les milieux aquatiques et humides, relève de la nomenclature définie à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement. Un dossier de demande d'autorisation ou de déclaration, présentant le projet et ses incidences sur l'eau et les milieux aquatiques, sera présenté au cours des études techniques de niveau Projet et constitue un préalable nécessaire au démarrage des travaux.

Le secteur de Merdrignac présente des enjeux multiples du point de vue des eaux superficielles : qualité biologique des eaux, habitats naturels remarquables, présence de zones humides fonctionnelles, intérêt paysager des vallées, etc.

Ce chapitre présente les principaux effets sur les eaux superficielles analysés sur la base des études techniques de niveau Avant-Projet.

5.5.1.1 Les impacts

La phase des travaux ainsi que le fonctionnement propre des aires du chantier présentent les effets potentiels et provisoires suivants :

- ruissellement au cours des phases de décapage et de terrassement entraînant des quantités importantes de particules dans les milieux récepteurs ;
- lessivage de substances toxiques composant les bitumes ;
- déversement accidentel d'huiles de vidanges ou d'hydrocarbures des engins de travaux publics susceptibles de polluer les sols et les cours d'eau proches du chantier ;
- rejet potentiel des eaux de lavage des engins dans les cours d'eau ;
- évacuation des eaux usées en dehors du réseau communal, avec rejet potentiel dans les cours d'eau ;
- stockage potentiel de matériaux excédentaires et de déchets de chantier dans des secteurs sensibles du point de vue de l'eau (proximité des cours d'eau, zones humides et mares) avec un risque de percolation vers les cours d'eau ;

Ces impacts affecteraient plus particulièrement Le Cancaval en aval de la section Ouest et le Pont Herva.

Ils peuvent être d'ordre quantitatif (apport massif d'eaux de ruissellement lors d'un évènement pluvieux intense), d'ordre qualitatif (apport d'eaux fortement chargées en particules polluantes) et conduire à des mortalités des espèces présentes, en particulier des poissons.

5.5.1.2 Les mesures d'évitement

Le choix des variantes s'est effectué afin d'éviter au maximum les coupures de cours d'eau.

5.5.1.3 Les mesures de réduction

Il est possible de prévenir la majeure partie des risques de pollution des milieux aquatiques en période de chantier en prenant quelques précautions élémentaires qui seront imposées aux entreprises chargées de la construction du projet :

- aires spécifiques pour le stationnement et l'entretien des engins de travaux ;
- assainissement des aires de chantier, du point de vue des eaux pluviales et des eaux usées ;
- stockage et décantation des eaux pluviales du chantier avant rejet, par la mise en œuvre de bassins temporaires ; en l'absence de bassin, et lors d'épisodes pluvieux intenses, des filtres (bottes de paille par exemples) peuvent être placés en amont des exutoires ;
- dispositifs de sécurité liés au stockage de carburants, huiles et matières dangereuses ;
- respect des conditions météorologiques favorables pour la mise en œuvre des matériaux bitumineux ;
- le stockage des matériaux excédentaires dans les secteurs sensibles du point de vue de l'eau (proximité des cours d'eau, zones humides de vallée) ;
- des instructions précises seront données aux entreprises afin d'éviter tout déversement de produits dangereux. Ainsi, on évitera l'implantation d'installations fixes de chantier, les zones de stationnement et surtout d'entretien d'engins, les postes de distribution de carburant à proximité des exutoires naturels.

De plus, et dans la mesure du possible, les aires de chantier devront s'établir loin des secteurs sensibles du point de vue de l'eau, Les abords des cours d'eau et les zones humides de vallée devront être impérativement évités.

5.5.1.4 Les mesures de compensation

Le projet coupe un cours d'eau : le Pont Herva.

L'ouvrage existant OH-E-1 est un ouvrage situé en tête de bassin versant du Pont Herva (cours d'eau temporaire), sans enjeu piscicole important. L'ouvrage existant sera conservé et prolongé. La capacité de la buse existante est par ailleurs suffisante (voir Annexe E4-2).

Cependant, cet ouvrage présente un seuil aval de 25 cm qui entrave la circulation de la faune piscicole. Aussi, il est prévu un aménagement du lit du cours d'eau immédiatement en aval de l'ouvrage, de manière à permettre la libre circulation des poissons.

Le lit du ruisseau en aval fera donc l'objet d'un rechargement en granulats pour permettre de rehausser le fil d'eau à un niveau topographique permettant le passage des poissons. La pente du lit ainsi créé devra être comprise entre 3 et 5 %. Le rechargement sera donc réalisé sur une longueur de 7,5 à 10 m. Étant donné le faible débit du cours d'eau, cet aménagement devrait être stable dans le temps. Le suivi permettra de valider la pérennité de la mesure.

La granulométrie mise en place sera similaire au lit naturel présent à quelques centaines de mètres en aval : graviers de diamètre compris entre 2,5 et 25 mm, quelques blocs plus importants (25-250 mm) pour apporter de l'hétérogénéité aux habitats présents et dynamiser les écoulements

Il sera aménagé un chenal pour maintenir les écoulements le plus longtemps possible dans ce cours d'eau, jusqu'à l'étiage. En concentrant les eaux, la présence de ce chenal garantira également la présence d'une lame d'eau suffisante.

Ainsi, même si le potentiel piscicole de ce cours d'eau en amont est faible, il sera rétabli une perméabilité permettant la circulation des individus de part et d'autre de la route. Ceci constituera donc une amélioration de la situation par rapport à l'état actuel.

Par ailleurs, une buse Ø 800 sera placée en parallèle pour assurer le passage de la petite faune.

Dans le cadre des études de détail du projet, le maître d'ouvrage étudiera l'intérêt de mutualiser l'ouvrage hydraulique et le passage faune.

5.5.1.5 Les effets attendus des mesures

Les mesures proposées devraient permettre :

- D'éviter toute contamination
- D'assurer la transparence hydraulique et écologique du cours d'eau traversé par le projet.

5.5.1.6 Le suivi des mesures

Un suivi de la qualité des cours d'eau récepteurs est proposé. Ce suivi sera réalisé sur les 2 cours d'eau (Le Pont Herva et le Cancaval)

Les paramètres étudiés seront identiques à ceux du diagnostic : IBGN, IBD et paramètres physico-chimiques soutenant la biologie.

Le suivi démarrera dès la phase de chantier, afin d'évaluer notamment la charge de matières en suspension au cours de phases sensibles comme les terrassements.

5.5.2 La phase exploitation

5.5.2.1 Les écoulements naturels et les coupures de cours d'eau

a) Les impacts

Section Ouest

Sur cette section, le projet coupe 6 bassins versants naturels sans coupure de cours d'eau, le Cancaval se trouvant à environ 700m à l'extrémité Ouest du projet.

Section Est

Sur cette section, le projet ne coupe que des petits bassins versants, seul le ruisseau du pont Herva a un bassin versant plus important (BVN-E-1).

Le ruisseau du Pont Herva est coupé par le projet au niveau de l'actuel franchissement de la RN164.

D'une manière générale, la réalisation d'une plateforme en remblai est susceptible d'impacter directement et durablement les cours d'eau :

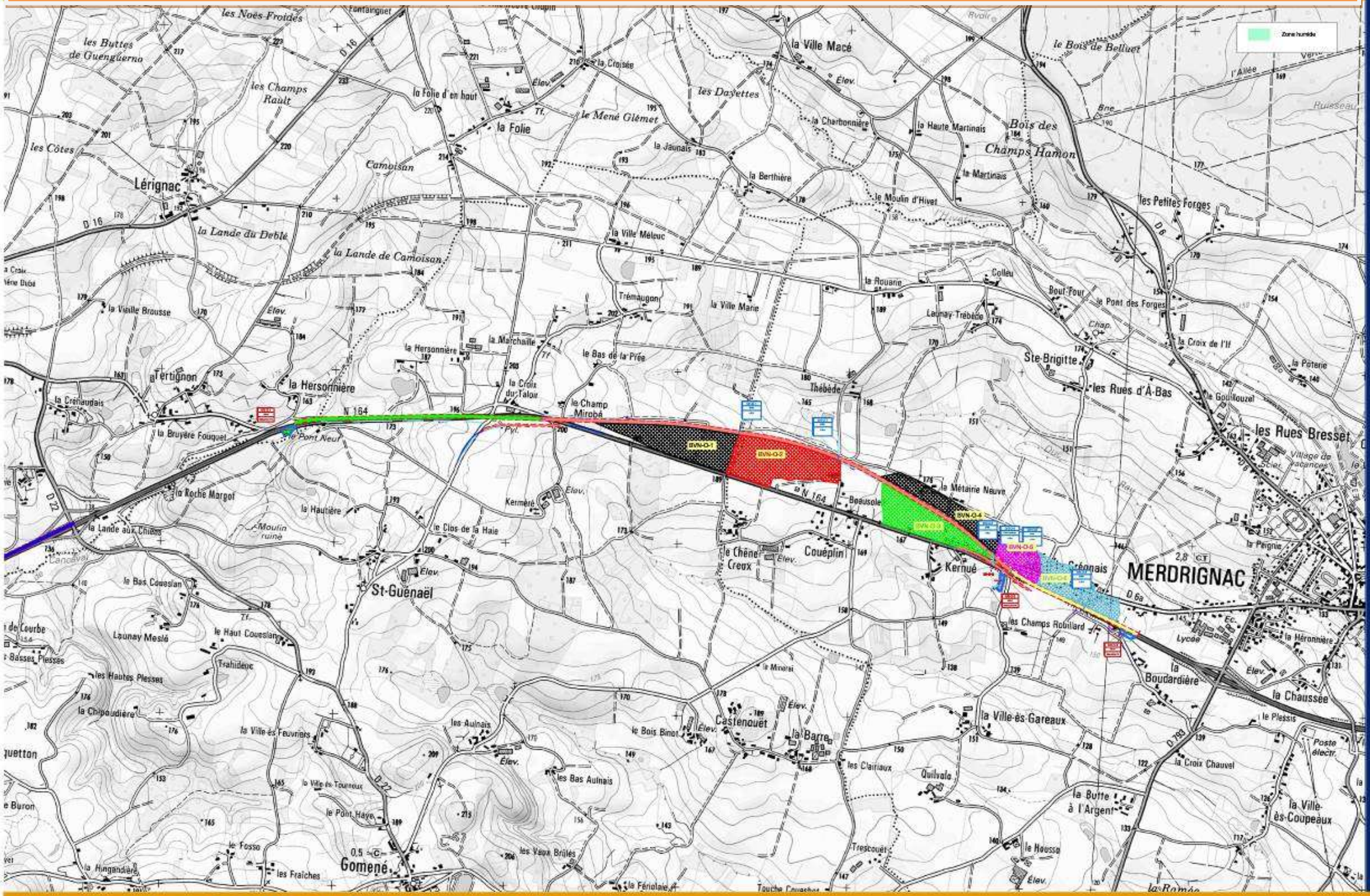
- Artificialisation des berges voire du lit mineur (en cas de réalisation d'un ouvrage de type buse),
- Perturbation des écoulements en période de crue du fait du remblaiement dans le lit majeur.
- Coupure ou perturbation des corridors de déplacements de la faune piscicole et terrestre.

Ces effets permanents peuvent persister à long terme.

b) Les mesures d'évitement

Le choix des variantes s'est effectué afin d'éviter au maximum les coupures de cours d'eau.

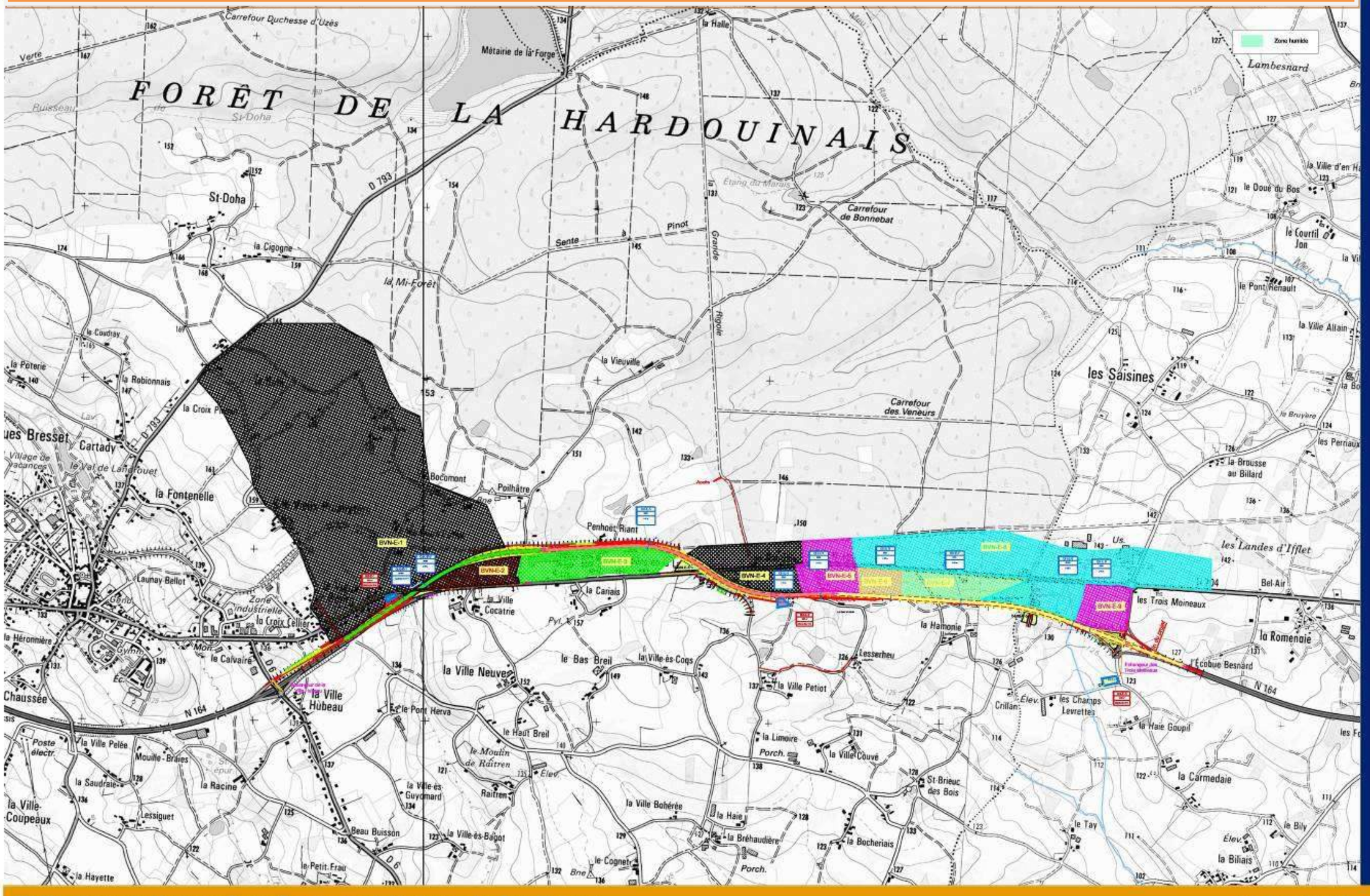
Plan des bassins versants – Section OUEST



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Ouest: La Croix du Taloir - déviation de Merdrignac

Echelle : 1/20 000

Plan des bassins versants – Section EST



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Est: déviation de Merdrignac - Les Trois Moineaux

Echelle : 1/20 000

c) Mesures de réduction

Ouvrages Hydrauliques Section Ouest

Ouvrage OUEST	Surface du bassin versant	Débit Q100	Ouverture hydraulique de l'ouvrage
OH-O-1	**0,114 km2**	**0,42 m³/s**	**Ø 600**
OH-O-2	**0,13 km2**	**0,96 m³/s**	**Ø 800**
OH-O-3	**0,085 km2**	**0,43 m³/s**	**Ø 600**
OH-O-4	**0,066 km2**	**0,68 m³/s**	**Ø 600 à prolonger**
OH-O-5	**0,041 km2**	**0,54 m³/s**	**Ø 800**
OH-O-6	**0,075 km2**	**0,55 m³/s**	**Ø 800**

L'OH-O-4 existant est légèrement insuffisant, il sera conservé et prolongé pour continuer à alimenter la zone humide située au Sud de la RN164. Une surverse vers l'OH-O-5 située en contre-bas permettra de reprendre le surplus (l'OH-O-5 est dimensionné pour reprendre ce surplus).

Ouvrages Hydrauliques Section Est

Ouvrage EST	Surface du bassin versant	Débit Q100	Ouverture hydraulique de l'ouvrage
OH-E-1	**1,78 km2**	**4,21 m³/s**	**Ø 1500 à prolonger**
OH-E-2	**0,057 km2**	**0,38 m³/s**	**Ø 600**
OH-E-3	**0,129 km2**	**0,49 m³/s**	**Ø 600**
OH-E-4	**0,141 km2**	**0,63 m³/s**	**Ø 800**
OH-E-5	**0,099 km2**	**0,78 m³/s**	**Ø 800**
OH-E-6	**0,035 km2**	**0,36 m³/s**	**Ø 600**
OH-E-7	**0,094 km2**	**0,68 m³/s**	**Ø 800**
OH-E-8	**0,521 km2**	**1,25 m³/s**	**Ø 1200**
OH-E-9	**0,073 km2**	**0,72 m³/s**	**Ø 800**

L'ouvrage existant en amont sur la RD6a est maintenu en l'état.

d) Les mesures compensatoires

Sans objet

e) Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures mises en œuvre visent à garantir la transparence hydraulique et biologique du projet et ce sans impact préjudiciable pour les habitations et équipements situés à l'amont.

f) Le suivi des effets attendus

Une surveillance des ouvrages hydrauliques sous la voie et à ses abords sera réalisée par le gestionnaire de la voie, afin de vérifier les conditions d'écoulement des eaux en période de crues.

5.5.2.2 Les eaux pluviales issues des chaussées

a) Les impacts

Les impacts associés aux ruissellements sur ces surfaces nouvellement créées sont :

- **L'augmentation des débits dans les cours d'eau récepteurs** lors d'épisodes pluvieux et par voie de conséquence des désordres éventuels sur ces cours d'eau et l'accentuation des éventuels débordements.
- **L'apport de charges polluantes associé**, en lien avec le trafic automobile empruntant le projet :
  - **Apport chronique** : les particules entrainées par les eaux ruisselant sur les chaussées (matières en suspension, hydrocarbures et métaux lourds) constituent des facteurs de toxicité pour la flore et la faune aquatiques mais aussi pour l'Homme lorsque les prises d'eau potable s'effectuent en eaux superficielles. Les charges polluantes, fonction du trafic empruntant la voie, peuvent être très importantes, notamment lors d'un évènement de pointe (orage),
  - **Apport saisonnier** : il concerne principalement le salage des voies de circulation en période hivernale, qu'il soit préventif ou curatif. Si une grande partie se retrouve sur les sols aux alentours de la voie, le reste est éliminé avec les eaux de ruissellement.
  - **Pollution accidentelle** : elle est liée aux déversements pouvant intervenir lors d'un accident de la circulation et impliquant par exemple un camion-citerne contenant des hydrocarbures ou autres produits toxiques et polluants. La fréquence de ce type de pollution, difficile à estimer, est souvent très faible. Elle est en lien avec la fréquentation de la voie par les poids lourds. L'impact de ce type de pollution sur un cours d'eau peut être très important, tant sur la faune et la flore que sur la ressource exploitée pour l'adduction en eau potable.

Le rejet de ces eaux pluviales va s'effectuer au droit des points bas du profil en long du projet, dans les exutoires suivants :

- Le Ruisseau de Cancaval et indirectement le ruisseau de Kerméré pour la section Ouest
- Le Pont Herva pour la partie Est et indirectement le ruisseau du Muel

La section Ouest

Le projet de mise à 2x2 voies de la section Ouest conduit à l'imperméabilisation de nouvelles surfaces, à l'origine de ruissellements et de rejets dans les cours d'eau.

La surface totale de la plateforme de la RN 164 est de 16,5 ha dont 13 ha totalement imperméabilisés.

Détermination des surfaces actives :

OUEST	Surfaces concernées (m²)			Surface active Sa (m²)
Bassin de traitement	Terrain naturel (C = 0,2)	Talus, bermes (C = 0,5)	Surfaces revêtues (C = 1)	
BR-O-1	0	10 000	38 000	**43 000**
BR-O-2	0	24 000	74 000	**86 000**
BR-O-3	0	5 000	18 500	**21 000**

La section Est

Le projet de mise à 2x2 voies de la section Est conduit à l'imperméabilisation de nouvelles surfaces, à l'origine de ruissellements et de rejets dans les cours d'eau.

La surface totale de la plateforme de la RN164 est de 19.2 ha dont 11,3 ha totalement imperméabilisés.

Détermination des surfaces actives :

EST	Surfaces concernées (m²)			Surface active Sa (m²)
Bassin de traitement	Terrain naturel (C = 0,2)	Talus, bermes (C = 0,5)	Surfaces revêtues (C = 1)	
BR-E-1	45 000	20 000	42 000	**61 000**
BR-E-2	0	18 000	39 000	**48 000**
BR-E-3	15 000	22 000	51 000	**65 000**

b) Les mesures d'évitement

Sans objet

c) Les mesures de réduction des effets sur la qualité de l'eau

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

➢ Le traitement de la pollution chronique

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

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

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

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

La section Ouest

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

- BR0-1 sur la commune de Laurénan (à l'Ouest du ruisseau du Cancaval)
- BR0-2 au Nord du hameau des Champs Robillard
- BRO-3 entre les Champs Robillard et la Boudardière

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

Bassin de traitement	Volume nécessaire (m^3)	Débit de fuite (l/s)	Hauteur utile (m)
BR-O-1	1 700	14	1,00
BR-O-2	3 350	29	2,00
BR-O-3	850	7	1,00

Les volumes d'eau à stocker avant rejet sont donnés pour une pluie décennale.

La section Est

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

- BRE-1 entre la RD6a et la RN164
- BRE-2 à l'Ouest du hameau du Bout du Bois
- BRE-3 au Sud-Ouest de l'échangeur des Trois Moineaux

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

Bassin de traitement	Volume nécessaire (m^3)	Débit de fuite (l/s)	Hauteur utile (m)
BR-E-1	2 050	32	2,00
BR-E-2	1 850	17	1,00
BR-E-3	2 400	26	1,00

Les volumes d'eau à stocker avant rejet sont donnés pour une pluie décennale.

➢ **Caractéristiques des bassins de rétention :**

La chaine de traitement avant rejet comporte :

- un ouvrage de régulation dont le but est de limiter le débit de fuite à 3 l/s par hectare imperméabilisé,
- un voile siphoïde disposé en amont de l'orifice de sortie afin de retenir l'essentiel des particules flottantes dans le bassin,
- un dispositif de vannage à fermeture manuelle pour le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle,
- une surverse pour l'évacuation des écoulements excédentaires (pour une pluie de temps de retour supérieur à 10 ans),
- un dispositif de by-pass pour isoler une pollution dans le bassin en période pluvieuse,
- une zone de décantation facile à curer.

Les bassins de rétention assureront, de par leur conception (surface au sol importante, surprofondeur par rapport au niveau de l'orifice de fuite, faible débit de fuite), une très forte décantation des particules les plus grossières (sables, …) mais aussi des particules fines d'une taille de l'ordre de 50 µm.

Dans ce cas, diverses études[1] ont montré que l'essentiel de la pollution chronique (métaux lourds notamment) était piégé par décantation.

Dans tous les cas, les bassins de rétention assureront la décantation des particules de diamètre supérieur à 50 µm ; ils permettront donc de retenir environ :

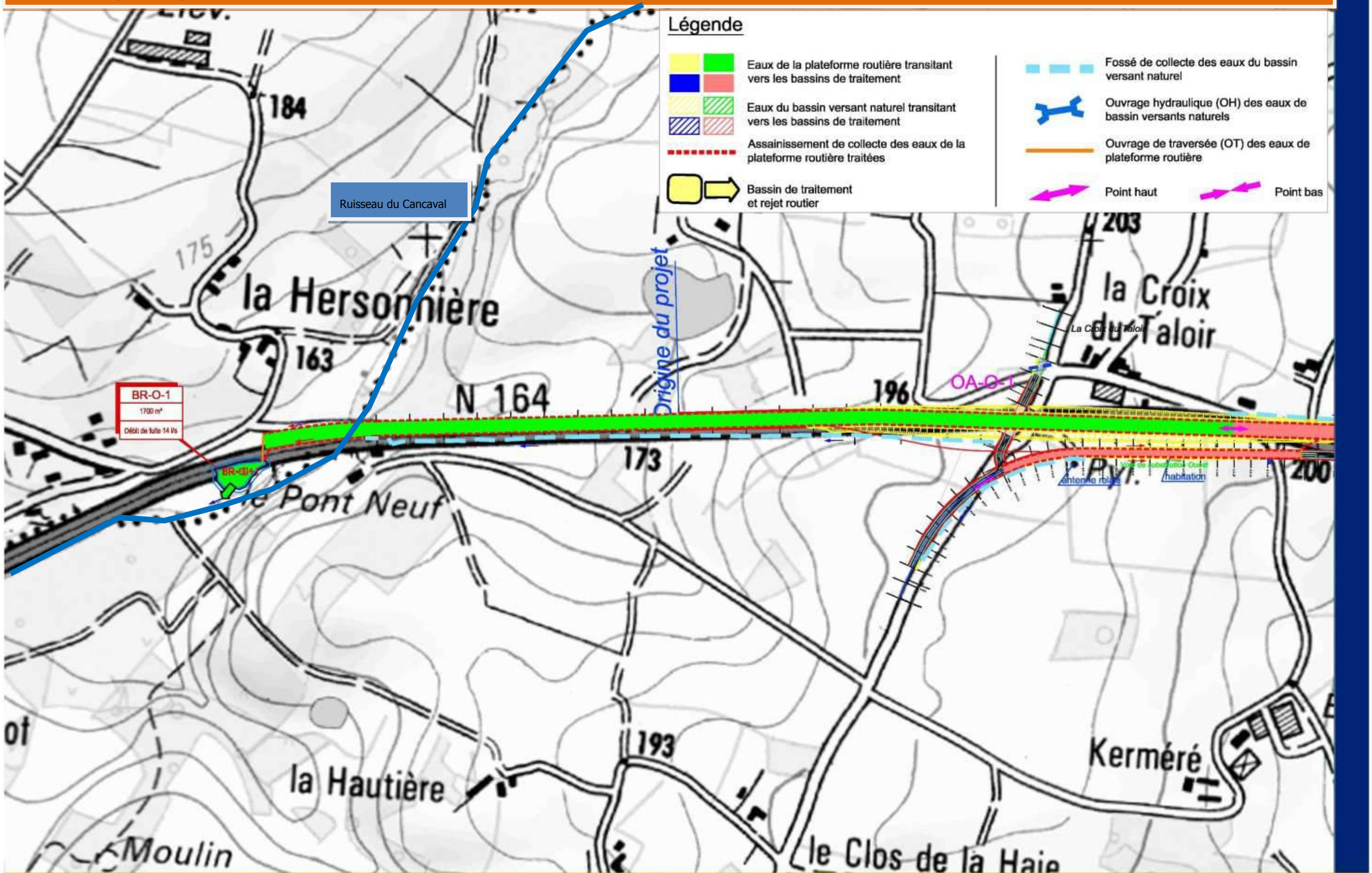
- 90 % des matières en suspension ;
- 85 % des métaux lourds ;
- 75 % de la DBO^5 et de la DCO.

Enfin, les bassins seront équipés :

- d'une piste d'entretien ceinturant le bassin et permettant d'accéder aux ouvrages d'entrée et de sortie, ainsi qu'aux berges (faucardage) ;
- d'un accès au fond pour le curage et l'évacuation des boues ;
- d'une clôture afin d'éviter tout vandalisme et assurer la sécurité des personnes.

[1] « Pollution des eaux de ruissellement pluvial en zone urbaine » - LCPC – 1987 ; « La pluie source de vie, choc de pollution » - La Houille Blanche – 1993 ; « L'Eau et la Route » - SETRA – 1993-1997.

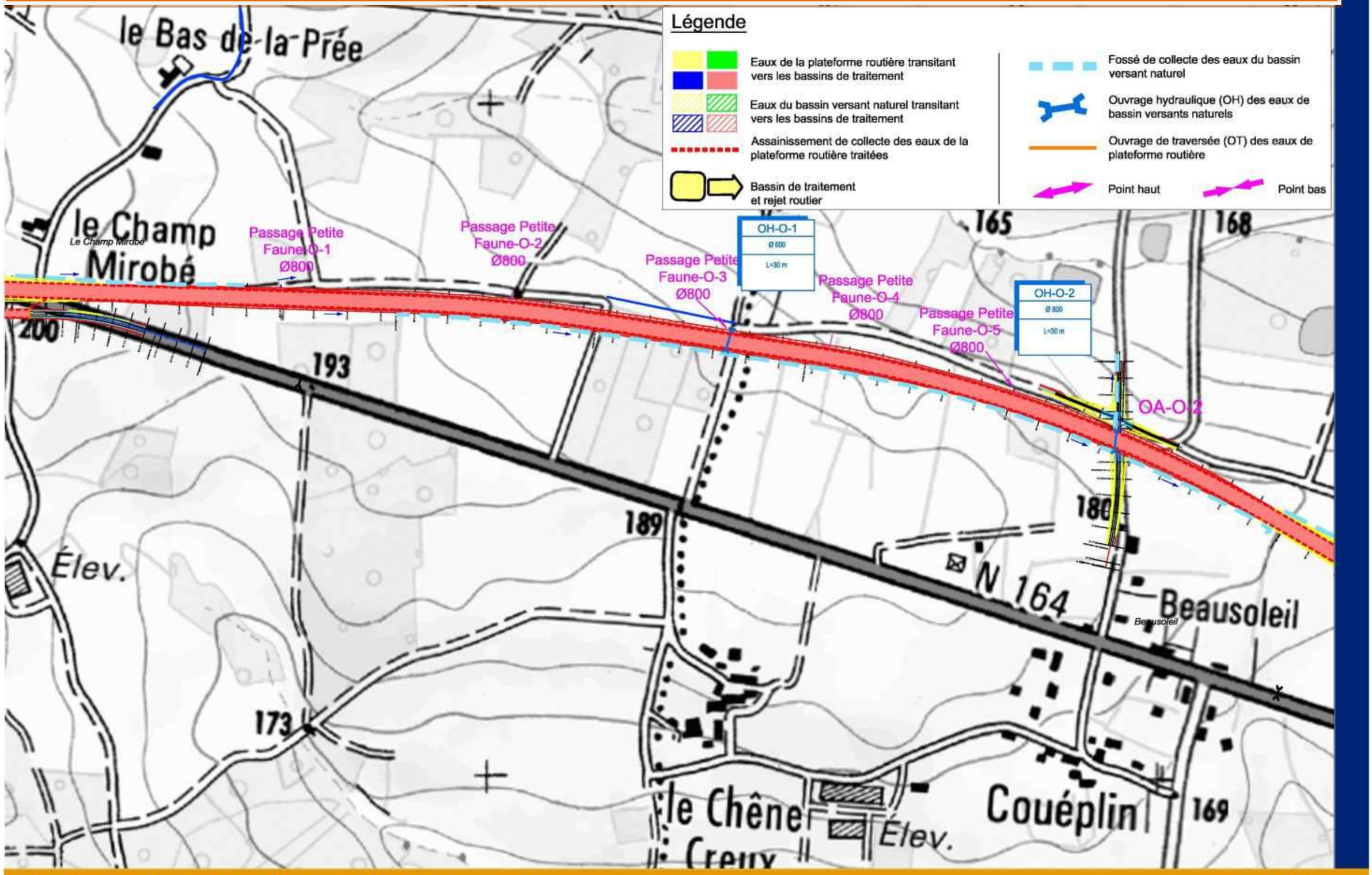
Plan des principes d'assainissement – Section OUEST – Planche 1



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Ouest: La Croix du Taloir - déviation de Merdrignac

Echelle : 1/5000

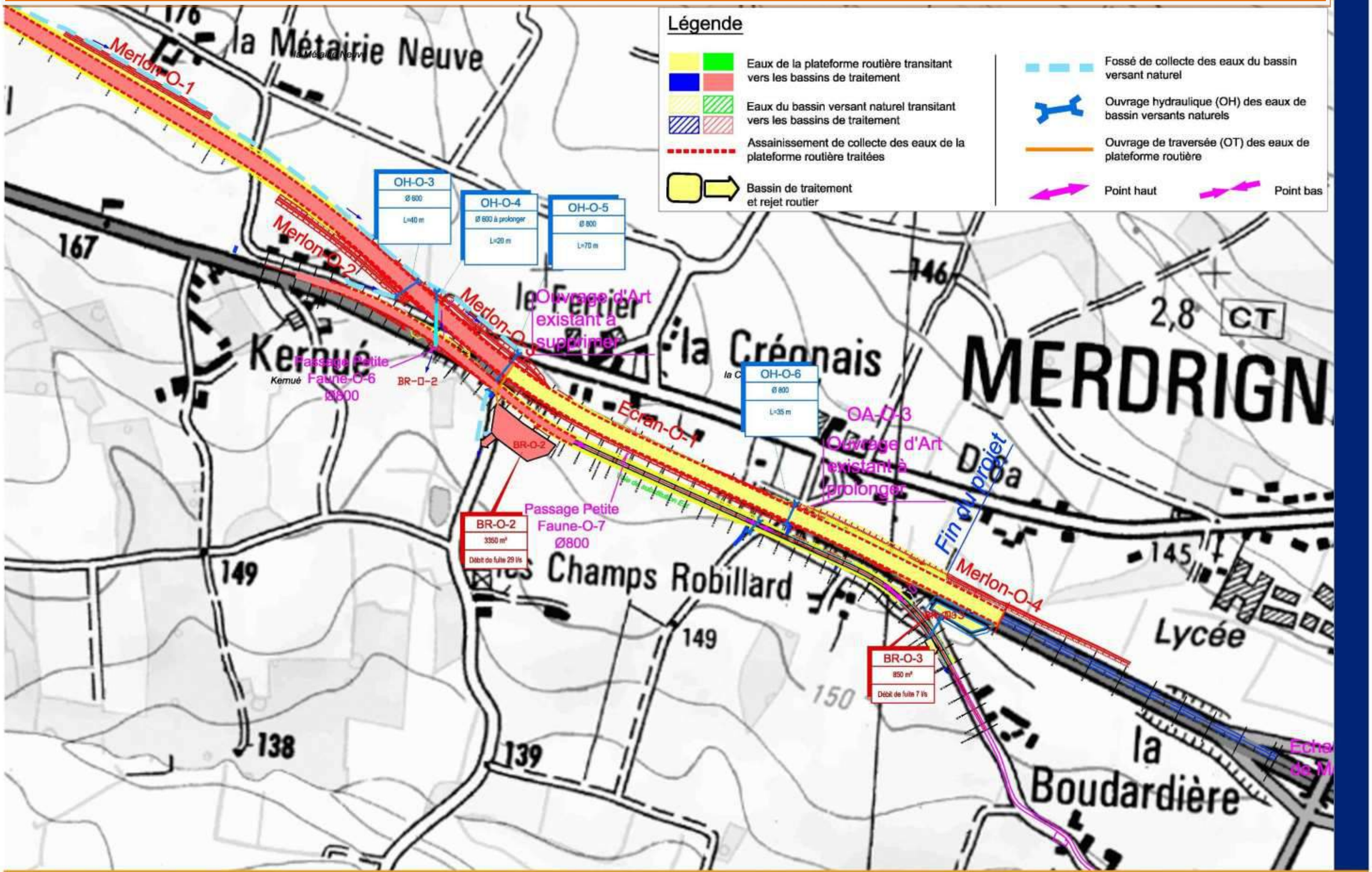
Plan des principes d'assainissement – Section OUEST – Planche 2



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Ouest: La Croix du Taloir - déviation de Merdrignac

Echelle : 1/5000

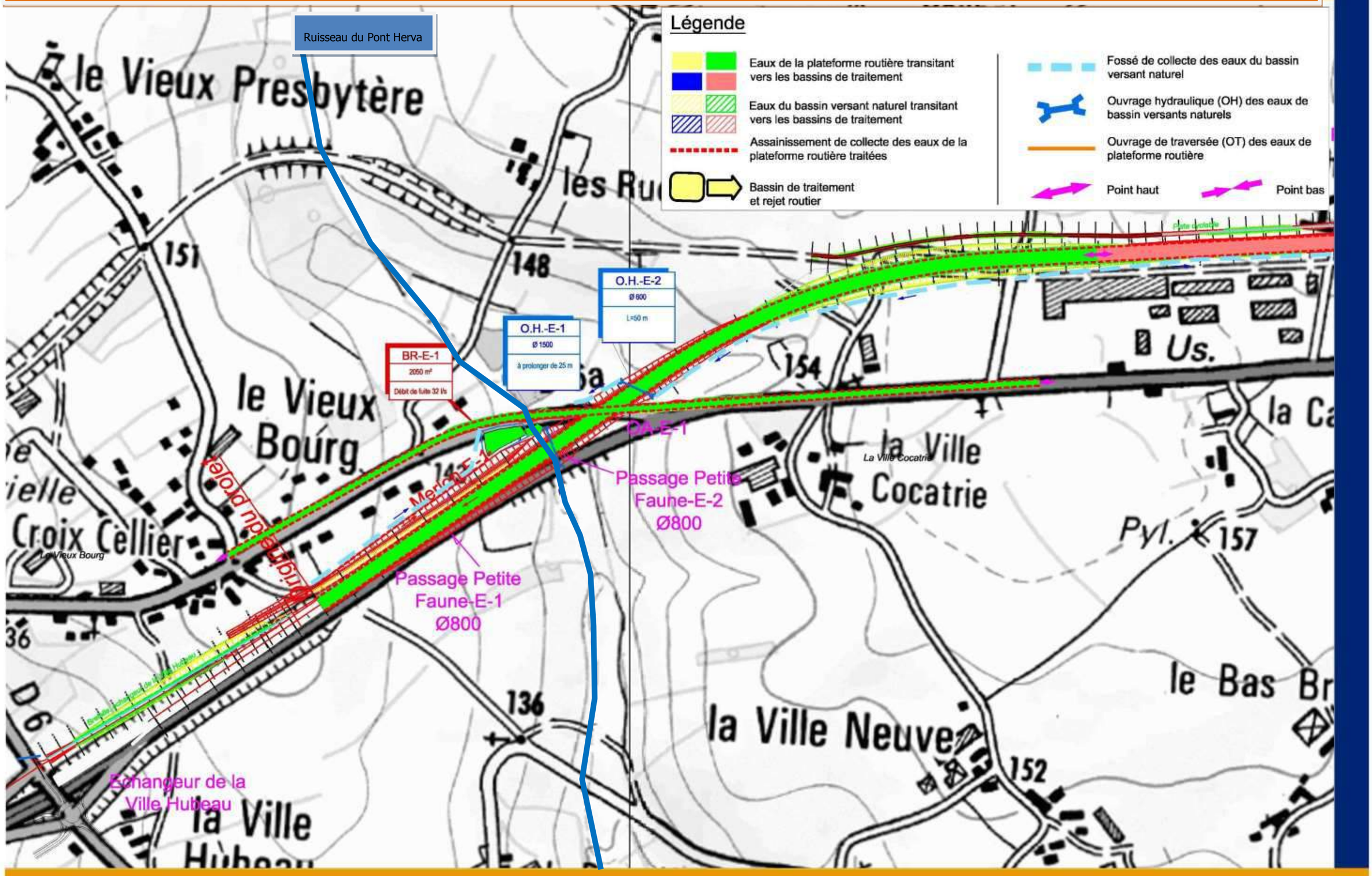
Plan des principes d'assainissement – Section OUEST – Planche 3



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Ouest: La Croix du Taloir - déviation de Merdrignac

Echelle : 1/5000

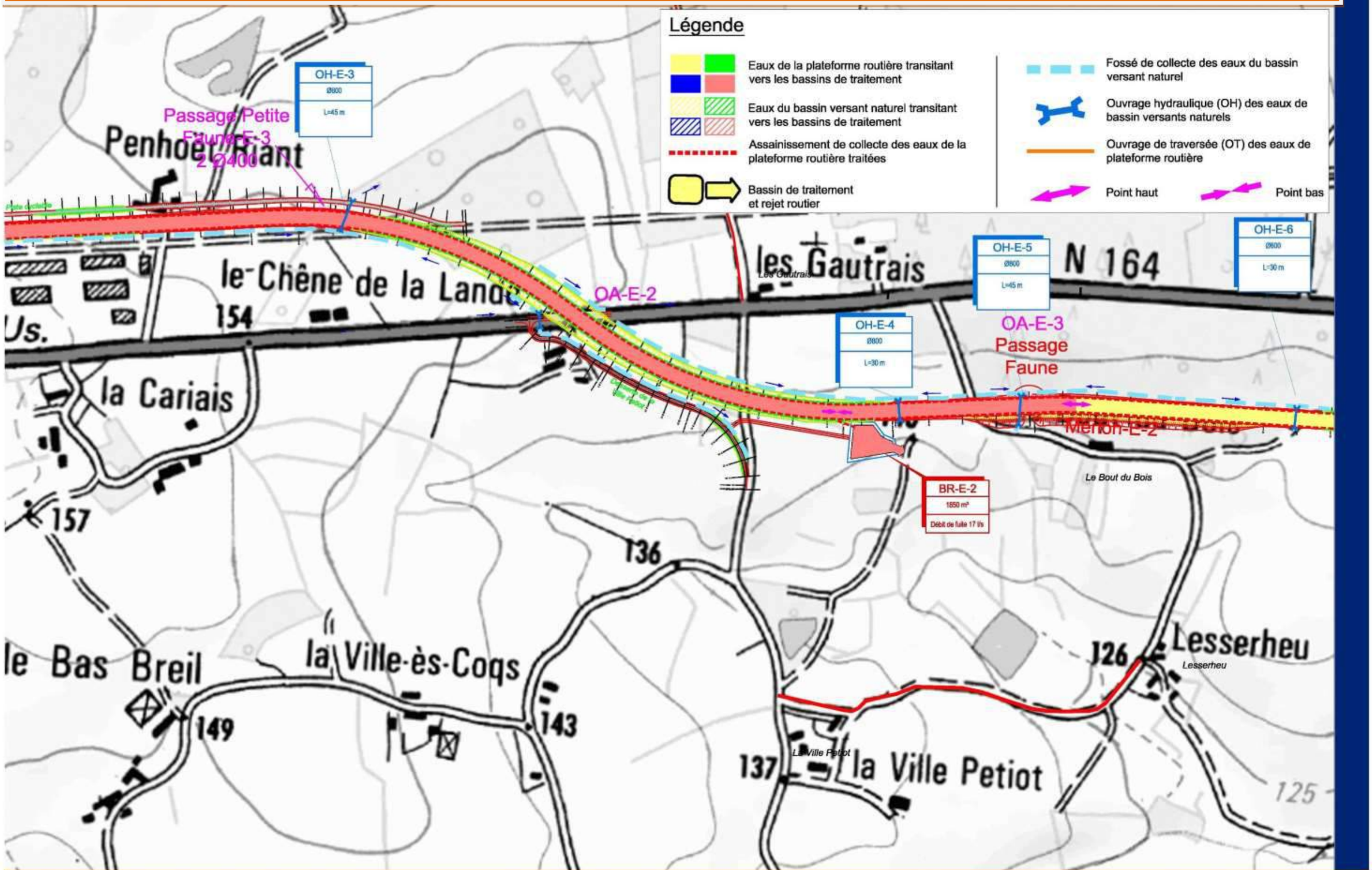
Plan des principes d'assainissement – Section EST – Planche 1



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Est: déviation de Merdrignac - Les Trois Moineaux

Echelle : 1/5000

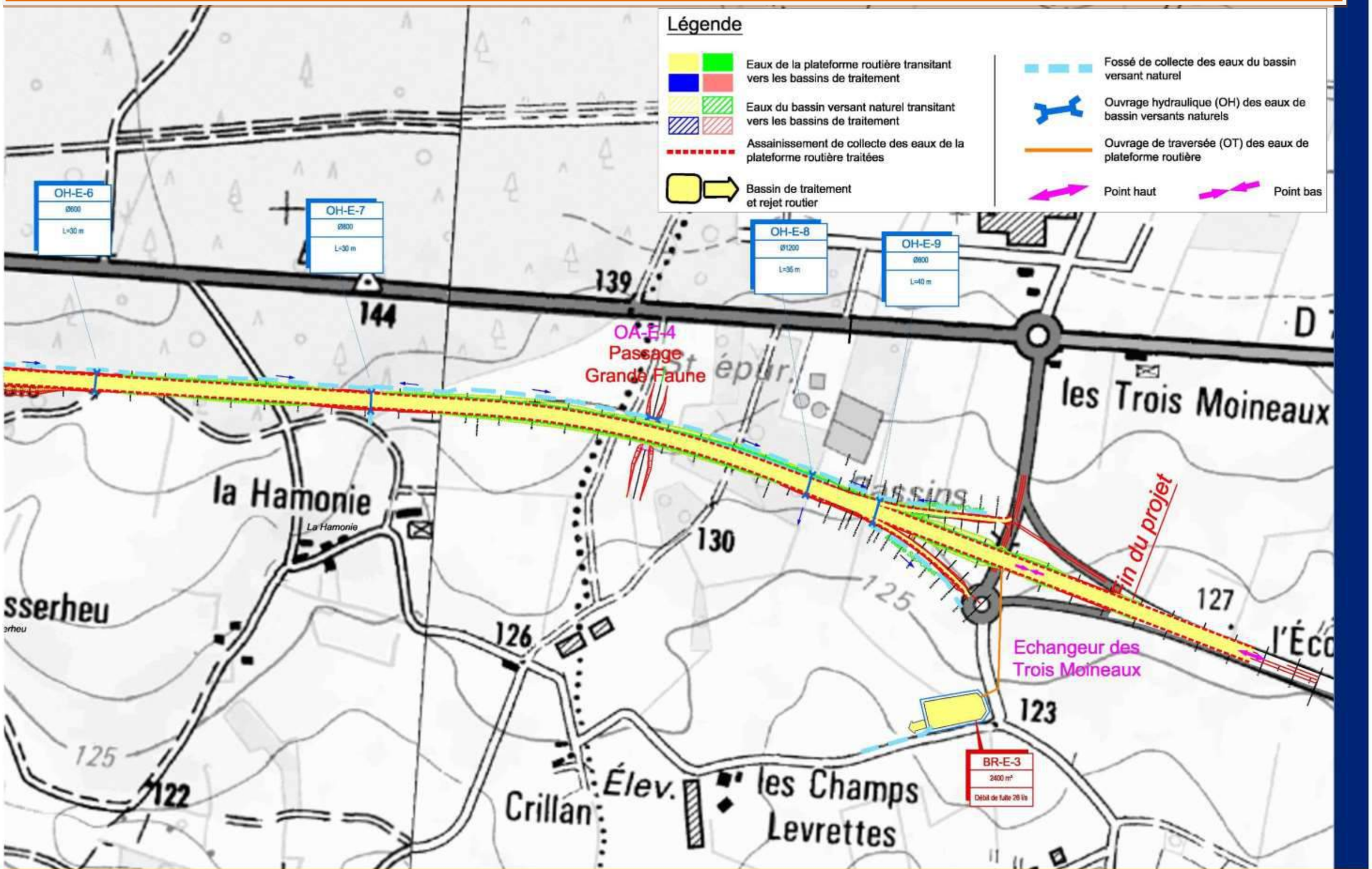
Plan des principes d'assainissement – Section EST – Planche 2



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Est: déviation de Merdrignac - Les Trois Moineaux

Echelle : 1/5000

Plan des principes d'assainissement – Section EST – Planche 3



RN 164 : Liaisons de Merdrignac Section Est: déviation de Merdrignac - Les Trois Moineaux

Echelle : 1/5000

➢ Le traitement de la pollution saisonnière

Les charges polluantes inhérentes à l'entretien saisonnier des routes sont difficilement maîtrisables. S'agissant d'une pollution dissoute dans les eaux de ruissellement de plate-forme, elle ne pourra être retenue par les dispositifs de rétention/décantation.

Toutefois, les mesures de réduction d'impact les plus efficaces ont trait à une limitation en amont par une meilleure maîtrise des conditions d'emploi de ces produits.

➢ La gestion d'une pollution accidentelle

Une procédure d'intervention en cas d'accident impliquant des substances polluantes sera mise en place par le gestionnaire de la voie.

Les bassins seront équipés d'un by-pass et d'un regard régulateur ayant la fonction de déshuilage. Lors d'une pollution accidentelle, le regard aval sera obturé pour permettre de stocker la pollution. Un by-pass sera rendu fonctionnel ce qui permettra de dévoyer les eaux pluviales. La pollution sera ensuite récupérée par pompage puis dirigée vers un centre spécialisé.

d) Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures mises en œuvre devraient permettre d'éviter toute contamination dans les milieux récepteurs.

e) Le suivi des effets attendus

Un suivi de la qualité des cours d'eau récepteurs est proposé. Ce suivi sera réalisé sur les 2 cours d'eau (Le Pont Herva et le Cancaval)

Les paramètres étudiés seront identiques à ceux du diagnostic : IBGN, IBD et paramètres physico-chimiques soutenant la biologie.

Le suivi démarrera dès la phase de chantier, afin d'évaluer notamment la charge de matières en suspension au cours de phases sensibles comme les terrassements.

Un suivi annuel durant les cinq premières années est proposé pour analyser l'efficacité des bassins de traitement.

6 LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL ET LES MESURES ASSOCIEES

6.1 Rappel des impacts généraux

6.1.1 La phase chantier

En phase chantier, un projet d'aménagement routier est susceptible de générer les impacts suivants :

Impacts directs

- Effet d'emprise ou de substitution d'espaces naturels d'intérêt particulier (prairies humides, haies bocagères, boisements, etc.) ou d'habitats vitaux pour des espèces d'intérêt patrimonial (espèces protégées notamment).
- Mortalité animale ou destruction d'espèces végétales lors des terrassements (coupe d'arbres, suppression de talus, passage d'engins, assèchement de portion de rivière, etc.).
- Effet de coupure d'axes de circulation d'espèces animales (faune piscicole et faune terrestre essentiellement).
- Effet d'emprise ou de substitution d'espaces naturels d'intérêt particulier (prairies humides, haies bocagères, boisements, etc.) ou d'habitats vitaux pour des espèces d'intérêt patrimonial (espèces protégées notamment).

Impacts indirects

- Pollution accidentelle ou diffuse, en cas de rejets dans le milieu naturel (les zones humides et les cours d'eau sont particulièrement sensibles à ce type d'impact).
- Dérangement de la faune sauvage. Cet impact concerne principalement la période de reproduction (risque d'abandon de nichée), mais peu également perturber la faune à d'autres périodes (hivernage, halte migratoire, etc.).
- Évolution de milieux d'intérêt par modification temporaire des conditions écologiques locales (détournement d'un écoulement lors des travaux, pompages, colmatage de milieux par transport de « fines », stockage temporaire de matériaux, etc.).

6.1.2 La phase d'exploitation

En phase d'exploitation, un projet d'aménagement routier est susceptible de générer les impacts suivants :

Impacts directs

- Effet d'emprise ou de substitution d'espaces naturels d'intérêt particulier (prairies humides, haies bocagères, boisements, etc.) ou d'habitats vitaux pour des espèces d'intérêt patrimonial (espèces protégées notamment)
- Mortalité d'animaux par collision routière (faune terrestre et faune volante).
- Fractionnement des habitats, avec pour conséquence de réduire les espaces susceptibles d'être exploités par la flore et la faune (fractionnement des populations, perturbation des cycles biologiques, réduction des échanges, etc.).

Impacts indirects

- Évolution d'habitats naturels par modification des conditions écologiques locales (assèchement de zones humides ou à l'inverse inondation d'habitats, enfrichement des délaissés routiers, tassement des sols, enrichissement du milieu, pollution chronique, etc.). À noter que l'impact peut-être négatif ou positif suivant les cas.
- Prolifération d'espèces invasives (flore essentiellement) suite aux travaux ou contamination de nouveaux secteurs par apport de terre extérieure au chantier.
- Effet de coupure dans les axes habituels de circulation de la faune sauvage (isolement de population, cantonnement des déplacements, augmentation des risques de collision, etc.). Cet effet est fortement dépendant de la transparence écologique des ouvrages associés à l'aménagement.
- Dérangement de la faune lié au trafic routier. Ce risque concerne essentiellement les espèces les plus farouches, notamment celles liées à des milieux naturels préservés de toute urbanisation (landes, forêts, etc.).

6.2 Les impacts attendus du projet

6.2.1 Les sites Natura 2000 / protégés

Aucun site d'intérêt communautaire inscrit au réseau Natura 2000 ne sera impacté du fait de la réalisation du projet, de même qu'aucun site faisant l'objet d'une protection règlementaire.

Les sites Natura 2000 les plus proches sont à une distance de 19 km (Forêt de Paimpont) et 25 km (Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, Cîme de Kerchouan). Le seul lien qui existe avec ces sites Natura 2000 correspond aux déplacements de cerfs élaphes qui existent entre la forêt de la Hardouinais et la forêt de Paimpont. Des échanges sont en effet attestés entre ces deux massifs boisés (source : Fédération départementale des chasseurs). Cependant, la sous-espèce présente en Bretagne n'est pas inscrite à la directive Habitats. Le cerf ne figure donc pas pari les espèces ayant entraîné la désignation du site Natura 2000 de la forêt de Paimpont. Les éventuels impacts que pourrait avoir le projet sur le cerf ne concernent donc pas le site Natura 2000 de la forêt de Paimpont.

Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact sur Natura 2000 pour la section Est, ni pour la section Ouest, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation.

6.2.2 Les périmètres de connaissance scientifique (ZNIEFF)

La section Ouest

Aucune ZNIEFF ne sera impactée du fait de la réalisation du projet de la section Ouest.

La section Est

La marge sud de la ZNIEFF de type II de la Forêt de la Hardouinais sera impactée par la construction de la route.

Les habitats concernés correspondent quasi exclusivement à des plantations de résineux. Les autres espaces impactés par la route, compris dans le périmètre de la ZNIEFF, correspondent à des parcelles agricoles.

6.2.3 Les boisements

Préambule : les impacts sur les fonctionnalités écologiques des boisements et des haies font l'objet d'un développement spécifique au sein du paragraphe 6.2.4.

6.2.3.1 La phase chantier

a) Les impacts

La section Ouest

La surface totale de boisements détruite du fait du projet est de 3,2 ha. L'impact se répartit entre :

- des boisements de feuillus : 1,4 ha ;
- des boisements de résineux et mixtes : 1,1 ha ;
- des vergers : 0,2 ha ;
- des friches / fourrés boisés : 0,5 ha.

Ces arasements concernent deux ensembles principaux, proches l'un de l'autre :

- un boisement de feuillus de petite taille (0,85 ha), peu âgé, situé à l'est de la Croix du Taloir ;
- un boisement mixte et de résineux de taille comparable (0,70 ha de résineux et 0,25 ha de boisement mixte), situé à l'est de ce boisement de feuillus. La partie de ce boisement qui est concernée par le projet se situe au nord d'une coupure d'ores et déjà existante, liée à la présence d'une ligne électrique.

Les autres surfaces boisées impactées correspondent à de petites unités dispersées sur ce secteur.

A l'est de ce boisement mixte / de résineux se situe la plus grande surface de friches / fourrés en cours de boisement (au nord de Beausoleil).

La plus grande superficie de verger qui sera détruite de par la réalisation du projet se situe à l'ouest de la Croix du Taloir (1 665 m²). Elle correspond à une étroite bande, immédiatement au sud de la RN164.

La section Est

La surface totale de boisements détruite du fait du projet est de 7,4 ha. L'impact se répartit entre :

- des boisements de feuillus : 1,7 ha ;
- des boisements de résineux et mixtes : 5,5 ha ;
- des vergers : 0,2 ha.

La grande majorité des impacts (environ 5 ha) concerne le tronçon de route qui impacte la partie sud de la forêt de la Hardouinais (boisements mixtes / de résineux).

L'impact sur les boisements de feuillus concerne surtout un secteur se situant au nord du lieu-dit les Gautrais : des plantations récentes (0,35 ha), et la marge de boisements plus âgés (0,83 ha).

Les 1 500 m² de verger impactés correspondent à une parcelle située au niveau des Gautrais.

Impact sur les boisements et les haies - Partie Ouest - 1/2



Légende

Impacts

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Plantation récente de feuillus
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres

Structures boisées

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Peupleraie
- Plantation récente de feuillus
- Plantation récente de résineux
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Friche boisée
- Prairie sous arbres
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Impact sur les boisements et les haies - Partie Ouest - 2/2



Légende

Impacts

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Plantation récente de feuillus
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres

Structures boisées

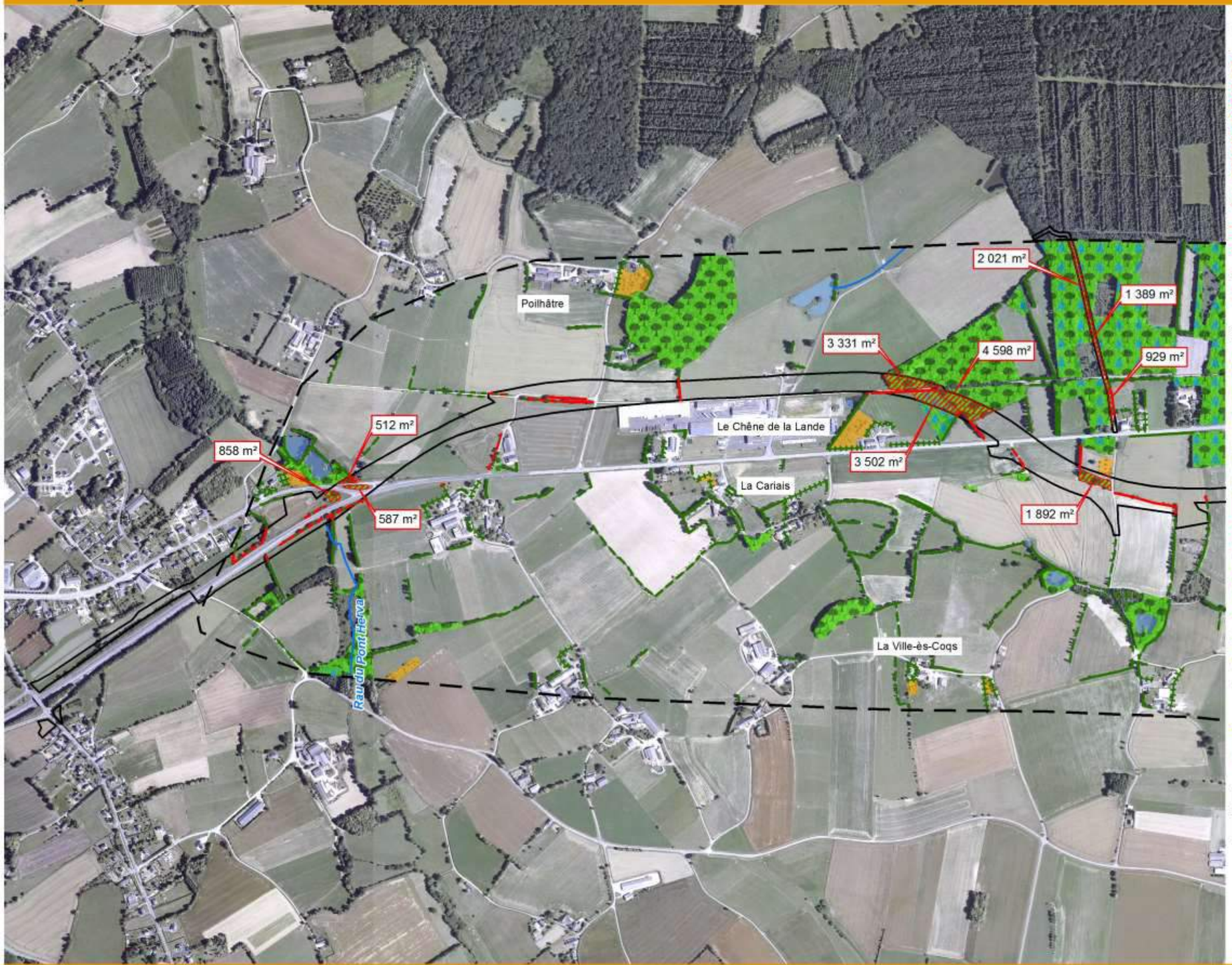
- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Peupleraie
- Plantation récente de feuillus
- Plantation récente de résineux
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Friche boisée
- Prairie sous arbres
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Impact sur les boisements et les haies - Partie Est - 1/2



Légende

Impacts

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Plantation récente de feuillus
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres

Structures boisées

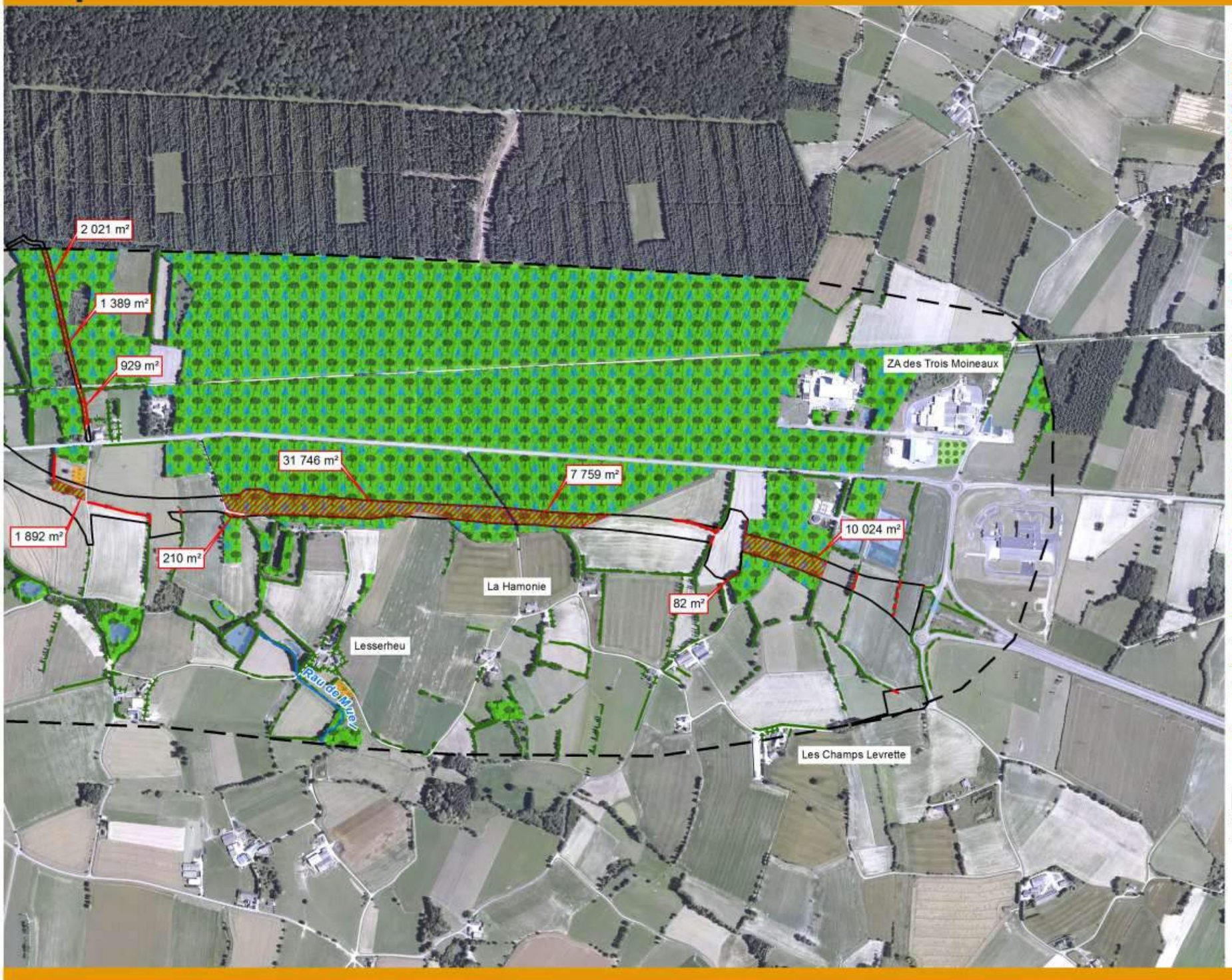
- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Peupleraie
- Plantation récente de feuillus
- Plantation récente de résineux
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Friche boisée
- Prairie sous arbres
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Impact sur les boisements et les haies - Partie Est - 2/2



Légende

Impacts

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Plantation récente de feuillus
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres

Structures boisées

- Boisement de feuillus
- Boisement de résineux
- Boisement mixte
- Peupleraie
- Plantation récente de feuillus
- Plantation récente de résineux
- Verger
- Fourré à ajonc en cours de boisement
- Friche boisée
- Prairie sous arbres
- Haie continue
- Haie discontinue
- Haie ornementale
- Alignement d'arbres
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 125 250 500 Mètres

N

b) Les mesures d'évitement

Ces mesures d'évitement ont essentiellement été associées à la phase de définition des variantes envisageables puis à leur comparaison.

La section Ouest

Le choix de la variante a permis de minimiser l'impact sur les boisements. Même si la totalité de l'impact sur les boisements n'a pas pu être évitée, il est limité à des surfaces modestes sur ce secteur. L'impact de la variante choisie (au nord du tracé actuel de la RN164) est limité à des boisements jeunes ou à des peuplements de résineux.

Les boisements situés au sud de la RN164 correspondent à des peuplements de feuillus diversifiés, qui présentent un intérêt écologique plus élevé.

La section Est

L'impact sur la forêt de la Hardouinais est limité à la marge sud de la forêt et ne crée pas de coupure supplémentaire au sein de la forêt de la Hardouinais, comme c'était le cas pour certaines des variantes envisagées.

La grande majorité des boisements impactés correspond à des peuplements de résineux ou mixtes, le choix de la variante retenue ayant permis d'éviter les peuplements de feuillus présents au sein de la forêt de la Hardouinais.

c) Les mesures de réduction

Les optimisations des variantes et in fine du projet retenu ont visé à limiter les incidences sur les boisements. Ainsi, l'optimisation de la variante retenue a notamment permis de minimiser les impacts sur les boisements périphériques à la forêt de la Hardouinais (en se limitant notamment aux marges du boisement diversifié du Chêne de la Lande).

d) Les mesures compensatoires

Typologie des plantations

Deux grands types de plantations seront mises en place :

- Des boisements mésophiles. Plantés sur des terrains se réessuyant bien, ils comprendront :
  - en strate arborée : chêne pédonculé (dominant), charme, hêtre, merisier, alisier torminal, érable champêtre ;
  - En strate arbustive : houx, noisetier, fusain d'Europe.
- Des boisements humides. Ils comprendront :
  - en strate arborée : aulne glutineux (dominant), chêne pédonculé, sorbier des oiseleurs, bouleau pubescent, bouleau verruqueux ;
  - En strate arbustive : bourdaine, sureau noir, éventuellement noisetier.

Toutes les plantations, y compris les haies (cf. ci-dessous) comprendront uniquement des essences locales. Elles excluront les essences posant des problèmes sanitaires (frêne commun, ormes) ou les espèces invasives (renouées, buddleia, robinier faux-acacia, érable negundo, etc.). La liste des espèces invasives en Bretagne a été définie par le Conservatoire Botanique National de Brest [(5)].

La section Ouest

La surface de boisements arasée sur le secteur Ouest est de 3,2 ha, disséminés en petites surfaces éparses.

La surface de boisements plantés s'élève à 4,9 ha. Ces plantations se répartissent en boisements mésophiles (2,3 ha) et humides (2,60 ha). L'ensemble des plantations effectuées sur ce secteur seront implantées au sein des emprises.

Le ratio de compensation sur ce secteur est donc de 1,5 (4,9 ha de plantations pour 3,2 ha de boisements arasés).

La section Est

La surface de boisements arasée sur le secteur Est est de 7,4 ha, la plus grande partie correspondant à la marge sud de la forêt de la Hardouinais.

Il sera replanté en compensation 11,2 ha de boisements :

- A proximité immédiate de l'emprise du projet : 0,4 ha de boisements mésophiles et 9,0 ha de boisements humides. 4,6 ha de boisements humides seront implantés sur des réserves foncières, le reste sera implanté sur les emprises du projet ;
- A environ 1,5 km au sud du projet sur des réserves foncières (secteur du Grand Frau) : 1,8 ha de boisements mésophiles.

Le ratio de compensation sur ce secteur est donc de 1,5 (11,2 ha de plantations pour 7,4 ha de boisements arasés).

L'approche concernant les fonctionnalités biologiques des haies et abordée conjointement avec les fonctionnalités des boisements (p.68). En effet, la notion de réseau est importante dans la prise en compte du bocage et nécessite donc une réflexion d'ensemble.

6.2.3.2 La phase exploitation

La réalisation du projet n'entraîne pas d'impact sur les boisements en phase d'exploitation.

---

(5) QUÉRÉ E., RAGOT R., GESLIN J., MAGNANON S. 2011. Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. Conservatoire Botanique National de Brest. 33 p.

6.2.4 Les haies

6.2.4.1 En phase chantier

a) Les impacts

La section Ouest

3 100 ml de haies sont arasées sur la section Ouest ; ces arasement correspondent à :

- des haies à strate arborée continue : 2 500 ml ;
- des haies à strate arborée discontinue : 400 ml ;
- des haies ornementales : 200 ml.

La majorité des haies impactées correspond à des alignements de bord de route (notamment à proximité de Kernué et de la Croix du Taloir). Les autres haies impactées se situent essentiellement entre Beausoleil et la Croix du Taloir.

La section Est

1 900 ml de haies sont arasées sur la section Est ; ces arasement correspondent à :

- des haies à strate arborée continue : 900 ml ;
- des haies à strate arborée discontinue : 950 ml ;
- un alignement d'arbres : 50 ml.

Il s'agit :

- de haies liées à la forêt de la Hardouinais ;
- de quelques haies éparses ;
- de haies de bord de route au niveau du raccordement avec la déviation de Merdrignac.

b) Les mesures d'évitement

Les mesures d'évitement ont essentiellement été associées à la phase de définition des variantes envisageables puis à leur comparaison.

La section Ouest

Le choix de la variante retenue a permis de minimiser l'impact sur les haies : cette solution est la moins impactante des trois variantes étudiées sur la section Ouest.

La section Est

Toutes les variantes étudiées présentaient un impact similaire et peu élevé sur les haies.

c) Les mesures de réduction

Les optimisations des variantes et in fine du projet retenu ont visé à limiter les incidences sur les haies, notamment dans le réseau bocager entre les Gautrais et le Chêne de la Lande.

d) Les mesures compensatoires

Les haies plantées comprendront les essences suivantes :

- en strate arborée : chêne pédonculé, chêne sessile, charme, hêtre, merisier, alisier torminal, érable champêtre, châtaignier (minoritaire) ;
- en strate arbustive : houx, noisetier, fusain d'Europe, rosier des chiens, rosier des champs, prunellier, aubépine.

La section Ouest

La quantité de haies arasées sur cette section est de 3 100 ml.

Les plantations de haies prévues au secteur Ouest correspondent à :

- des haies bocagère, à strate arborée continue : 2 020 ml ;
- des haies arbustives : 1 675 ml.

La section Est

La quantité de haies arasées sur cette section est de 1 900 ml.

Les plantations de haies prévues au secteur Est correspondent à :

- des haies bocagère, à strate arborée continue : 2 840 ml ;
- des haies arbustives : 3 090 ml.

Bilan des plantations prévues

Le tableau ci-après fait le bilan des arasements et des plantations prévues.

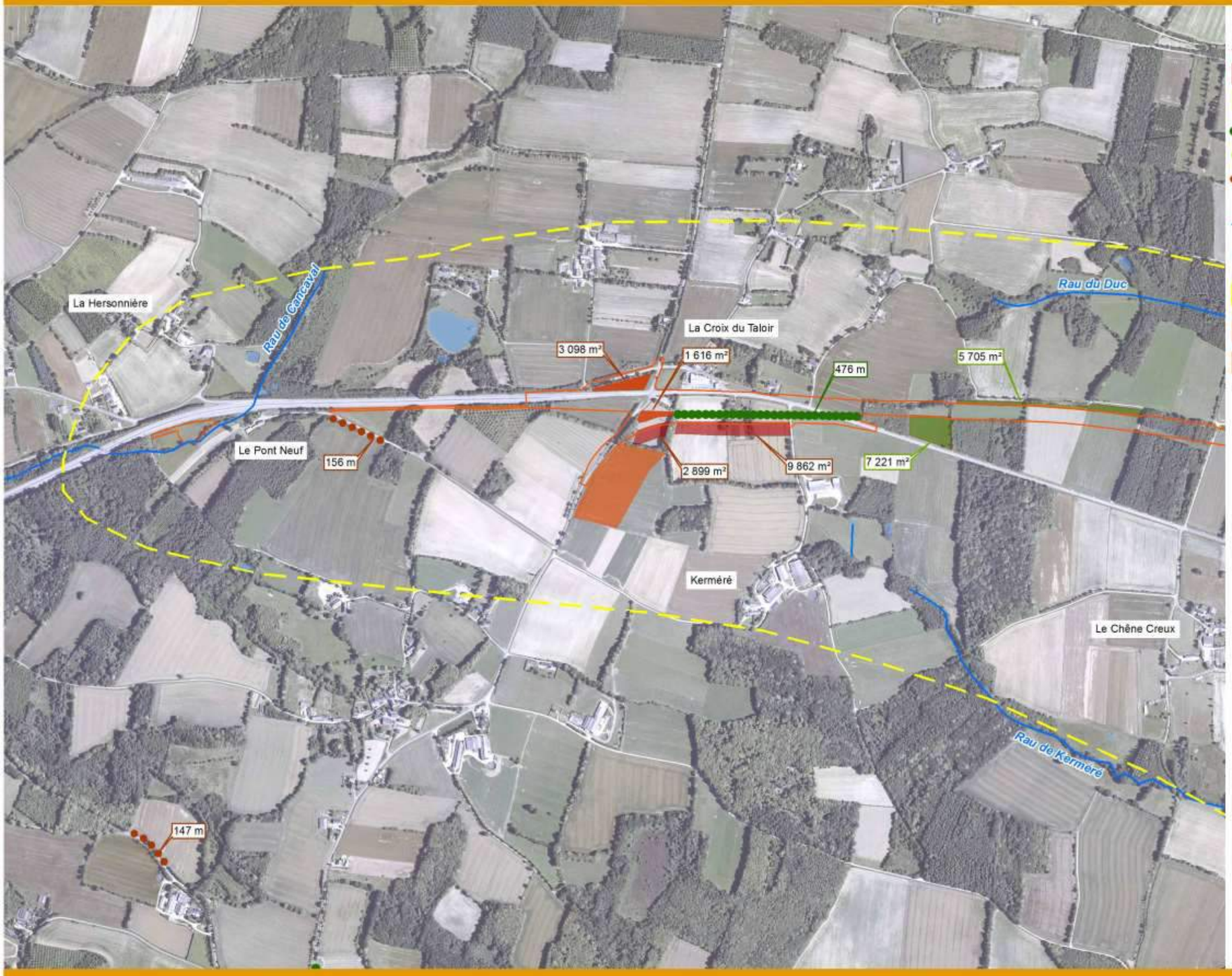
Type de haie	Arasements		Plantations	
Section	**Ouest**	**Est**	**Ouest**	**Est**
Haie à strate arborée continue	2500 ml	900 ml	2 020 ml	2 840 ml
Haie à strate arborée discontinue	400 ml	950 ml		
Haie arbustive	-	-	1 675 ml	3 090 ml
Alignement d'arbres de haut jet	-	50 ml	-	-
Haies ornementales	200 ml	-	-	-
Total par section	**3 100 ml**	**1 900 ml**	**3 695 ml**	**5 930 ml**
Total	**5 000 ml**		**9 625 ml**	

L'approche concernant les fonctionnalités biologiques des haies est abordée conjointement avec les fonctionnalités des boisements (p. 68). En effet, la notion de réseau est importante dans la prise en compte du bocage et nécessite donc une réflexion d'ensemble.

6.2.4.2 En phase exploitation

La réalisation du projet n'entraîne pas d'impact sur les haies en phase d'exploitation.

Plantation de boisements et de haies - Section Ouest - 1/2



Légende

Plantation

- Boisement mésophile (feuillus)
- Boisement humide (feuillus)
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Zones de dépôt
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Plantation de boisements et de haies - Section Ouest - 2/2



Légende

Plantation

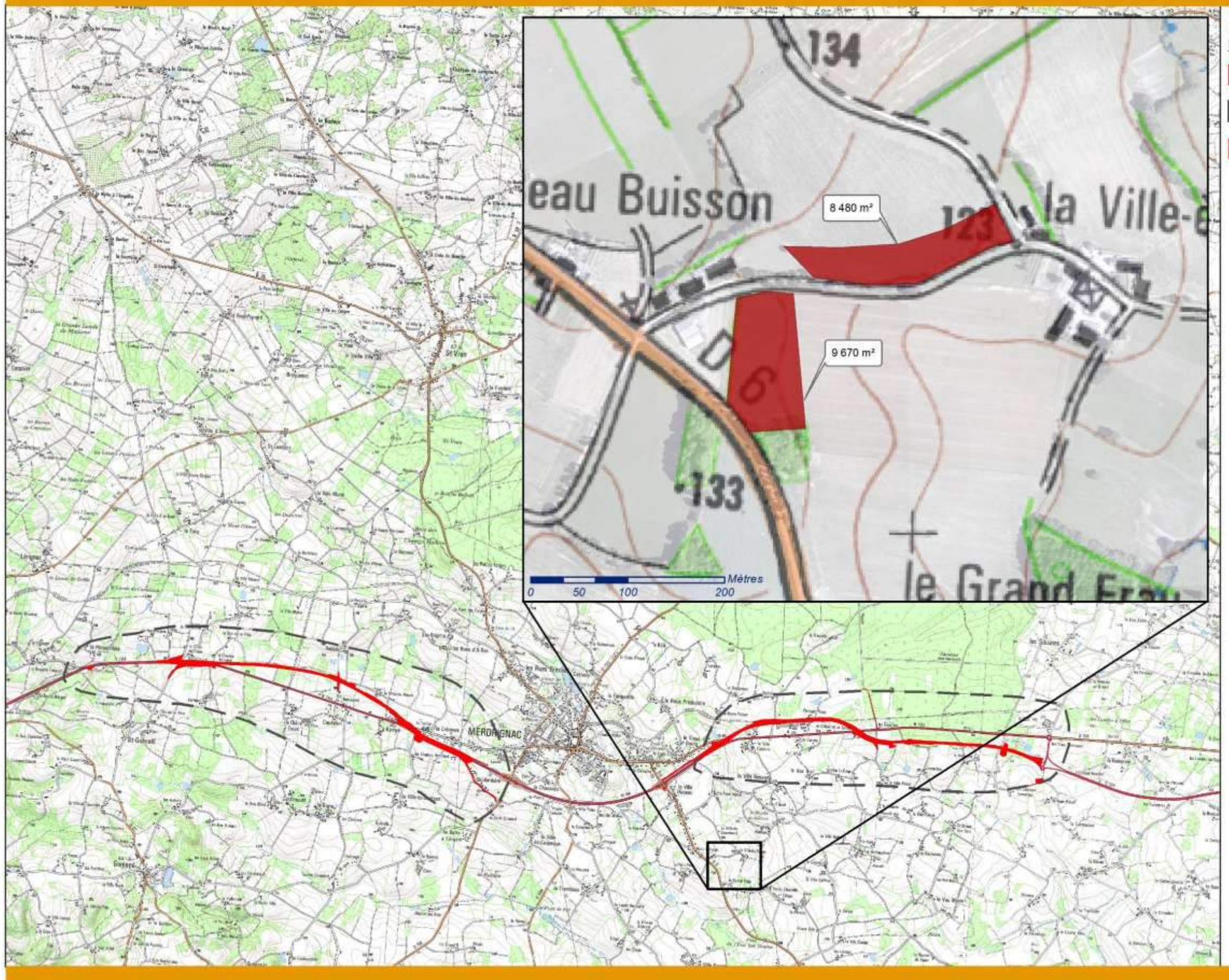
- Boisement mésophile (feuillus)
- Boisement humide (feuillus)
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Zones de dépôt
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Plantation de boisements - Partie Est - secteur du Grand Frau



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Plantation de boisements et de haies - Section Est - 1/2



Légende

Plantation

- Boisement mésophile (feuillus)
- Boisement humide (feuillus)
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Zones de dépôt
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 125 250 500 Mètres

N

Plantation de boisements et de haies - Section Est - 2/2



Légende

Plantation

- Boisement mésophile (feuillus)
- Boisement humide (feuillus)
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Zones de dépôt
- Emprise du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

Mètres
0 125 250 500

N

6.2.5 Les fonctionnalités biologiques des boisements et des haies

a) Impacts sur les fonctionnalités biologiques des boisements et des haies

Les impacts sur les fonctionnalités biologiques des haies et des boisements concernent essentiellement :

- des impacts sur la faune (perturbation, destruction d'habitats, mortalité directe), traités aux chapitres 6.2.6 à 6.2.8 : oiseaux communs, reptiles, etc. ;
- la fragmentation de réseau bocager.

– En phase chantier

L'analyse portant sur les fonctionnalités biologiques s'est attachée à prendre en compte à la fois le rôle dans les connexions écologiques (liens entre des unités boisées, intégration dans un corridor identifié) et le rôle d'accueil d'espèces (nidification d'oiseaux, territoire terrestre d'amphibiens, etc.).

Le tableau ci-dessous présente les linéaires de haies impactées par le projet par niveau de fonctionnalité biologique et pour les deux sections.

	Niveau de fonctionnalité biologique	
Ouest	Faible	800 ml
	Moyen	1 790 ml
	Fort	480 ml
Est	Faible	740 ml
	Moyen	750 ml
	Fort	450 ml

La fragmentation du réseau bocager liée à la réalisation du projet apparaît la plus forte sur les secteurs suivants :

- Plateau agricole de Beausoleil : la réalisation du projet entraîne la coupure de plusieurs haies faisant le lien entre des boisements. Cependant, dans la majorité des cas, les connexions mènent actuellement à la RN164 sans qu'il y ait de structure arborée au sud de la route pour compléter le réseau. Le réseau actuel n'est donc pas pleinement fonctionnel, et l'impact sur les fonctionnalités biologiques des structures détruites apparaît donc limité ;
- Vallée du Pont Herva : les travaux entraîneront l'arasement de haies parallèles à la route mais peu connectées et de petites surfaces de boisements connectés entre eux et aux haies de ceinture bordant le fond de vallon du ruisseau de Pont Herva ;
- Périphérie de la forêt de la Hardouinais (Ouest) : plusieurs haies et boisements situés en périphérie de la forêt de la Hardouinais feront l'objet de coupes. Le bocage périphérique à la forêt joue un rôle de relais dans les déplacements de la faune liée à la forêt de la Hardouinais.

– En phase exploitation

L'impact sur les fonctionnalités biologiques des structures boisées s'étendra temporairement sur la période d'exploitation de la route, jusqu'à ce que les plantations réalisées atteignent un niveau de maturité comparable aux structures détruites.

b) Les mesures d'évitement et de réduction

Les mesures prises pour éviter et réduire les impacts sur le réseau bocager sont évoquées dans les paragraphes précédents.

c) Les mesures compensatoires

Les haies implantées ont visé à rétablir des connexions détruites en redistribuant les déplacements de la faune vers des passages à faune.

Ainsi, sur les secteurs sur lesquels la fragmentation du réseau bocager apparaît forte :

- Plateau agricole de Beausoleil : des plantations de bandes boisées / haies parallèles à la route sont prévues pour favoriser les déplacements latéraux de la faune, dans l'objectif de les orienter au maximum vers les passages à faune. Par ailleurs, ces structures arborées permettront également de relier des boisements / haies situés au nord de la route, et donc de créer des continuités là où, pour l'instant, il n'en existe pas toujours ;
- Vallée du Pont Herva : les plantations prévues à cet endroit se situent en parallèle des haies arasées et restaureront les connexions parallèles à la route et détruites. Les boisements implantés seront plus étendus que les boisements actuels ;
- Périphérie de la forêt de la Hardouinais (Ouest) : au nord de la route, des connexions seront créées vers le hameau de Poilhâtre et le boisement situé à proximité, au moyen des deux haies qui seront plantées parallèlement à la voie verte. Cela permettra notamment de renforcer le rôle de relais de ce boisement dans les déplacements de la grande faune, mais également de renforcer l'intérêt biologique des prairies situées au nord de la voie verte (zones de gagnage pour la faune forestière).

  Au sud de la route, l'implantation de l'ensemble bocager (bande boisée / haies / prairies / mares) prévue dans le cadre des mesures compensatoires de zones humides vise la création de connexions écologiques autant que d'un potentiel réservoir de biodiversité.

  En effet, cet ensemble de milieux variés sera mis en place sur un secteur actuellement dépourvu de structures boisées. En outre, en plus des connexions potentielles existant déjà actuellement entre les parcelles concernées et la forêt de la Hardouinais (via le réseau bocager proche du hameau de Lesserheu), il sera implanté d'autres haies qui joueront le rôle de connexion écologique entre le réseau créé et la lisière de la forêt.

  Ces connexions avec la forêt seront confortées par la mise en place d'un passage à faune inférieur, à l'ouest du Bout du Bois notamment pourvu de structures favorables aux chauves-souris (cf. paragraphe 6.2.6.2.c). Ainsi, ce réseau bocager s'inscrira pleinement dans le contexte de la forêt de la Hardouinais.

En outre, des connexions seront également recréées sur d'autres secteurs moins impactés :

- La Croix du Taloir : l'arasement de haies isolées, parfois ornementales, sera compensé par l'implantation de bandes boisées connectant certaines haies entre elles ;
- Sur le secteur de Kernué / La Créonais / La Boudardière, les coupes effectuées seront compensées par l'implantation de boisements connectant certaines haies entre elles. Par ailleurs, une connexion sera améliorée par la plantation d'une haie reliant Kernué à la Boudardière (connexion actuellement notablement interrompue) ;
- Plateau agricole de la Cariais : les haies plantées en parallèle de la voie verte permettront de créer une connexion boisée actuellement inexistante entre Poilhâtre et la voie verte ;
- Lisière sud de la forêt de la Hardouinais : les boisements prévus permettront de combler une « dent creuse » entre la route en projet et le massif forestier. Ces plantations de feuillus permettront également de diversifier le type de peuplements en place, actuellement dominés par les résineux et les peuplements mixtes.

Les cartes présentées aux pages suivantes synthétisent les impacts du projet et les mesures prises pour compenser la perte de fonctionnalités écologiques des boisements et des haies.

Fonctionnalités des boisements et de haies - Impacts / Mesures - Section Ouest - 1/2



Légende

Impacts
- Arasement de boisements
- Arasement de haies

Plantation
- Plantation de boisements

Plantation de haies
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère

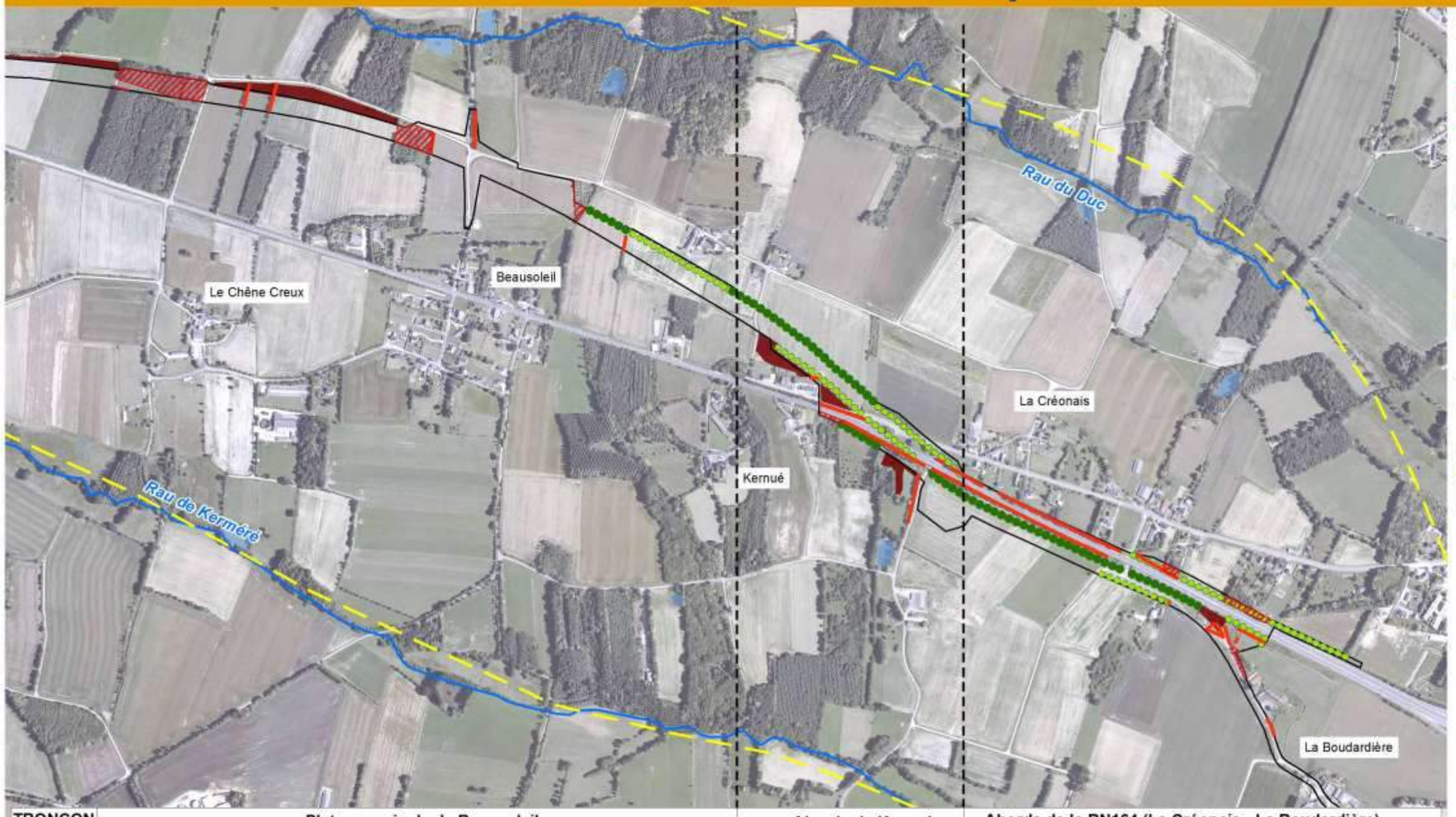
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

TRONÇON	Vallée du Cancaval	Abords de la Croix du Taloir	Plateau agricole de Beausoleil
Linéaire de haies / Surfaces de boisements			
Impacts	Aucun arasement prévu	Arasements : 630 ml de haie continue, 130 ml de haie discontinue, 185 ml de haie ornementale ; 0,40 ha de boisements de feuillus dont 0,17 ha de verger	Arasements : 165 ml de haie discontinue, 280 ml de haie continue ; 1,13 ha de boisements de résineux / mixtes ; 0,92 ha de boisements de feuillus dont 0,06 ha de verger ; 0,39 ha de friches en cours de boisement
Mesures	Pas de mesure prévue. Des plantations (300 ml de haie bocagère) / regarnissages de haies (145 ml) sont prévus sur l'itinéraire de substitution le long de la RD22	Plantations : 630 ml de haie bocagère ; 1,75 ha de boisements de feuillus diversifiés	Plantations : 500 ml de haie bocagère ; 2,21 ha de boisements de feuillus diversifiés
Continuités écologiques			
Impacts	Aucun impact sur les continuités écologiques	Arasements : 570 ml de haie peu connectée, 375 ml de haie connectée ; 0,4 ha de boisements connectés	Arasements : 60 ml de haie peu connectée ; 285 ml de haie connectée ; 1,2 ha de boisements connectés. L'ensemble joue un rôle dans les déplacements de la petite et moyenne faune terrestre
Mesures	Les plantations et regarnissages prévus permettent de créer des continuités inexistantes	Plantations : 630 ml de haie connectée à des boisements ; 1,75 ha de boisements de feuillus connectés aux haies plantées et à des réseaux existant (haies au nord de Kerméré notamment, reliées à la vallée du ruisseau de Kerméré)	Les plantations envisagées permettront de relier des unités boisées, et de redistribuer latéralement les déplacements de la faune terrestre en direction des passages à faune

0 125 250 500 Mètres

N

Fonctionnalités des boisements et de haies - Impacts / Mesures - Section Ouest - 2/2



Légende

Impacts
- Arasement de boisements
- Arasement de haies

Plantation
- Plantation de boisements

Plantation de haies
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère

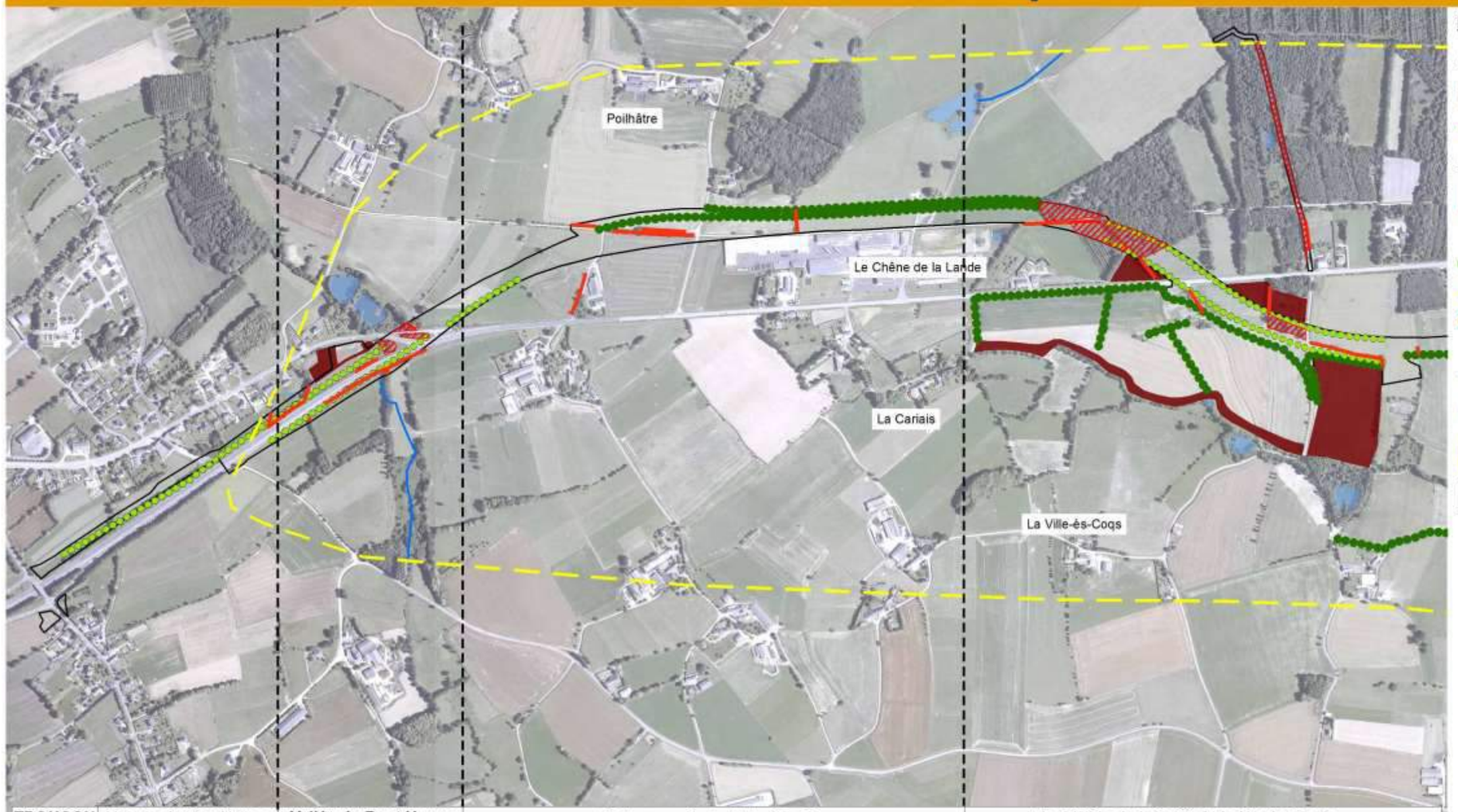
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

TRONÇON	Plateau agricole de Beausoleil	Abords de Kernué	Abords de la RN164 (La Créonais - La Boudardière)
Impacts	Arasements : 165 ml de haie discontinue, 280 ml de haie continue ; 0,72 ha de boisements de résineux / mixtes ; 0,48 ha de boisements de feuillus dont 0,06 ha de verger	Arasements : 590 ml de haie discontinue 1 390 m² ha de boisements de feuillus	Arasements : 995 ml de haie continue, 100 ml de haie discontinue, 30 ml de haie ornementale ; 570 m² de boisements de feuillus matures, 465 m² de plantation récente de feuillus, 1 310 m² de boisements mixtes
Mesures	Plantations : 500 ml de haie bocagère ; 2,21 ha de boisements de feuillus diversifiés	Plantations : 500 ml de haie bocagère, 620 ml de haie arbustive ; 0,75 ha de boisements de feuillus diversifiés	Plantations : 650 ml de haie bocagère, 800 ml de haie arbustive ; 1 460 m² de boisements de feuillus diversifiés
Impacts	Arasements : 60 ml de haie peu connectée ; 285 ml de haie connectée ; 1,2 ha de boisements connectés. L'ensemble joue un rôle dans les déplacementsde la petite et moyenne faune terrestre	Arasements : 275 ml de haie peu connectée, 315 ml de haie connectée ; 440 m² de boisements connectés	Arasements : 705 ml de haie peu connectée, 420 ml de haie connectée ; 2 350 m² de boisements connectés
Mesures	Les plantations envisagées permettront de relier des unités boisées, et de redistribuer latéralement les déplacements de la faune terrestre en direction des passages à faune	Les plantations envisagées permettront de relier des unités boisées, et de redistribuer latéralement les déplacements de la faune terrestre en direction des passages à faune	Les plantations envisagées permettront de redistribuer latéralement les déplacements de la faune terrestre en direction des passages à faune, dans un secteur où les enjeux à ce niveau sont peu marqués

0 125 250 500 Mètres

N

Fonctionnalités des boisements et de haies - Impacts / Mesures - Section Est - 1/2



Légende

Impacts

- Arasement de boisements
- Arasement de haies

Plantation

- Plantation de boisements

Plantation de haies

- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère

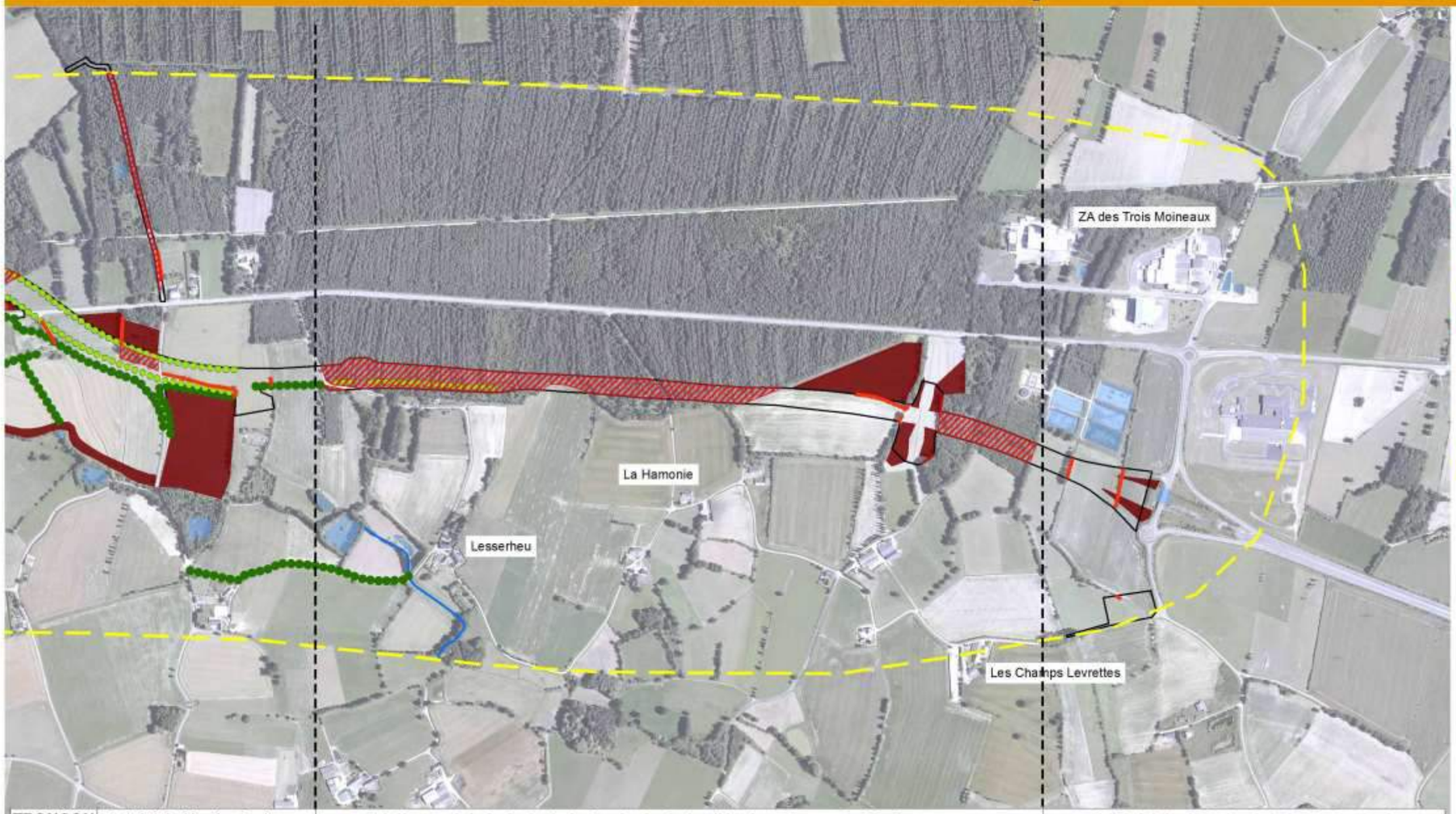
- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

TRONÇON	Abords de Merdrignac	Vallée du Pont Herva	Plateau agricole de la Cariais	Périphérie de la forêt de la Hardouinais
Linéaire de haies / Surfaces de boisements				
Impacts		Arasements : 490 ml de haies discontinues ; 2 060 m² de boisements	Arasements : 220 ml de haies continues, 210 ml de haies discontinues, 50 ml d'alignement d'arbres de haut jet	Arasements : 480 ml de haies continues, 165 ml de haies discontinues ; 2,00 ha de boisements (feuillus matures : 0,83 ha ; feuillus jeunes : 0,35 ha ; mixte : 0,82 ha)
Mesures	Plantations : 570 ml de haie arbustive	Plantations : 680 ml de haie arbustive ; 0,39 ha de boisements	Plantations : 970 ml de haie bocagère, 190 ml de haie arbustive	Plantations : 1 300 ml de haie arbustive, 1 620 ml de haie bocagère ; 5,88 ha de boisements de feuillus diversifiés
Continuités écologiques				
Impacts		Arasements : 430 ml de haies connectées, 60 ml de haies non connectées ; 0,21 ha de boisements connectés	Arasements : 480 ml de haies peu ou pas connectées : les haies ne relient pas de structures boisées et ne s'intègrent pas dans un réseau	Arasements : 225 ml de haies peu ou pas connectées, 420 ml de haies reliant la périphérie de la forêt de la Hardouinais à des haies / boisements proches (notamment vallée du ruisseau de Muel). L'ensemble des boisements arasés jouent un rôle dans les déplacements de la faune liée à la forêt de la Hardouinais
Mesures	Plantations : 570 ml de haie bocagère connectées (jardins, vallée du Pont Herva)	Plantations : 680 ml de haies bocagères connectées / 0,39 ha de boisements connectés	Plantations : 1 300 ml de haie créant une connexion entre les boisements périphériques à la forêt de la Hardouinais et le boisement situé à l'est de Poilhâtre	Mise en place d'un réseau bocager en périphérie de la forêt de la Hardouinais comprenant haies bocagères, boisements, prairies, reliant la forêt à la vallée du ruisseau de Muel. Le rôle des boisements plantés sera similaire à celui joué par les boisements arasés (unités connectées à la forêt).

Mètres
0 125 250 500

N

Fonctionnalités des boisements et de haies - Impacts / Mesures - Section Est - 2/2



Légende

Impacts
- Arasement de boisements
- Arasement de haies

Plantation
- Plantation de boisements

Plantation de haies
- Haie bocagère
- Haie arbustive/cépée
- Regarnissage de haie bocagère

- Cours d'eau
- Mare
- Aire d'étude
- Emprise du projet

TRONÇON	Périphérie Hardouinais	Lisière sud de la forêt de la Hardouinais / vallée du ruisseau de Muel	Périphérie de la forêt de la Hardouinais
Linéaire de haies / Surfaces de boisements			
Impacts	cf. planche 1	Arasements : 150 ml de haie continue ; 5,18 ha de boisements mixtes / plantations de résineux	Arasements : 150 ml de haie discontinue
Mesures	cf. planche 1	Plantations : 315 ml de haie arbustive ; 500 ml de haie bocagère ; 2,85 ha de boisements de feuillus	Plantations : 0,32 ha de boisements de feuillus diversifiés
Continuités écologiques			
Impacts	cf. planche 1	Arasements : 130 ml de haie peu connectée ; 20 ml de haie connectée ; 4,98 ha de boisements partie intégrante du massif de la Hardouinais	Arasements : 100 ml de haie peu connectée ; 50 ml de haie connectée
Mesures	cf. planche 1	Plantations : 315 ml de haie connectée (ensemble bocager recréé en périphérie de la forêt, cf. planche 1 ; 0,9 ha de boisements de feuillus en lisière du massif de la Hardouinais et en connexion avec le passage grande faune	Les plantations envisagées ne joueront pas de rôle dans les continuités écologiques locales

0 125 250 500 Mètres

N

6.2.6 Les zones humides

6.2.6.1 En phase chantier

a) Les impacts

La section Ouest

La surface de zone humide détruite par la réalisation de la section Ouest s'élève à 8,8 ha. Les parcelles concernées correspondent essentiellement à des parcelles de culture et de prairie à flore banale, ainsi que deux petites surfaces de boisements.

Ces zones humides présentent des fonctionnalités hydrauliques et biologiques faibles (cf. description dans l'état initial).

La section Est

La surface de zone humide détruite par la réalisation de la section Est s'élève à 11,4 ha.

Il s'agit, pour une grande partie, de la partie basse de la forêt de la Hardouinais (plantations de résineux exclusivement).

Le reste des parcelles de zones humides concernées correspond à des cultures et à des prairies pâturées. Les fonctionnalités de ces zones humides sont également faibles.

b) Les mesures d'évitement

- Mesures définies au cours de la comparaison des variantes

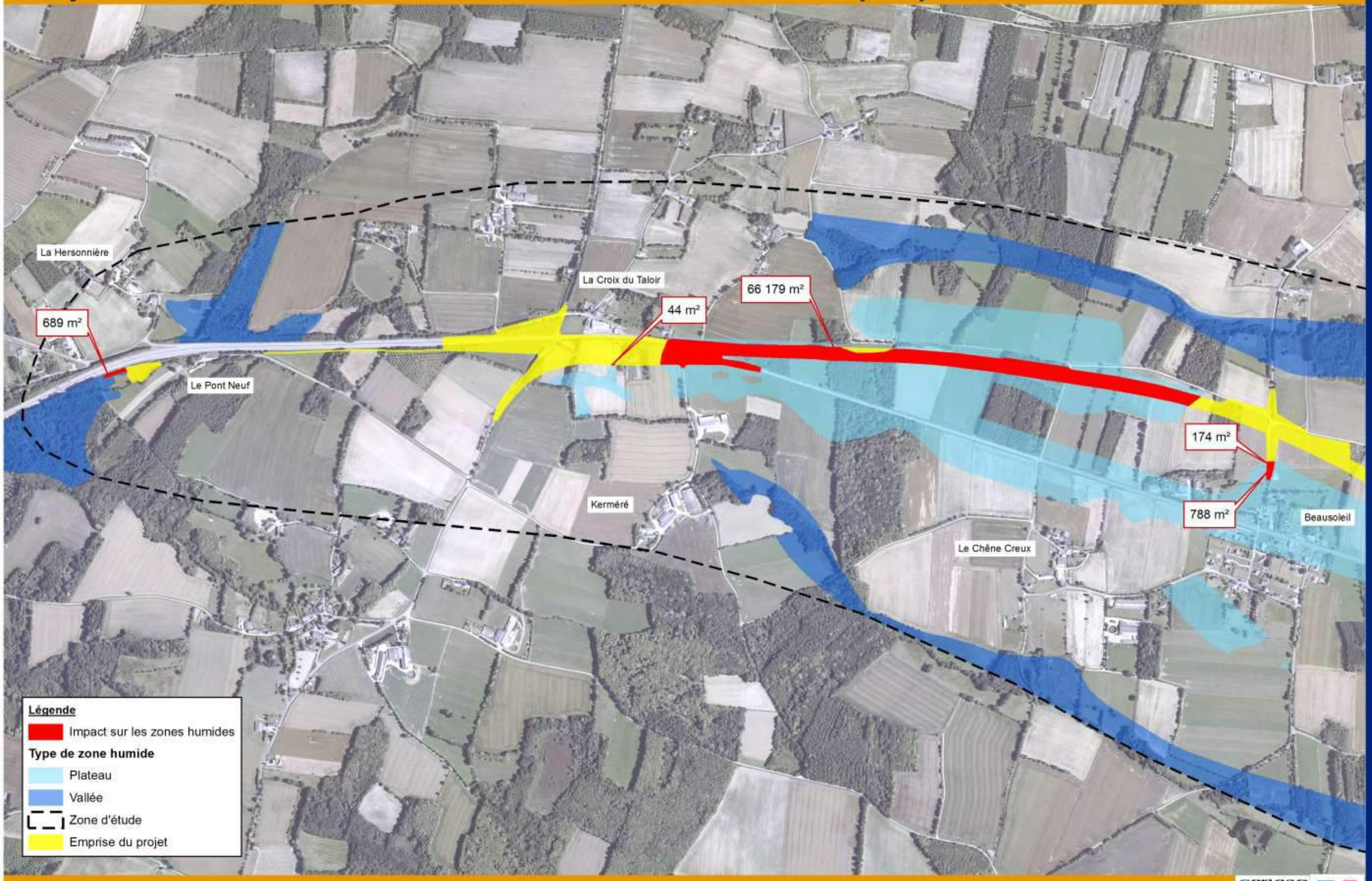
A l'issue de la comparaison des variantes, la solution retenue est la variante qui minimise l'impact sur les zones humides de vallée aux fonctionnalités (hydrauliques et biologiques) les plus élevées. Ainsi, la grande majorité des zones humides impactées correspond à des zones humides de plateau (cf. Description des fonctionnalités dans l'étude d'impact) : parcelles agricoles, ou des boisements aux fonctionnalités biologiques et hydrauliques limitées.

Par comparaison, les zones humides évitées correspondent à des zones humides de vallée, associées à des unités boisées mêlées à des prairies, situées dans l'axe de talwegs (Kernué, Couéplin, Kerméré sur le secteur Ouest, les Champs Levrette et Lesserheu sur le secteur Est). Ces zones humides, en connexion directe avec les cours d'eau en aval, présentent des fonctionnalités hydrauliques (soutien des débits d'étiage, écrêtage de crue, régulation des nutriments et des matières en suspension) et biologiques (accueil d'espèces) plus élevées.

Récapitulatif des surfaces de zones humides impactées et de leurs fonctionnalités après mesures d'évitement

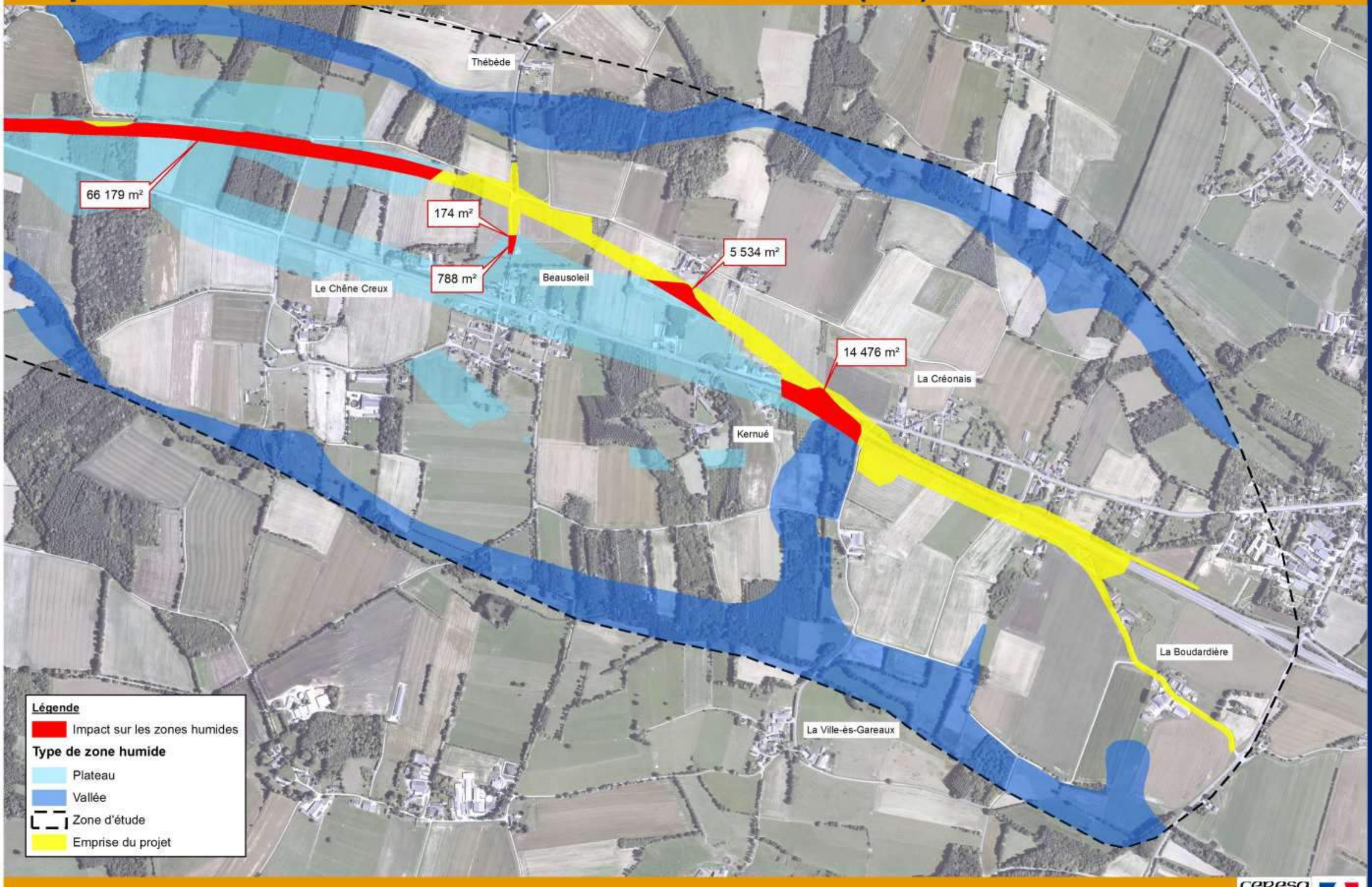
Section	Bassin versant	Nom de la zone humide	Type de zone humide	Surface impactée (ha)	Fonctionnalités biologiques	Fonctionnalités hydrauliques
Est	Meu	Forêt de la Hardouinais	Zone humide de plateau	5,26	Moyennes : accueil de la faune (zone refuge) au même titre que n'importe quel boisement, mais limité par l'homogénéité des peuplements de résineux et l'absence de strate arbustive. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles)
		Les Gautrais	Zone humide de plateau	0,18	Faibles : espace prairial banal. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Le Chêne de la Lande	Zone humide de plateau	5,53	Faibles : espace prairial banal. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
	Ninian / Yvel	Vallée du Pont Herva	Zone humide de plateau	0,25	Très faibles : parcelles labourées	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Vallée du Pont Herva	Zone humide de vallée	0,2	Très faibles : parcelles labourées	Faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (faible surface), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (sols cultivés). Zone humide d'ores et déjà isolée par les routes existantes
Ouest		Kernué	Zone humide de plateau / connexion à une vallée	1,45 dont 0,43 ha de zone humide de vallée	Moyennes : accueil de la faune (zone refuge), notamment pour des amphibiens en phase terrestre	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue, régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles à l'endroit de l'impact)
		Beausoleil	Zone humide de plateau	0,65	Faibles (prairie) à très faibles (labours). Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Les Champs Mirobé	Zone humide de plateau	6,62	Faibles (prairie) à très faibles (labours). Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Cancaval	Zone humide de vallée	0,07 ha	Faibles : prairie mésohygrophile pâturée en bord de route	Faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais, faible surface), écrêtage de crue limité (faible surface), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles)

Impact sur les zones humides - Secteur Ouest (1/2)



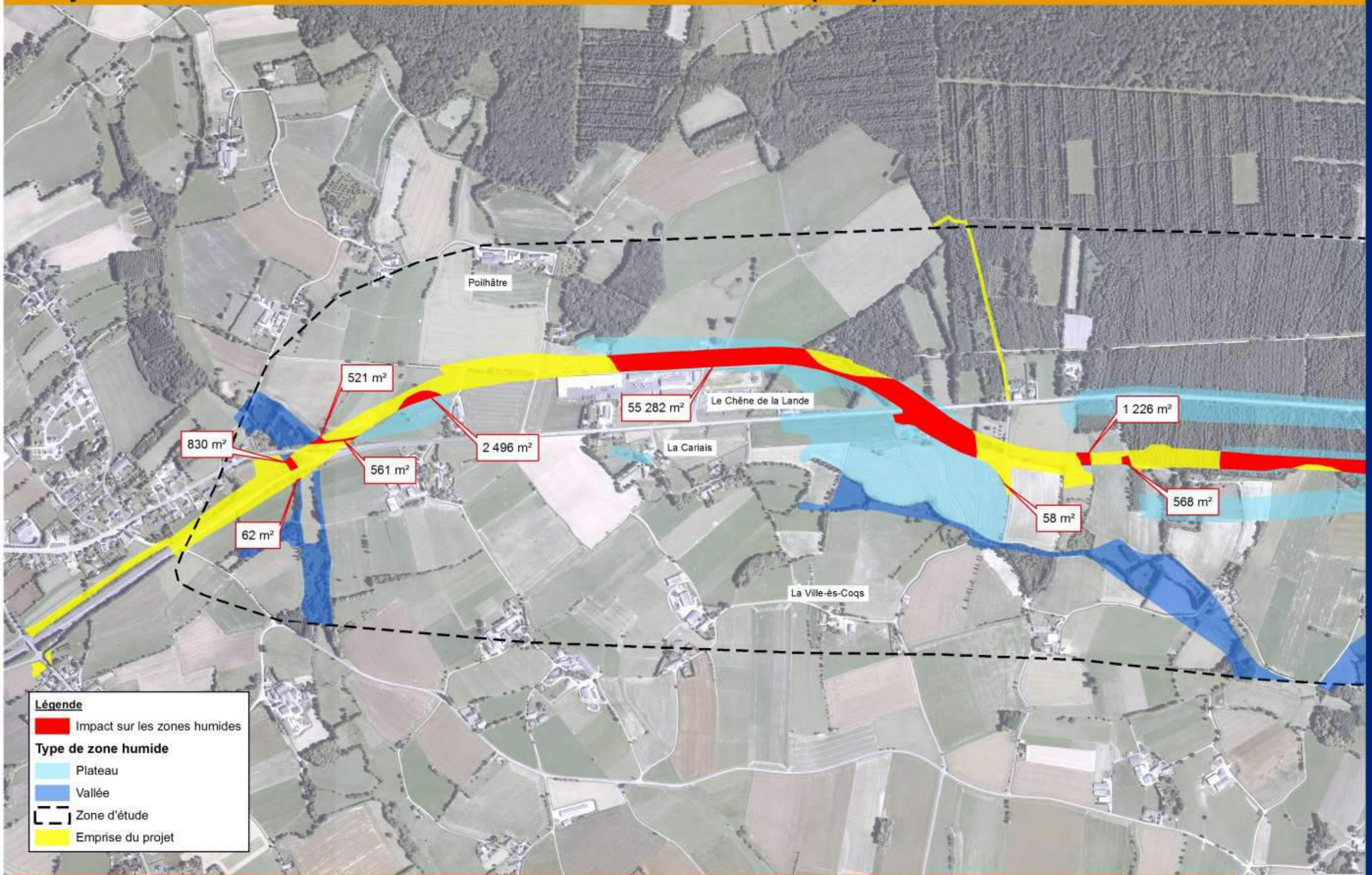
RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Juin 2016

Impact sur les zones humides - Secteur Ouest (2/2)



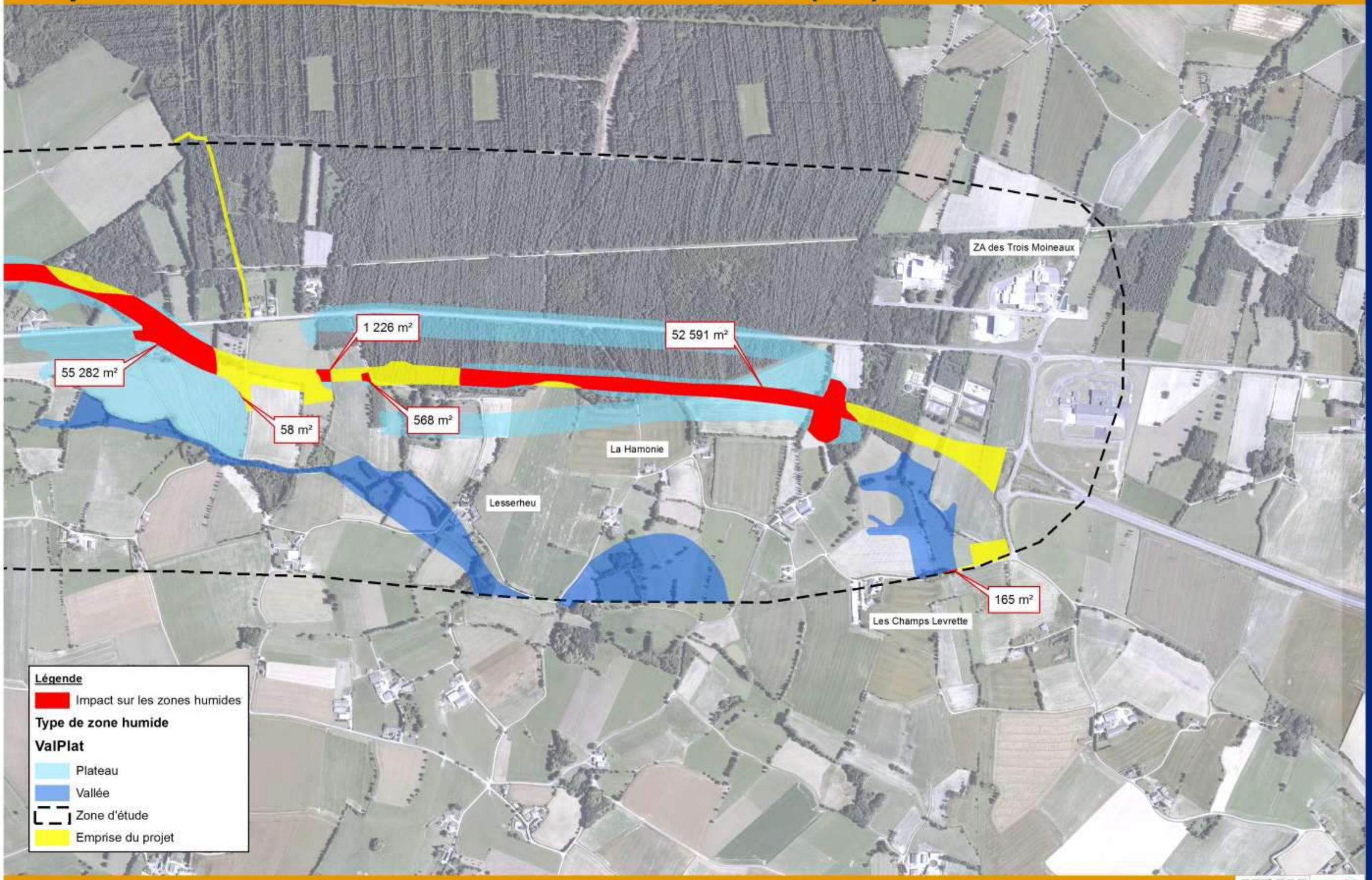
RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Juin 2016

Impact sur les zones humides - Secteur Est (1/2)



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Juin 2016

Impact sur les zones humides - Secteur Est (2/2)



c) Les mesures de réduction

Des optimisations du projet ont permis de limiter l'impact sur les zones humides.

La majorité des dépôts de matériaux excédentaires sont prévus en-dehors des zones humides. Les parcelles agricoles concernées par ces dépôts ont fait l'objet de prospections pour s'assurer qu'elles ne soient pas en zone humide.

Le tableau ci-après récapitule les impacts du projet sur les zones humides, par section et par bassin versant.

Section	Impact par section	Surface impactée (ha)	Bassin versant	Impact par bassin versant
Est	11,4	5,26	Meu	11,0
		0,18		
		5,53		
		0,2	Ninian / Yvel	0,4
		0,2 de zone humide de vallée		
Ouest	8,8	1,45 dont 0,43 ha de zone humide de vallée	Ninian / Yvel	8,8
		0,65		
		6,62		
		0,07 de zone humide de vallée		

Au final, après application des mesures d'évitement et de réduction, les surfaces de zones humides impactées s'élèvent à 11,0 ha sur le bassin versant du Meu et 9,2 ha sur le bassin versant du Ninian / Yvel.

d) Les mesures compensatoires

1 – Principes de compensation des zones humides

- Les principes des mesures compensant les impacts sur des zones humides sont fixés par deux documents :
  - le SDAGE Loire Bretagne (version en vigueur approuvée le 4 novembre 2015) ;
  - le SAGE Vilaine (version en vigueur approuvée le 2 juillet 2015).

La disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne stipule que :

> « Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.
>
> A défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.
>
> A cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maitre d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :
>
> - équivalente sur le plan fonctionnel ;
> - équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
> - dans le bassin versant de la masse d'eau.
>
> En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.
>
> Conformément à la règlementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).
>
> La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

Le SAGE Vilaine précise que :

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

- En conclusion, les mesures compensatoires doivent donc viser à proposer des restaurations, dans chaque bassin versant, équivalentes en surface et en fonctionnalités aux zones détruites : à défaut, la compensation en surface doit être réalisée avec un ratio de 200 %.

2 – Mesures compensatoires proposées

A ce stade de l'étude du projet, le maître d'ouvrage a cherché à pré-identifier le maximum de mesures pouvant être réalisées dans un périmètre rapproché du projet : communes concernées ou limitrophes. Cette recherche n'est pas exclusive d'une poursuite de recherche de nouvelles mesures, par élargissement successif des périmètres.

En effet, à ce stade, toutes les mesures compensatoires pré-identifiées se situent dans le bassin versant du Meu. Les échanges qui ont eu lieu avec le syndicat de bassin du Ninian et de l'Yvel n'ont pas permis de définir de zones humides pouvant être restaurées sur ce bassin versant. Les prospections de terrain menées dans le périmètre d'étude du projet et d'inventaire des zones humides (cf. pièce E4) n'ont pas non plus permis d'identifier à proximité rapprochée du projet des zones humides restaurables sur ce bassin versant.

Les mesures présentées ci-après portent sur 21 ha dans le bassin versant du Meu, ce qui :

- au regard de l'analyse de la compensation des fonctionnalités développée ci-après, dépasse largement la nécessité de compensation des impacts sur ce bassin ;
- reste encore un peu insuffisant si aucune mesure n'est trouvée par la suite sur le bassin versant du Ninian et de l'Yvel, auquel cas la nécessité de compensation serait de 11,0 ha pour le Meu et 200 % de 9,2 ha pour le Ninian – Yvel, soit 29,4 ha au total.

Le maître d'ouvrage prend donc l'engagement, d'ici le dépôt d'un dossier d'autorisation unique après finalisation du projet technique :

- soit d'identifier par ses propres inventaires de terrain des mesures compensatoires sur le bassin versant du Ninian et de l'Yvel, à hauteur au moins de 9,2 ha et compensant les fonctionnalités détruites par le projet ;
- soit trouver 8,4 ha de mesures compensatoires supplémentaires dans le bassin versant du Meu par rapport à ce qui a été pré-identifié.

La grande majorité des zones humides impactées sont des parcelles agricoles labourées en situation de plateau. Elles présentent des fonctionnalités hydrauliques peu élevées : contribution limitée au soutien de débit d'étiage, aucune contribution à l'écrêtage de crue ou à la régulation des matières en suspension, fonctionnalité de régulation des nutriments similaire à des sols non humides. Les fonctionnalités biologiques de ces zones humides sont très faibles et comparables à celles de tous les territoires semi-ouverts entrecoupés de boisements peu diversifiés de Bretagne.

Une petite partie des zones humides impactées sont des zones humides de vallée, directement connectées aux cours d'eau, et végétalisées. Elles présentent des fonctionnalités hydrauliques plus élevées : soutien des débits d'étiage, écrêtage de crue, régulation des nutriments et des matières en suspension.

En compensation de la destruction de ces 20,2 ha de zone humide, il est prévu à ce stade quatre grands types de mesures : suppression de remblai en zone humide, suppression de drainage, suppression de plans d'eau et restauration d'une zone humide de plateau.

1 - <u>Suppression de remblai en zone humide</u>

Un contact avec le syndicat de bassin du Meu a permis de recueillir la localisation de trois parcelles ayant fait l'objet de remblaiements sur la commune de Trémorel.

- Remblai récent en plaine alluviale du Meu (point A sur la carte ci-après)

Située au nord de la Croix Roger (au nord du bourg), cette parcelle remblayée occupe une surface de 4 400 m². L'épaisseur de remblai à enlever est de l'ordre de 1,8 m au point le plus bas du terrain naturel.

La parcelle est aisément accessible (chemin agricole). Elle se situe dans le contexte de plaines alluviales peu étendues, majoritairement boisées, autour du Meu.



Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	<u>Faibles</u> : régulation des débits d'étiage limitée, aucun écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension	<u>Moyennes</u> : régulation des débits d'étiage limitée, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification limitée mais présente
Biologique	<u>Très faible</u> : parcelle sans végétation, ni flore ni faune ne sont caractéristique de zone humide	<u>Moyennes</u> : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides, en bord de cours d'eau

A surface équivalente, les fonctionnalités attendues après restauration sont plus élevées que sur les zones humides détruites par le projet : écrêtage de crues, interception des matières en suspension, dénitrification liée aux micro-organismes. En effet, cette parcelle se situe en contrebas de parcelles cultivées et jouera donc un rôle de filtre avant l'arrivée des eaux de ruissellement au cours d'eau.

- Remblai en plaine alluviale du Meu (point B sur la carte ci-après)

Il s'agit de remblais agricoles (souches, terre, matériaux), qui occupent une petite surface sur la commune de Trémorel.

Ces remblais seront retirés et exportés.

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : régulation des débits d'étiage limitée, aucun écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension	Moyennes : régulation des débits d'étiage limitée, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification limitée mais présente
Biologique	Très faible : absence de végétation, ni flore ni faune ne sont caractéristique de zone humide	Moyennes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides, en bord de cours d'eau

- Remblai ancien en rive du Meu (point C sur la carte ci-après)

Il s'agit d'une parcelle située au sud de la RD704 au sud du Moulin du Tertre, d'une surface d'environ 2 000 m².

Les travaux seraient assez importants sur cette parcelle. Il faudra prévoir de couper la ripisylve et d'en réimplanter une après travaux. L'épaisseur de remblai varie entre 1 et 3 m d'épaisseur.

Même si la surface concernée est assez peu élevée, les fonctionnalités retrouvées après restauration concernent notamment l'écrêtage de crues (zone humide en plaine alluviale). Étant donné la localisation de la parcelle, il pourrait être envisagé à cet endroit la création d'une frayère à brochets : conservation d'une partie des remblais en bord de cours d'eau qui servirait de digue, avec une entrée et une sortie d'eau, fond de frayère avec une topographie adaptée et une végétation uniquement herbacée.

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : régulation des débits d'étiage limitée, aucun écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension	Moyennes : régulation des débits d'étiage limitée, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification limitée mais présente
Biologique	Très faible : parcelle sans végétation, ni flore ni faune ne sont caractéristique de zone humide	Moyennes à fortes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides, en bord de cours d'eau. Les fonctionnalités biologiques seront considérées comme fortes en cas de création de frayère à brochet, qui profitera à la flore et à la faune (insectes, poissons, amphibiens notamment)

Ces parcelles (A, B, C) se situent à peu de distance en aval de l'aire d'étude (environ 7 km en aval du chemin hydraulique), sur le même bassin versant. Elles occupent au total une surface d'environ 6 400 m².

- Remblai en rive du Pont Herva (point D sur la carte ci-après)

Un secteur de zone humide bordant le ruisseau de Pont Herva a visiblement fait l'objet d'un remblaiement : topographie nettement plus haute que les terrains alentours, nature du sol différente, avec notamment une charge en éléments grossiers beaucoup plus élevée qu'aux alentours.

Les matériaux déposés sur cette parcelle seront retirés, jusqu'à ce que la topographie rejoigne la topographie du terrain naturel.

Ce secteur occupe une surface d'environ 8 600 m².

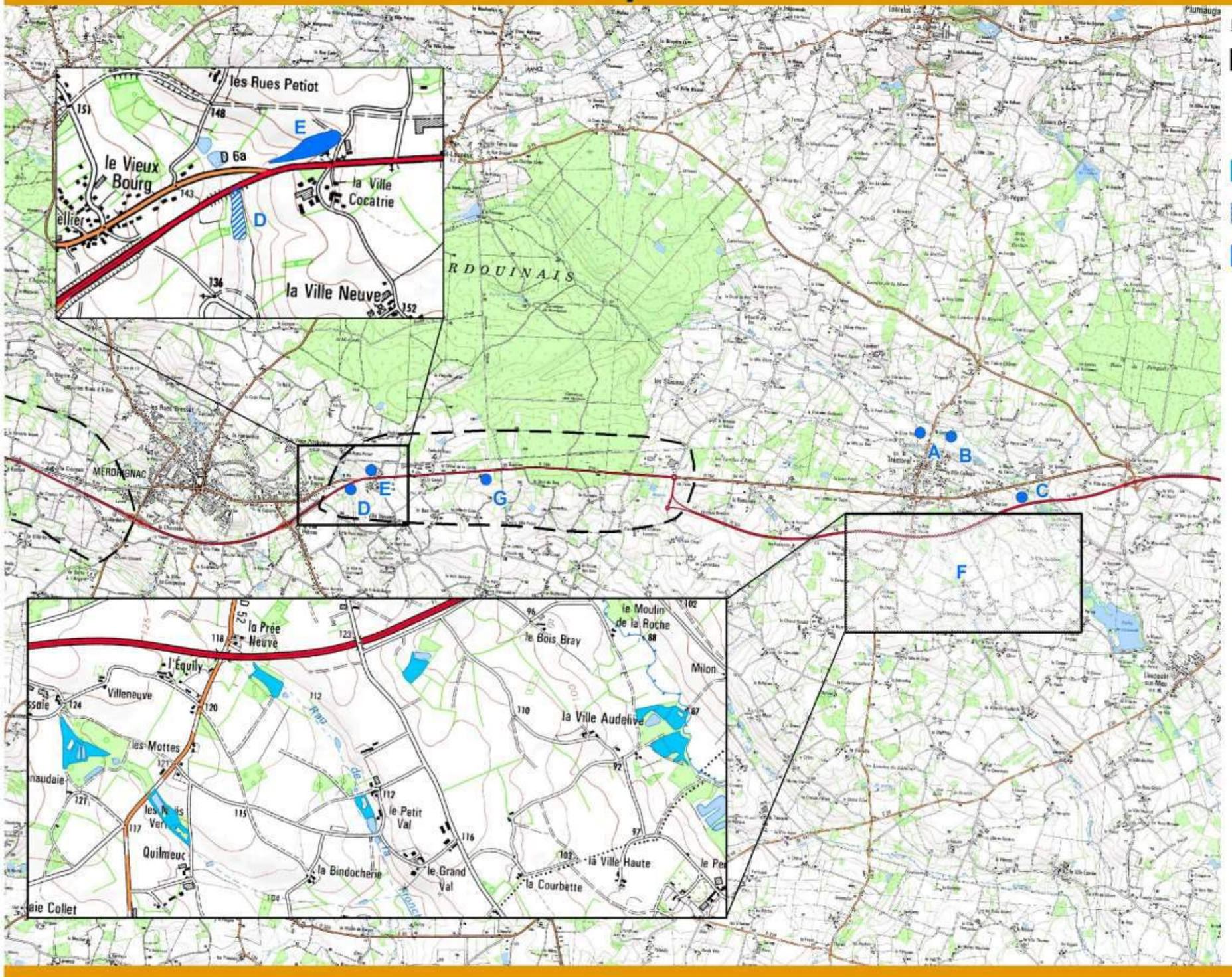
Les fonctionnalités restaurées concernent surtout l'écrêtage de crues, la dénitrification et l'interception de matières en suspension.

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : régulation des débits d'étiage limitée, aucun écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension	Moyennes : régulation des débits d'étiage limitée, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification limitée mais présente
Biologique	Très faible : parcelle à végétation des lieux tassés et piétinés, ni flore ni faune ne sont caractéristique de zone humide	Moyennes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides, en bord de cours d'eau.

Cette zone humide est incluse dans l'emprise de la Déclaration d'Utilité Publique ; la pérennité de la mesure présentée est assurée du fait de la maîtrise foncière des terrains par l'État.

Au total, la suppression de remblais en zone humide concerne donc une surface d'1,5 ha.

Localisation des mesures compensatoires de zones humides



Légende

- Aire d'étude
- Localisation des mesures compensatoires de zones humides
- Zone humide dégradée (plan d'eau)
- Enlèvement de remblai
- Conservation de zone humide et suppression de drainage

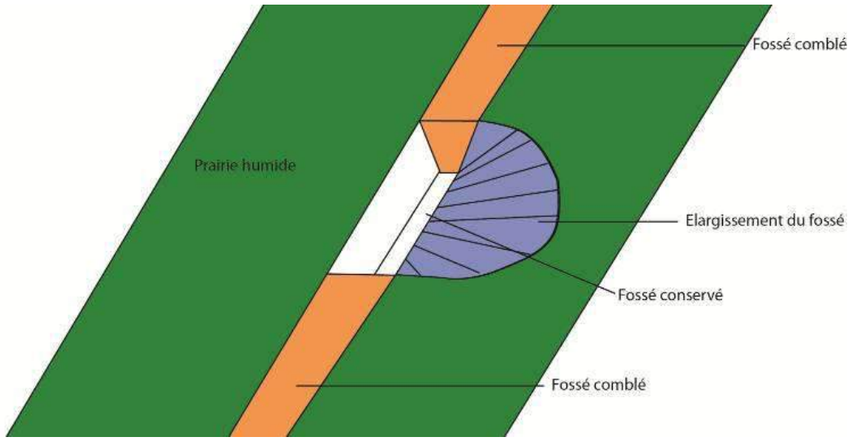
RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 0,5 1 2 Kilomètres

N

2 - Suppression de drainage en zone humide (point E sur la carte ci-après)

Une zone humide perchée présente à proximité du ruisseau de Pont Herva est drainée par un fossé. Les fonctionnalités hydrauliques de cette zone humide seront restaurées par obturation partielle de ce fossé de drainage (mise en place d'un bouchon de drainage). Le fossé pourra par ailleurs être élargi en amont de ce bouchon, de manière à créer une mare susceptible d'accueillir des amphibiens en période de reproduction.



Cette zone humide occupe une surface d'environ 1,4 ha.

Cette zone humide est incluse dans l'emprise de la Déclaration d'Utilité Publique ; la pérennité de la mesure présentée est assurée du fait de la maîtrise foncière des terrains par l'Etat.

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : aucune régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension	Moyennes : régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification limitée mais présente
Biologique	Très faible : parcelle labourée	Moyennes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides.

3 - Suppression de plans d'eau en zone humide (point F sur la carte ci-après)

Les échanges avec le syndicat de bassin du Meu ont permis de localiser plusieurs plans d'eau sur la commune de Trémorel qui se situent sur des zones humides.

La présence de plan d'eau en zone humide constitue une dégradation pour plusieurs raisons (perte des fonctionnalités hydrauliques et biologiques des zones humides, perte d'eau pour la zone humide par évaporation, réchauffement de l'eau rejetée dans le cours d'eau en aval, etc.).

L'effacement des plans d'eau permettra donc de restaurer les zones humides concernées. En particulier, ces zones humides retrouveront les fonctionnalités hydrauliques qui font leur spécificité.

Il sera réalisé en plusieurs étapes :

- un inventaire biologique préalable pour déterminer si des espèces sensibles sont présentes (flore, amphibiens, poissons, insectes) et si des mesures adaptées doivent être prises (pêche de sauvegarde, creusement de mare) ;
- une vidange des plans d'eau ;
- une destruction des digues et des ouvrages de régulation.

Il est prévu d'intervenir sur quatre secteurs, aux environs du lieu-dit l'Equily (cf. carte p. suivante).

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : aucune régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, dénitrification ni interception des matières en suspension. La présence des plans d'eau entraîne une perte d'eau dans le système par évaporation et un réchauffement de l'eau rejetée dans le milieu récepteur	Moyennes à fortes : régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification. En fonction des projets de détail de restauration, les sols des zones humides restaurées seront rédoxiques ou réductiques. La régulation des nutriments (et donc la fonctionnalité hydrauliques) sera, selon le cas, considérée comme moyenne (rédoxique) ou forte (réductique)
Biologique	A évaluer	Moyennes à fortes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides. La création de structures particulières (mares, dépressions), pourra permettre d'obtenir des fonctionnalités biologiques fortes

La surface concernée par ces travaux est d'environ 5,2 ha.

4 - Restauration d'une zone humide de plateau (point G sur la carte ci-après)

Il s'agit d'un ensemble de parcelles agricoles de plateau, au sud du hameau du Chêne de la Lande. Ces parcelles sont en connexion directe avec la partie amont du talweg du ruisseau de Muel.



Vue générale de la parcelle

Les sondages pédologiques réalisés montrent que la majorité des sols présents correspondent à des luvisols - rédoxisols, comprenant :

- un horizon de labour, limoneux, grumeleux, brun clair à brun gris, d'épaisseur variant entre 30 et 40 cm ;
- un horizon d'éluviation limoneux, beige clair à gris clair, d'épaisseur variable ;
- un horizon d'accumulation limono-argileux, compact, gris, bariolé.

Si certains sondages pédologiques réalisés sont incontestablement caractéristiques de zone humide, une partie des sondages réalisés sur cette parcelle est à la limite des critères définis par l'arrêté du 1er octobre. Les traces d'oxydo-réduction apparaissent dans les 25 premiers centimètres, mais assez souvent entre 20 et 25 centimètres de profondeur, avec une intensité faible.

Par ailleurs, les sondages réalisés à l'extrémité ouest de ce secteur ne sont pas caractéristiques de zone humide. Les terrains sont topographiquement plus hauts à cet endroit, et les sondages montrent que le type de sol est brusquement très différent de ce qui est présent à proximité (brunisols agricoles sains à proximité de luvisols - rédoxisols). Sans qu'il soit possible de l'établir avec certitude, l'hypothèse d'un remblai ancien en terre végétale à cet endroit est plausible.

Des fossés de dimensions variables drainent ces parcelles agricoles.



Fossé de drainage

Ils aboutissent à un écoulement présent en fond du talweg s'étendant entre la Cariais et Lesserheu, en amont du ruisseau de Muel.

Des passages sont pratiqués par endroits pour permettre l'exploitation agricole. A ces endroits, des buses sont présentes pour permettre la continuité des écoulements.

Deux grands types de mesures compensatoires de zone humide sont prévus sur ce secteur :

- Décapage des terrains présents à l'extrémité ouest :

  La partie de parcelle qui se situe à l'ouest du complexe sera décapée pour revenir à la topographie des terrains situés aux alentours (30 à 60 cm). Ceci permettra d'étendre la surface de zone humide utile jusqu'à comprendre l'intégralité de la parcelle.

  La surface concernée par ces travaux est d'environ 1,4 ha.

- Obturation des fossés de drainage :

  Il s'agit d'annuler l'action de drainage de ces fossés sur les parcelles agricoles en les comblant. Les matériaux extraits lors du décapage de la partie ouest pourront être utilisés pour combler ces fossés.

  Les passages ménagés pour les engins agricoles seront détruits : enlèvement des buses avant comblement.

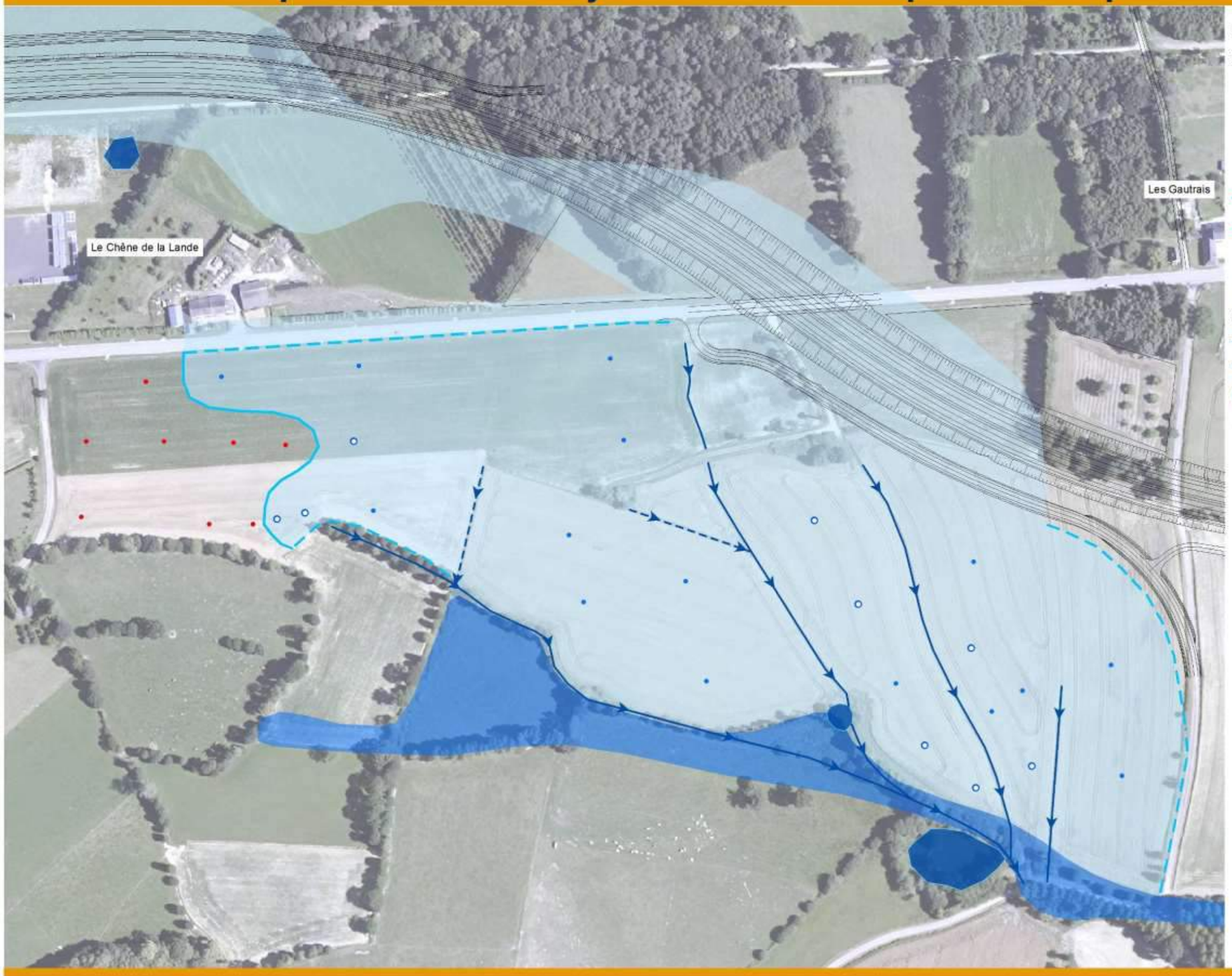
Objectifs des mesures compensatoires :

L'objectif de ces mesures compensatoires de zones humides est de restaurer leurs fonctionnalités hydrauliques. En l'occurrence, c'est surtout la fonctionnalité de régulation des nutriments, de soutien des débits d'étiage et d'écrêtage des crues qui sera restaurée.

En effet, les fossés de drainage, en accélérant le cheminement de l'eau jusqu'à l'écoulement de fond de talweg, augmentent le débit immédiat dans les jours suivant les pluies. Le temps de stockage de l'eau dans les sols est réduit, supprimant la restitution de l'eau dans les écoulements en aval durant la période sèche et réduisant très fortement les fonctionnalités de régulation des nutriments par dénitrification.

En bouchant ces fossés, l'objectif est donc d'augmenter le temps de stockage d'eau dans les sols. Ces sols, restituant l'eau plus lentement, joueront donc un rôle dans la limitation des crues dans les cours d'eau en aval, ainsi que dans le soutien des débits des cours d'eau en période sèche. Ils auront également une action de dénitrification plus importante.

État initial de la parcelle faisant l'objet de mesures compensatoires pour les zones humides



Légende

Sondages pédologiques

- Sondage caractérisant la présence de zone humide
- Sondage caractérisant l'absence de zone humide
- Sondage à la limite des critères de délimitation de zone humide
- Limite définie de la zone humide
- Limite non définie de la zone humide
- Zone humide de plateau
- Zone humide de vallée

Réseau hydraulique

- Fossé principal
- Fossé secondaire
- Point d'eau/mare
- Tracé du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

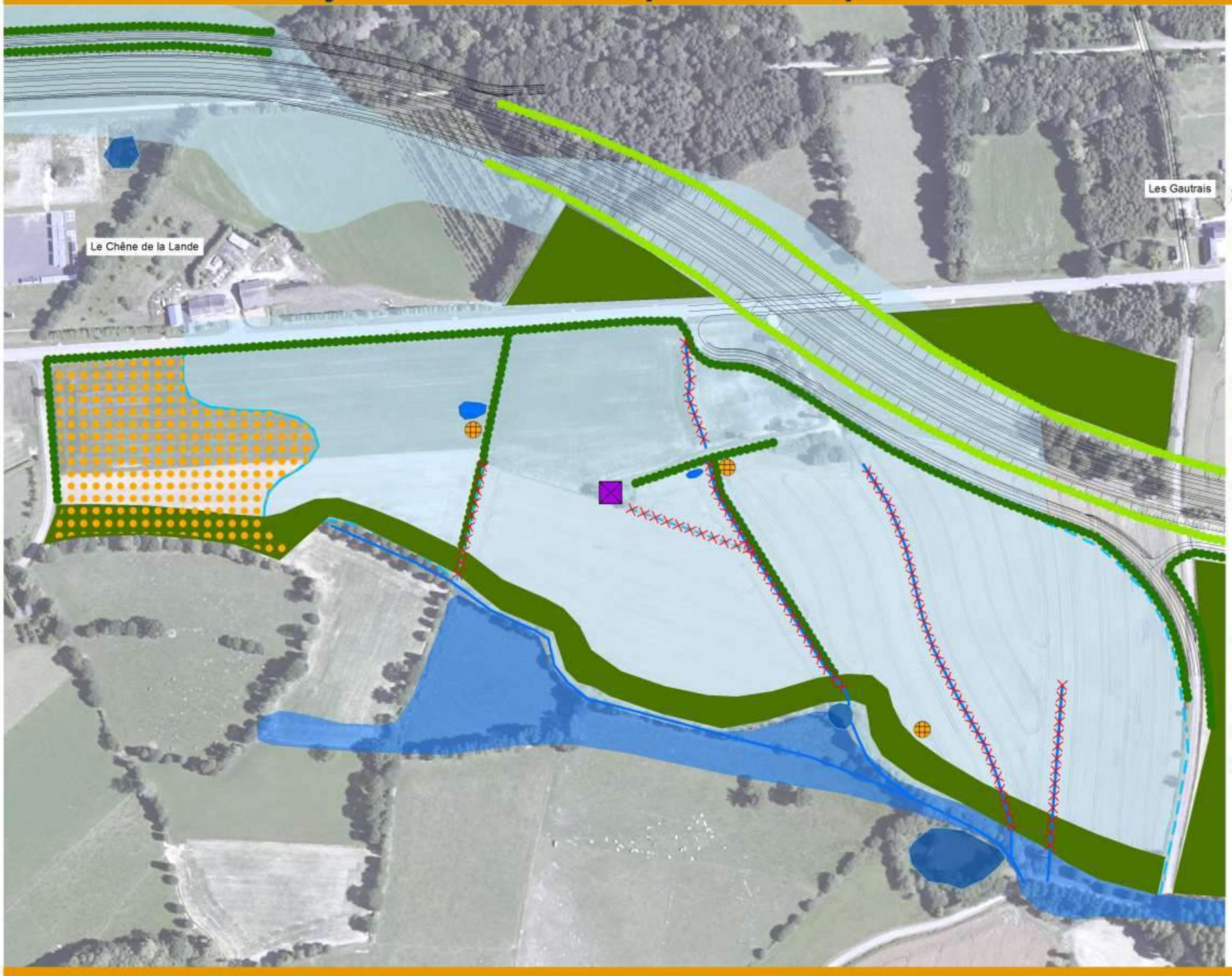
0 25 50 100 Mètres

ceresa

INGÉROP

N

Parcelle faisant l'objet de mesures compensatoires pour les zones humides : travaux prévus



Légende

Mesures de restauration de fonctionnalités hydrauliques

- Obturation de fossé à action draînante
- Décaissement léger

Types de fossé

- Fossé principal
- Fossé secondaire

Mesures concernant le bocage et les boisements

- Plantation de haie arbustive/cépée
- Plantation de haie bocagère
- Plantation de boisement humide (feuillus)
- Plantation de boisement mésophile (feuillus)

Mesures spécifiques pour la faune

- Refuge pour la petite faune
- Gîte à chauves-souris
- Mise en place de mare
- Point d'eau/mare existant

Limites de la zone humide

- Limite définie de la zone
- Limite non définie de la zone humide
- Zone humide de plateau
- Zone humide de vallée

- Tracé du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 25 50 100 Mètres

N

Devenir de la zone humide :

L'aménagement de cette zone humide d'une surface de 12,9 ha, après application des mesures compensatoires, est décrit dans le paragraphe suivant (Destruction d'habitats d'espèces sensibles / protégées).

Ces terrains sont intégrés dans les réserves foncières de la DREAL. La pérennité de l'application des mesures compensatoires décrites est donc garantie.

Niveau de fonctionnalité	Avant restauration	Après restauration
Hydraulique	Faibles : aucune régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, ni interception des matières en suspension. La régulation des nutriments est faible et ponctuelle dans le temps	Moyennes : régulation des débits d'étiage, écrêtage de crue, interception des matières en suspension, dénitrification.
Biologique	Très faible : parcelles labourées	Fortes : présence d'un couvert végétal constitué de flore des zones humides, gérées extensivement. La création de structures particulières (mares, haies, refuges de la petite faune), permettra d'obtenir des fonctionnalités biologiques fortes

3 – Synthèse concernant les mesures compensatoires de zones humides

Dans les premières phases d'étude du projet, des mesures d'évitement ont été appliquées : le choix des variantes a permis d'éviter d'impacter des surfaces plus importantes de zone humide de vallée à fonctionnalités plus élevées. Les optimisations de la variante retenue ont permis de minimiser les impacts surfaciques. Après prise en compte des zones humides dans ces phases du projet, les impacts occasionnés par la variante retenue sur les zones humides concernent une surface de 20,2 ha.

La très grande majorité de cette surface (19,5 ha) correspond à des zones humides de plateau, majoritairement agricoles. Les fonctionnalités hydrauliques de ces zones humides sont très faibles :

- déconnectées des cours d'eau, leur contribution à l'écrêtage de crue est très faible ;
- caractérisées par un horizon limoneux peu épais, leur capacité de soutien d'étiage est également très faible ;
- dépourvues de végétation (pour les parcelles labourées) ou enrésinées (forêt de la Hardouinais) et à pentes souvent faibles, elles ne peuvent intercepter de matières en suspension ;
- à engorgement limité dans le temps, leurs capacités de dénitrification sont faibles ;
- leurs capacités d'accueil de formations végétales ou d'espèces d'intérêt patrimonial sont fortement limitées par l'usage des parcelles (labours, plantations de résineux, prairies pâturées banalisées).

Une petite surface de zone humide impactée (0,7 ha) correspond à des milieux plus intéressants, connectés aux cours d'eau (vallées du Pont Herva et du Cancaval, abords de Kernué). Cependant, les fonctionnalités hydrauliques de ces zones humides restent faibles : petites surfaces à sols minéraux, parfois labourées. Concernant les fonctionnalités biologiques, seule la zone humide de Kernué présente un intérêt un peu plus fort, notamment parce qu'elle peut s'intégrer dans des territoires terrestres fréquentés par les amphibiens se reproduisant dans un point d'eau proche.

Ainsi, la contribution des zones humides impactées au fonctionnement général du bassin versant est faible.

Une partie des zones humides impactées (9,2 ha) se situe sur les bassins versants du Ninian et de l'Yvel), 11,0 ha de zones humides impactées se situent sur le bassin versant du Meu (section Est).

Les zones humides qui font l'objet d'opérations de restauration présentent des potentialités de fonctionnalités plus importantes, notamment au regard de leur localisation (connexion directe au réseau hydrographique). Un bilan présenté ci-après montre qu'à ce stade la compensation, d'un point de vue fonctionnel, pourrait être assuré à 200 %.

L'ensemble des parcelles concernées par les mesures de restauration occupent une surface totale de 21 ha. Elles se situent majoritairement à proximité immédiate du projet, et toutes dans un rayon de 5 km.

Les opérations prévues correspondent à des suppressions de drainage, enlèvements de remblais, effacement des plans d'eau en zone humide. Elles se situent soit sur des réserves foncières de l'État (12,9 ha - la pérennité des mesures compensatoires est donc garantie), soit sur des terrains déjà ciblés indiqués par le syndicat de bassin du Meu. De manière générale, elles visent à restaurer les fonctionnalités d'écrêtage de crue, de soutien des débits d'étiage et d'interception des matières en suspension. Pour les mesures proposées hors des emprises de réserve foncière de l'Etat, une garantie de pérennité sera recherchée.

La pleine compatibilité avec le SDAGE et le SAGE implique que le maître d'ouvrage s'engage, d'ici le dépôt d'une autorisation unique après finalisation du projet technique, soit à identifier des mesures compensatoires sur le bassin versant du Ninian et de l'Yvel, soit à trouver encore plus de mesures compensatoires dans le bassin versant du Meu par rapport à ce qui a été pré-identifié.

Sans même attendre l'enquête publique préalable à la DUP, comme il l'a fait sur d'autres dossiers récents, le maître d'ouvrage missionnera un bureau d'études spécialisé pour mener ces travaux complémentaires, pour définir de manière plus opérationnelle l'ensemble des mesures de détail.

6.2.6.2 En phase exploitation

La réalisation du projet n'entraîne pas d'impact sur les zones humides en phase d'exploitation.

Synthèse des surfaces de zones humides impactées et de leurs fonctionnalités

Fonctionnalité des zones humides impactées	Fonctionnalités biologiques		Fonctionnalités hydrauliques	
Bassin versant	Meu	Yvel/Ninian	Meu	Yvel/Ninian
Faibles à très faibles	5,7	7,7	11,0	9,2
Moyennes	5,3	1,5		
Fortes	0			
Total	**11,0**	**9,2**	**11,0**	**9,2**

Synthèse des surfaces de zones humides restaurées, et de leurs fonctionnalités

Fonctionnalité des zones humides restaurées	Fonctionnalités biologiques		Fonctionnalités hydrauliques	
	Avant restauration	**Après restauration**	**Avant restauration**	**Après restauration**
Faibles à très faibles	13,4		20,1	
Moyennes	6,8	8,1 (2,7)		8,1
Fortes	0	12,9 (17,3)		12,9
Total	**20,2**	**21,0**	**20,2**	**21,0**

Les chiffres entre parenthèse correspondent aux surfaces de fonctionnalité restaurée en fonction des options de restauration choisies : les 8,1 ha de fonctionnalités moyennes restaurées correspondent à des opérations n'incluant pas la mise en place de mares, frayères à brochets, etc. ; les 17,3 ha de fonctionnalités fortes restaurées incluent la réalisation de mares, frayères, etc.

Le tableau ci-après récapitule les impacts du projet sur les zones humides, par section et par bassin versant.

Section	Impact par section	Nom de la zone humide	Type de zone humide	Surface impactée (ha)	Fonctionnalités biologiques	Fonctionnalités hydrauliques	Bassin versant	Impact par bassin versant
Est	11,4	Forêt de la Hardouinais	Zone humide de plateau	5,26	Moyennes	Faibles à très faibles	Meu	11,0
		Les Gautrais	Zone humide de plateau	0,18	Faibles	Faibles à très faibles		
		Le Chêne de la Lande	Zone humide de plateau	5,53 ·	Faibles	Faibles à très faibles		
		Vallée du Pont Herva	Zone humide de plateau	0,25	Très faibles	Faibles à très faibles	Ninian / Yvel	9,2
		Vallée du Pont Herva	Zone humide de vallée	0,2	Très faibles	Faibles		
Ouest	8,8	Kernué	Zone humide de plateau / connexion à une vallée	1,45 dont 0,43 ha de zone humide de vallée	Moyennes	Faibles à très faibles:		
		Beausoleil	Zone humide de plateau	0,65	Faibles à très faibles	Faibles à très faibles:		
		Les Champs Mirobé	Zone humide de plateau	6,62	Faibles à très faibles	Faibles à très faibles:		
		Cancaval	Zone humide de vallée	0,07	Faibles	Faibles		

Comme le montre le tableau ci-après, les zones humides après restauration présenteront des fonctionnalités biologiques et hydrauliques bien supérieures à celles constatées avant restauration.

Fonctionnalité des zones humides restaurées	Fonctionnalités biologiques				Fonctionnalités hydrauliques			
	Avant restauration (ha)	Cotation (points)	Après restauration (ha)	Cotation (points)	Avant restauration (ha)	Cotation (points)	Après restauration (ha)	Cotation (points)
Faibles à très faibles	13,4	134 000			20,2	201 000		
Moyennes	6,7	134 000	8,1 (2,7)	162 000 (54 000)			8,1	162 000
Fortes	0	0	12,9 (17,3)	387 000 (519 000)			12,9	387 000
Total	**20,2**	**268 000**	**21**	**549 000 (573 000)**	**20,2**	**201 000**	**21**	**549 000**

Test de cotation de compensation des zones humides

Pour réaliser ce tableau : on donne 1 point à 1 m² de fonction faible, 2 points pour 1 m² de fonction moyenne, 3 points pour 1 m² de fonction forte
Lecture du tableau : on compare les cotations avant et après restauration et ainsi on obtient le gain de fonctionnalité sur les zones humides restaurées.
Note : les chiffres entre parenthèse correspondent à l'hypothèse d'aménagements complémentaires permettant d'atteindre un niveau de fonctionnalité biologique élevée sur les parcelles concernées par les mesures compensatoires (mise en place de mares adaptées à la reproduction des amphibiens, frayères à brochet, dépressions ponctuelles pour favoriser l'hétérogénéité de la flore, etc.).

Récapitulatif des surfaces de zones humides impactées et de leurs fonctionnalités après mesures d'évitement

Section	Bassin versant	Nom de la zone humide	Type de zone humide	Surface impactée (ha)	Fonctionnalités biologiques	Fonctionnalités hydrauliques
Est	Meu	Forêt de la Hardouinais	Zone humide de plateau	5,26	Moyennes : accueil de la faune (zone refuge) au même titre que n'importe quel boisement, mais limité par l'homogénéité des peuplements de résineux et l'absence de strate arbustive. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles)
		Les Gautrais	Zone humide de plateau	0,18	Faibles : espace prairial banal. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Le Chêne de la Lande	Zone humide de plateau	5,53	Faibles : espace prairial banal. Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
	Ninian / Yvel	Vallée du Pont Herva	Zone humide de plateau	0,25	Très faibles : parcelles labourées	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Vallée du Pont Herva	Zone humide de vallée	0,2	Très faibles : parcelles labourées	Faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (faible surface), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (sols cultivés). Zone humide d'ores et déjà isolée par les routes existantes
Ouest		Kernué	Zone humide de plateau / connexion à une vallée	1,45 dont 0,43 ha de zone humide de vallée	Moyennes : accueil de la faune (zone refuge), notamment pour des amphibiens en phase terrestre	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue, régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles à l'endroit de l'impact)
		Beausoleil	Zone humide de plateau	0,65	Faibles (prairie) à très faibles (labours). Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Les Champs Mirobé	Zone humide de plateau	6,62	Faibles (prairie) à très faibles (labours). Pas de fonctionnalité biologique liée à la qualité humide des terrains	Faibles à très faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais), écrêtage de crue limité (déconnexion des cours d'eau), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles, sols cultivés)
		Cancaval	Zone humide de vallée	0,07 ha	Faibles : prairie mésohygrophile pâturée en bord de route	Faibles : soutien d'étiage limité (horizons limoneux peu épais, faible surface), écrêtage de crue limité (faible surface), régulation des nutriments limitée (engorgement temporaire, sols minéraux), régulation des matières en suspension limitée (pentes faibles)

Récapitulatif des surfaces de zones humides restaurées et des fonctionnalités restaurées

Nom de la zone humide	Type de parcelle	Principe de restauration	Surface impactée (ha)	Fonctionnalités restaurées	
				Avant restauration	Après restauration
La Croix Roger (A)	Plaine alluviale	Enlèvement de remblai	0,44 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques moyennes
(B)	Parcelle agricole rivulaire	Enlèvement de remblai	-	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques moyennes
Moulin du Tertre (C)	Plaine alluviale	Enlèvement de remblai	0,2 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques moyennes à fortes
Pont Herva (D)	Parcelle agricole rivulaire	Enlèvement de remblai	0,86 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques moyennes
Pont Herva (E)	Zone humide agricole perchée	Suppression de drainage	1,4 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques moyennes
Plans d'eau de Trémorel (F)	Plans d'eau en zone humide	Suppression de plans d'eau en zone humide	5,2 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques moyennes à fortes
				Fonctionnalités biologiques à déterminer	Fonctionnalités biologiques moyennes à fortes
Chêne de la Lande (G)	Zone humide agricole de plateau connectée au talweg du ruisseau de Muel	Suppression de fossés de drainage, décapage superficiel	12,9 ha	Fonctionnalités hydrauliques faibles	Fonctionnalités hydrauliques fortes
				Fonctionnalités biologiques très faibles	Fonctionnalités biologiques fortes
TOTAL		21,0 ha			

6.2.7 Perturbation de la faune

Note : Pour plus de cohérence en termes écologiques, ce paragraphe s'attache à examiner les incidences sur la faune, exclusivement en termes de perturbation de cette dernière. Le paragraphe 6.2.8 examine ceux relatifs à la destruction d'habitats, et le paragraphe 6.2.9, les impacts relatifs à la destruction d'individus.

6.2.7.1 En phase chantier

a) Les impacts

La perturbation concerne surtout les mammifères et les oiseaux, les capacités de dispersion assez peu élevées des reptiles et amphibiens les rendent surtout sensibles à la mortalité directe (cf. paragraphe 6.2.8.1).

La perturbation liée à des travaux menés en période de nidification d'oiseaux peut engendrer une modification de comportement, provoquant ainsi l'échec de la reproduction.

Les travaux peuvent également perturber les déplacements de la faune terrestre en déviant les voies de circulation des animaux (notamment cervidés liés à la forêt de la Hardouinais).

Étant donné les potentialités piscicoles nulles du seul tronçon de cours d'eau traversé par le projet (ruisseau de Pont Herva), aucune perturbation directe de la faune piscicole n'est envisagée en phase de travaux.

b) Les mesures d'évitement

Afin d'éviter toute perturbation en période de nidification des oiseaux, les travaux d'abattage des arbres seront réalisés hors de cette période. Ces travaux seront donc réalisés entre septembre et mars.

c) Les mesures de réduction

La grande majorité des déplacements de faune (faune terrestre et volante) ont lieu entre le crépuscule et l'aube.

A ce stade d'étude du projet, il n'est pas prévu de travaux de nuit. Les animaux à activité nocturne (une grande partie de la faune terrestre et notamment la grande faune, certains oiseaux, l'ensemble des chauves-souris) ne subiront donc pas de perturbation du fait des travaux.

La perturbation de la faune sera limitée à la faune diurne. Cette dernière subira un dérangement ponctuel lié à la réalisation des travaux (abattage d'arbres, circulation d'engins, etc.).

d) Les mesures de compensation

Il n'est pas prévu de mesure de compensation particulière à la perturbation de la faune.

6.2.7.2 En phase d'exploitation

a) Les impacts

La réalisation du projet entraînera la création d'un effet de barrière.

Cet effet de barrière viendra s'ajouter à la coupure existant d'ores et déjà de par le tracé actuel de la RN164, qui sera utilisé en tant qu'itinéraire de substitution. Cependant, la fréquentation de cet itinéraire de substitution sera désormais limitée à des déplacements locaux, et le nombre de véhicules qui y circulera diminuera fortement.

Ainsi, la méthodologie utilisée pour définir les axes routiers fracturants dans le cadre de l'élaboration du SRCE cite le chiffre de 1 000 véhicules / jour, seuil en-dessous duquel la route ne constitue un filtre que pour certaines espèces (crapaud épineux en migration par exemple). Les études de trafic de la DREAL font état d'une circulation à terme de 300 véhicules / jour (pour certaines dessertes de la zone d'activité des Landes d'Ifflet depuis Merdrignac). Ce chiffre est nettement inférieur au seuil cité par le SRCE.

Enfin, il n'a pas été repéré de site de reproduction d'amphibiens à proximité immédiate du tronçon de route concerné (traversée de la forêt de la Hardouinais). La route ne se situe donc pas dans l'espace le plus densément fréquenté par ces espèces, même si elles la traversent probablement de manière ponctuelle.

Aussi, la RN164 **actuelle** ne constituera plus un filtre majeur pour la faune. L'effet de barrière de cette voirie sera donc nettement plus faible en tant qu'itinéraire de substitution que celui occasionné actuellement en tant que RN164.

La section Ouest

Les connexions sur la section Ouest sont peu nombreuses : le projet ne coupe pas de vallée boisée, de secteur particulièrement dense en bocage, de boisement important, etc.

Seul un secteur présent entre la Croix du Taloir et Beausoleil présente un niveau de connexion de haies et boisements qui laisse présager à cet endroit la présence d'un axe potentiel de déplacement préférentiel pour la faune, ce que semblent confirmer les données de mortalité de petite / moyenne faune sur ce secteur (cf. carte page 107). Cet axe potentiel relie les vallées du ruisseau du Duc (au nord) et du ruisseau de Kerméré (au sud).

La réalisation du projet engendrera donc la coupure de cet axe.

La section Est

Le projet de RN164 s'inscrit à la marge sud de la forêt de la Hardouinais avant de rejoindre le contournement actuel de Merdrignac au niveau de la vallée du ruisseau de Pont Herva.

Le projet crée donc deux types d'effet de barrière :

- Le projet créera une coupure entre les habitats forestiers et les habitats ouverts. Pour beaucoup d'animaux (grande faune, oiseaux notamment), des échanges existent entre la forêt de la Hardouinais (qui constitue un espace refuge) et les parcelles ouvertes aux alentours (qui sont souvent un espace d'alimentation). La forêt abrite également des amphibiens en phase terrestre ;
- La réalisation du projet aggravera une coupure existant déjà au niveau de la vallée du ruisseau de Pont Herva. L'examen des données issues de la synthèse du Groupe Mammalogique Breton et de la DIRO montre que plusieurs collisions ont été notées à cet endroit (cf. carte p107).

b) Les mesures d'évitement

Le choix de la variante retenue a permis d'éviter des impacts. L'évitement des impacts d'effet de barrière et de risque de collision se recoupent et sont décrits dans le paragraphe 6.2.7.

La section Ouest

L'analyse des variantes a permis d'éviter au maximum de couper des axes identifiés dans le territoire, au sud de la RN164 actuelle : secteur de Kernué, du Chêne Creux.

La section Est

Certaines des variantes étudiées généraient une coupure au sein de la forêt de la Hardouinais. La variante retenue, qui s'inscrit à la marge de la forêt, évite cet impact (création d'une barrière au sein de la forêt), qui aurait notamment engendré des incidences fortes pour ce qui concerne la circulation de la grande faune, des oiseaux et des chauves-souris.

c) Les mesures de réduction

La section Ouest

- Afin de réduire l'effet de barrière occasionné par la route, qui est accentué par l'augmentation de la largeur, il est prévu la mise en place de passages pour la petite faune sur la section Ouest.

Ces passages à faune sont placés de manière à atténuer l'effet de barrière constitué par la route, qui est accentué par l'augmentation de la largeur. Ainsi, leur localisation est liée aux éléments structurants du paysage (boisements, bocage, vallées), sur lesquels s'appuie généralement la petite faune pour se déplacer.

Ces passages sont donc essentiellement placés au niveau des secteurs de plus forte densité du bocage, en vis-à-vis de boisements, etc. La présence de ces ouvrages est également conditionnée au fait que la route soit en remblai (impossibilité de créer un ouvrage inférieur sous une route en déblai).

Ils correspondent a minima à des buses de diamètre 800 mm enterrées au tiers. En fonction de la longueur de l'ouvrage, un élargissement jusqu'à un diamètre de 1 000 mm (pour une longueur de 30 à 40 m) voire 1 200 mm (pour une longueur jusqu'à 50 m) sera examiné, de même que l'intérêt d'y substituer des dalots d'au moins 1 m x 0,70 m. Le maître d'ouvrage examinera ces éléments dans le cadre des études de détail (qui fixeront notamment de manière définitive le profil en long de la voie) et de la préparation d'un dossier de demande d'autorisation unique.

Ces buses seront légèrement inclinées pour éviter que l'eau stagne au sein du passage, ce qui a tendance à rebuter certains animaux.

L'ensemble de la route sera ceinte par une clôture à maille progressive destinée à interdire l'accès de la route à la faune et à l'orienter vers les passages faune (mailles de grande taille en haut de clôture, diminuant progressivement jusqu'à devenir suffisamment petites pour interdire le passage de la petite faune, en bas de clôture). Ces clôtures seront de type 4 selon le guide du SETRA.

Le passage à petite faune prévu au niveau de Kernué se situe à proximité d'un site de reproduction d'amphibiens. Bien qu'il n'ait pas été constaté de circulation d'amphibiens à cet endroit (absence de milieux attractifs au nord de la route actuelle, qui engendre par ailleurs un effet de barrière), la clôture sera assortie d'un renfort destiné aux amphibiens (clôture de type 6 d'après le SETRA : maille de 6,5 mm de côté) en raison de cette proximité. Cette clôture supplémentaire aura une hauteur de 0,6 m. Le sommet de la clôture sera plié vers l'intérieur de manière à empêcher le franchissement par escalade. Cette clôture de type 6 sera plaquée sur la clôture principale, et sera implantée sur 30 m de part et d'autre du passage à faune, au nord et au sud de la route.

Rappelons ici que l'efficacité d'une clôture est fonction de la surveillance à laquelle elle est soumise. Les clôtures mises en place devront donc être suivies pour s'assurer qu'elles ne sont pas forcées ou que des ouvertures ne se créent pas.

- Le maintien des passages inférieurs rétablissant les voies de desserte de la Créonais et de Beausoleil, associé à des plantations de haies permettant de guider les déplacements des animaux, permettra à la moyenne faune de traverser la RN164.

La section Est

Afin de réduire l'effet de barrière occasionné par la route, il est prévu la mise en place des passages suivants :

- Vallée du Pont Herva : à cet endroit, deux passages pour la petite faune (diamètre 800 mm) sont placés à peu de distance l'un de l'autre, de manière à prendre en compte à la fois l'attractivité, pour la petite faune (hérisson par exemple), de la vallée du ruisseau et celle des jardins des particuliers du Vieux Bourg.

  Le contexte actuel d'expansion de la loutre en Bretagne impose de prendre en compte cette espèce d'intérêt patrimonial, même si elle n'a pas été contactée sur l'aire d'étude. Les recherches spécifiques visant cet animal n'ont en effet pas permis de recueillir d'indice de présence de cette espèce. Les ouvrages prévus, dont l'un est situé en parallèle de l'ouvrage hydraulique, permettront le franchissement de la route au niveau de la seule vallée concernée par le projet.

  Là aussi, au niveau des études de détail, la nécessité d'élargir ces passages, de mutualiser l'un d'entre eux avec l'ouvrage hydraulique de rétablissement du ruisseau, voire de les remplacer par des dalots, sera examinée ;

- Site de reproduction de rainette verte : il s'agit de rétablir la connexion coupée par le projet de RN164 entre le site de reproduction de rainette verte dans la zone d'activités et la forêt de la Hardouinais.

  A cet endroit, la route est quasiment au niveau du terrain naturel, avec un très léger remblai. Il n'a donc pas été possible de mettre un passage de diamètre 800 mm, il est donc placé deux passages contigus de diamètre 400 mm reliant l'emplacement du bassin à la voie verte, cette dernière jouant actuellement le rôle de connexion. Il sera examiné dans les études de détail si le profil de la route peut être rehaussé de manière à implanter une structure de gabarit plus important.

  De la même manière qu'à Kernué, des grillages de type 6 (SETRA) seront implantées de part et d'autre des buses, sur une distance de 30 m ;

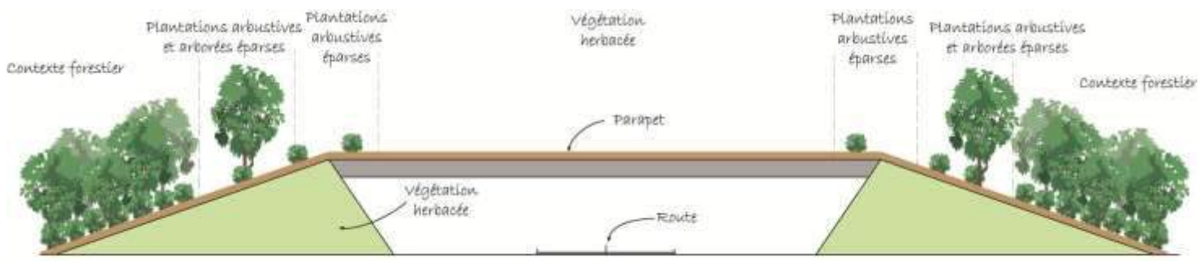
- Lisière sud de la forêt de la Hardouinais : la forêt de la Hardouinais correspond à un site important pour la grande faune. Des échanges existent avec des massifs boisés présents au sud (Loudéac, Paimpont), notamment pour le cerf.

  Il est donc prévu la mise en place de deux passages permettant le passage de la grande faune en lisière sud de la forêt :

  - Un passage supérieur de type Ecopont (similaire à ceux prévus sur l'aménagement de la RN164 sur la section de Rostrenen), plus particulièrement destiné à la circulation du cerf : ce passage se situe à l'ouest des lagunes de la zone d'activités des Landes d'Ifflet (au niveau de la coulée identifiée par la Fédération des Chasseurs).

    Il s'agit d'un passage supérieur, de largeur au centre 12 m. Les pentes de cet ouvrage devront être aussi faible que possible, les remblais s'étendront donc assez loin sur les parcelles proches. La partie centrale de l'ouvrage sera plane.

Le dimensionnement de cet ouvrage grande faune à 12 m repose sur le principe de rétablissement des corridors écologiques permettant d'assurer un brassage génétique des populations de cerf élaphe et la conquête de nouveaux territoires. L'état initial ne met pas ici en évidence un usage quotidien ou hebdomadaire par des populations importantes sur un grand territoire. Le SETRA (2006) recommande, dans un tel cas, des largeurs d'ouvrage de 12 m. La largeur d'ouvrage proposée est également à rapporter à sa longueur, de l'ordre de 32 m soit un rapport largeur / longueur supérieur à 0,3 qui contribue également fortement à augmenter la visibilité pour la faune et notamment le cerf (à titre indicatif, le Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication de Suisse (2001) retient, notamment pour les passages inférieurs, un rapport largeur / longueur supérieur à 0,3).



Passage à grande faune - schéma de principe (coupe)

Les abords immédiats de l'ouvrage feront l'objet de plantations arbustives et arborées éparses, de manière à être en continuité avec le contexte forestier, mais en permettant son identification visuelle. Des plantations arborées seront mises en place aux abords de ces plantations arbustives, afin de garantir la continuité avec les espaces boisés proches.

La surface de l'ouvrage sera recouverte d'une couche de 10-20 cm de terre végétale, et sera végétalisé, pour favoriser l'attractivité pour la faune : ensemencement herbacé.

A l'image des autres plantations associées au projet, toutes les plantations et ensemencements du passage à faune seront réalisés avec des plantes locales. L'appétence de ces végétaux sera un facteur favorisant l'efficacité de l'ouvrage.

Des blocs de roche et des rémanents de bois seront dispersés sur l'ouvrage, pour créer une hétérogénéité visuelle (qui le rend plus attractif pour la faune). Ils joueront par ailleurs un rôle de refuge pour la petite faune, et de structure pour se dissimuler pour la grande faune.

L'ouvrage sera muni de parapets de chaque côté d'une hauteur de 2 m (une hauteur plus importante engendrerait un effet tunnel). Ces parapets s'étendront jusqu'à la base des remblais selon un forme très évasée. Ainsi, ils joueront un rôle dans le guidage de la faune.

Cet ouvrage devra être entretenu afin de maintenir son efficacité sur le long terme.

Le positionnement proposé à ce stade est issu du repérage de la Fédération départementale des Chasseurs des Côtes d'Armor. L'ONCFS recommande un positionnement environ 100 m plus à l'est. La profession agricole souhaite au contraire son déplacement plus à l'ouest, pour déboucher moins directement sur l'exploitation existant un peu plus au sud. Le principe général de localisation semble donc correct. Les études de détail permettront de poursuivre la concertation sur ce point, d'ici le dépôt d'une autorisation unique, pour définir une implantation optimale en fonction des abords du projet.

Par ailleurs, il faut noter qu'une clôture existe le long de la voie verte dans la forêt de la Hardouinais, au nord de la RN164 actuelle. La présence de cette clôture contraint aujourd'hui fortement la circulation de la faune dans ce secteur, mais c'est un élément antérieur au projet routier. Le maître d'ouvrage se place dans le cas de figure où cette barrière ne subsistera plus pour proposer des passages faunes adaptés, dont l'efficacité risque en l'état d'être amoindrie. Un contact avec le propriétaire de la forêt sera réalisé pour envisager une amélioration de la continuité écologique aux abords de sa forêt en lien avec les constructions de ces passages à faune, sans que le maître d'ouvrage ait néanmoins de responsabilité en la matière.

- Un passage inférieur, destiné au passage de la petite et moyenne faune : ce passage se situe dans le secteur du Bout du Bois.

  Ce passage vient en partie ouest de la section de forêt impactée, en complément du passage grande faune. Il permet d'améliorer la perméabilité sur cette section en lisière de route, qui isolera la forêt des territoires ouverts situés au sud. Ainsi, deux passages permettront le franchissement de la RN164 aux abords de la forêt de la Hardouinais.

  Ce passage inférieur jouera par ailleurs un rôle supplémentaire de connexion entre l'espace diversifié restauré au niveau de la zone humide dégradée (cf. paragraphe relatif aux œuvres compensatoires retenues par rapport aux zones humides – paragraphe 6.2.5.1.d) et la forêt de la Hardouinais.

  Le gabarit minimum sur lequel le maître d'ouvrage s'engage est de 3 m x 3 m. Ces dimensions permettront le passage de la plupart des espèces de petite et moyenne faune (lièvre, renard, blaireau, fouine, etc.). Elles pourront également permettre le passage d'espèces de plus grande taille (sanglier, chevreuil), même si l'effet tunnel créé par la longueur de l'ouvrage limitera potentiellement la circulation de ces espèces. Il sera examiné au cours des études de détail la possibilité de faciliter son utilisation en fonction des espèces ciblées ; une éventuelle modification du profil en long pour rehausser l'ouvrage à 4 m de hauteur sera notamment étudiée, ainsi que la possibilité d'élargir l'ouvrage.

  Ce passage inférieur pourra également permettre la circulation des chauves-souris entre la forêt et cette mosaïque de milieux qui leur est favorable, en complément du hop-over prévu au droit des Gautrais (cf. page 97).

  Il pourra notamment permettre la circulation des chauves-souris entre la forêt et cette mosaïque de milieux qui leur est favorable.

  Il existe d'ores et déjà des structures arborées reliant l'espace destiné à la réalisation de mesures compensatoires et ce passage inférieur, et qui pourront guider les déplacements de chauves-souris. Cependant, afin de maximiser les possibilités de déplacements des chauves-souris vers ce passage inférieur, il est prévu la mise en place d'une haie bocagère supplémentaire le long de la route. Cette haie se situera entre le bassin de rétention et la lisière de la forêt.

  En outre, afin de maximiser l'attractivité de ce passage inférieur pour les chauves-souris, il sera implanté des dispositifs légers destinés à fournir des gîtes potentiels à certaines espèces : briques creuses, disjointement entre les éléments préfabriqués de la structure, etc. [6] Ces structures seront signalées (peinture vive) en vue du suivi qui en sera effectué (cf. paragraphe 6.2.10). Les éléments implantés, favorables aux espèces exploitant ce type de sites en hivernage (de nombreux murins notamment), augmenteront donc l'attractivité de ce passage inférieur pour les chauves-souris.

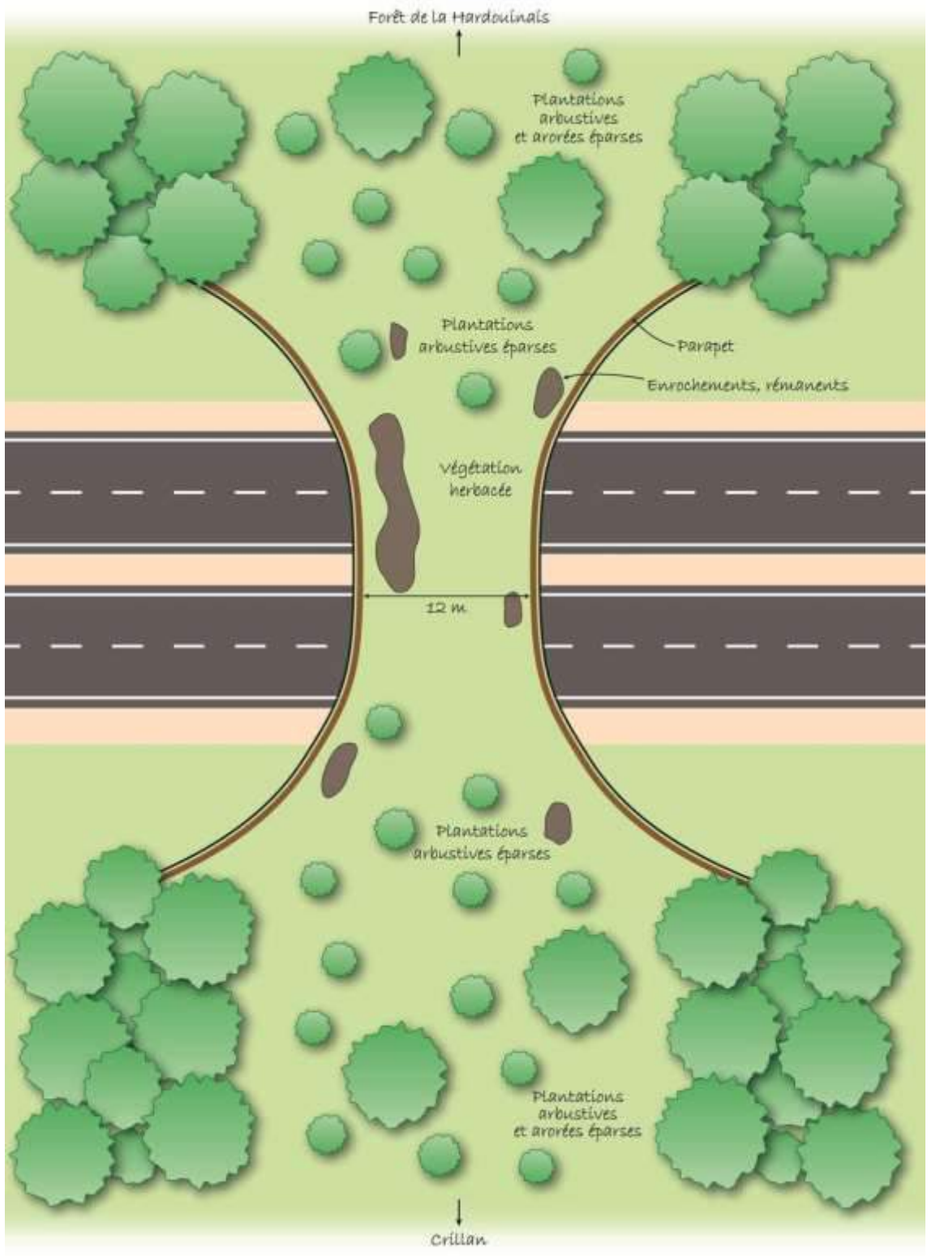
La RN164 actuelle sera située au nord de ces deux passages à faune. La faible fréquentation attendue sur cet axe (300 véhicules / jour) ne justifie pas la mise en place d'un dispositif particulier pour la traversée de la faune. Cependant, une signalisation appropriée sera mise en place afin de signaler l'emplacement des passages à faune. Par ailleurs, un suivi de mortalité lié à la route déclassée sera réalisé, en lien avec le futur gestionnaire.

d) Les mesures compensatoires

L'ensemble des mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser les impacts du projet ont notamment visé à limiter l'effet de barrière du projet :

- création de milieux,
- plantations de boisements et de réseaux bocagers,
- mise en place de dispositifs permettant le passage de la faune, etc.

[6] NOWICKI F. coord. 2016. Chiroptères et infrastructures de transport – Guide méthodologique. CEREMA. 172 p.



Passage à grande faune - schéma de principe (vue en plan)

Prise en compte de la perméabilité pour la faune - Section Ouest - 1/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 100 200 400 Mètres

Prise en compte de la perméabilité pour la faune - Section Ouest - 2/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

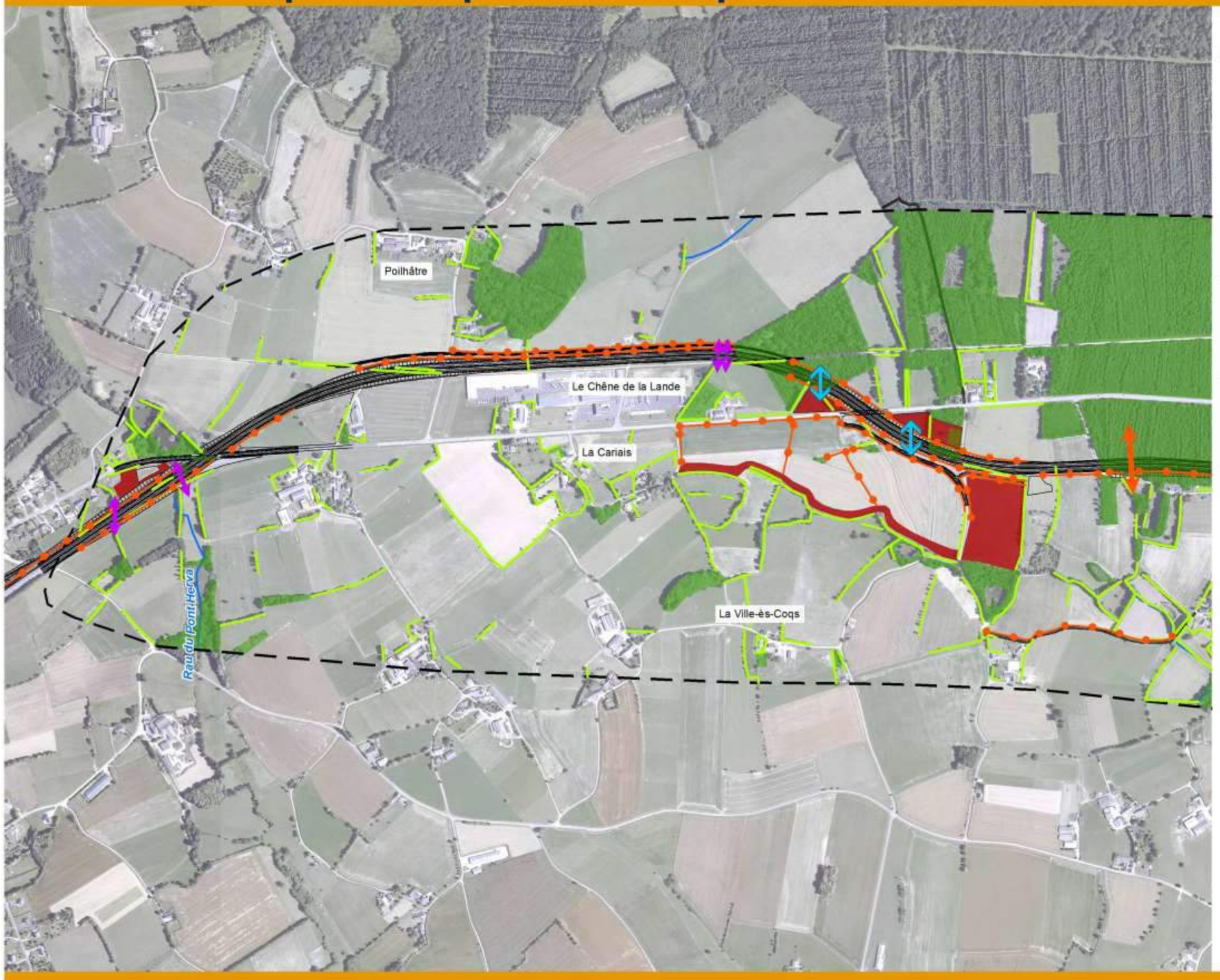
Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

Mètres
0 100 200 400

Prise en compte de la perméabilité pour la faune - Section Est - 1/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 100 200 400 Mètres

ceresa INGÉROP

Prise en compte de la perméabilité pour la faune - Section Est - 2/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

Mètres
0 100 200 400

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

6.2.8 Destruction d'habitats d'espèces d'intérêt patrimonial / protégées

Note : Pour plus de cohérence en termes écologiques, ce paragraphe s'attache à examiner les incidences sur la faune, exclusivement en termes de destruction d'habitats. Le paragraphe 6.2.7 examine ceux relatifs à la perturbation de la faune, et le paragraphe 6.2.9, les impacts relatifs à la destruction d'individus.

6.2.8.1 En phase chantier

a) Les impacts

La section Ouest

Les seuls habitats présentant un intérêt particulier pour des espèces d'intérêt patrimonial ou protégées, sur le secteur Ouest, sont les haies et les boisements. Ils constituent l'habitat de nidification d'oiseaux présents sur l'aire d'étude.

Ce sont également des structures guidant les déplacements de la faune, et notamment les chauves-souris. Il n'a été identifié sur le secteur Ouest qu'un axe potentiel de déplacement préférentiel, que ce soit pour la faune terrestre ou les chauves-souris. Cet axe correspond à l'ensemble de petits boisements / haies qui relie selon un axe nord-sud les vallées boisées du ruisseau du Duc et du ruisseau de Kerméré.

Par ailleurs, ces structures boisées peuvent être utilisées en hivernage par des amphibiens et reptiles et leur arasement réduit donc d'autant les habitats disponibles pour ces groupes. Les sites de reproduction d'amphibiens les plus proches se situent à une distance d'environ 200 m du projet, à proximité de la Hersonnière. Ils accueillent essentiellement le crapaud épineux. Le triton marbré et la rainette verte ne sont présents sur ce secteur qu'au droit du Cancaval (hors projet).

Un site de reproduction de grenouille agile se situe à moins de 500 m du projet (distance moyenne habituellement fréquentée par cette espèce en phase terrestre autour de son site de reproduction [7]) au niveau de Kernué. Une partie des arasements de haies dans ce secteur concerne donc des milieux potentiellement fréquentés par cette espèce, dont l'habitat est protégé mais qui reste peu sensible en Bretagne.

De même, les rainettes vertes (espèce dont l'habitat est également protégé mais qui sont peu sensibles en Bretagne) se reproduisant au droit du Cancaval exploitent potentiellement en phase terrestre des linéaires boisés qui seront arasés (espèce exploitant habituellement des territoires terrestres jusqu'à 4 km du site de reproduction). Le triton marbré qui se reproduit au même endroit est une espèce qui se déplace moins et est peu susceptible d'exploiter les éléments boisés concernés par le projet.

Tous ces sites de reproduction se situent dans un contexte boisé ou bocager, des milieux généralement recherchés par les amphibiens lors de leur phase terrestre (vallées des ruisseaux du Duc et de Cancaval). Il est probable que les amphibiens favorisent ces espaces proches des sites de reproduction en phase terrestre plutôt que ceux, plus éloignés et moins favorables, qui sont détruits par le projet. Il est par contre possible que ces milieux plus éloignés soient fréquentés ponctuellement.

Aucun site de reproduction d'amphibiens ne sera détruit dans le cadre des travaux sur la section Ouest.

La section Est

Les seuls habitats présentant un intérêt particulier pour des espèces d'intérêt patrimonial ou protégées, sur le secteur Est, sont les haies et les boisements.

Sur ce secteur, c'est surtout la forêt de la Hardouinais qui présente un intérêt pour la faune (oiseaux, grande faune surtout). Les secteurs impactés par les travaux correspondent essentiellement à des parcelles de résineux, ou à des boisements mixtes, qui présentent un intérêt moindre pour la biodiversité que les secteurs de feuillus. Seules les marges d'un peuplement de feuillus, à l'ouest de la forêt de la Hardouinais, sont impactées dans le cadre du projet. Cependant, l'ensemble des boisements concernés par les coupes sont potentiellement fréquentés par les oiseaux et la grande faune.

Un site de reproduction de grenouille agile se situe à moins de 500 m du projet (au niveau de Penhoët Riant). Plusieurs sites de reproduction de rainette verte sont également présents à proximité du projet, au droit de la zone d'activité. Une partie des arasements de haies et boisements dans ce secteur concerne donc des milieux potentiellement fréquentés par ces espèces, dont l'habitat est protégé mais qui restent peu sensibles en Bretagne.

Un seul cours d'eau est traversé par le projet (ruisseau de Pont Herva, au niveau de l'échangeur situé à l'est du bourg de Merdrignac). Cependant, les potentialités piscicoles de ce cours d'eau sont nulles, il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact direct sur les habitats piscicoles. Par contre, les habitats piscicoles plus intéressants présents en aval pourraient être dégradés en cas de relargage de particules fines lié aux travaux.

Aucun site de reproduction d'amphibiens ne sera détruit dans le cadre des travaux sur le secteur Est.

[7] Lippuner M. et al. 2010. Notice pratique pour la conservation de la grenouille agile *Rana dalmatina*. Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse. 20 p.

b) Les mesures d'évitement

Les mesures d'évitement de destruction des habitats d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégées rejoignent les mesures concernant les boisements et les haies.

La section Ouest

Les seuls habitats présentant un intérêt particulier pour des espèces d'intérêt patrimonial ou protégées, sur le secteur Ouest, sont les haies et les boisements.

Là encore, la plus grande partie des mesures d'évitement a été définie au moment de la comparaison des variantes. Ainsi, les boisements concernés par la variante située au sud du tracé actuel de la RN164 sont plus étendus et plus diversifiés que ceux impactés par la variante retenue. Certains de ces boisements se situent de plus à proximité de sites de reproduction d'amphibiens et sont probablement utilisés lors de la phase terrestre de ces espèces. Ils accueillent également des reptiles (orvet fragile).

La section Est

De la même manière, sur le secteur Est, la comparaison des variantes a permis d'éviter de s'approcher des habitats fréquentés par des oiseaux d'intérêt patrimonial présents au sein de la forêt de la Hardouinais (autour des palombes, pouillot siffleur, bouvreuil pivoine, etc.). Les peuplements impactés par la solution retenue en marge sud de la forêt (résineux / boisements mixtes) sont peu diversifiés et peu favorables à l'accueil d'une faune diversifiée.

D'autre part, la variante retenue est plus éloignée des sites de reproduction d'amphibiens présents au niveau de la vallée du ruisseau de Muel. Cette plus grande distance minimise le risque que des amphibiens se reproduisant dans ces points d'eau viennent exploiter les territoires terrestres impactés. Ces derniers sont par ailleurs moins favorables à la présence d'amphibiens (boisements de résineux / mixtes) que des boisements de feuillus.

Les travaux sur les ouvrages hydrauliques du Pont Herva seront effectués à l'étiage, afin de limiter l'impact sur la circulation de l'eau, mais également sur les poissons et la faune aquatique d'une manière générale.

c) Les mesures de réduction

Afin de réduire l'impact sur les habitats piscicoles en aval (cf. paragraphe 5.5.1), il est prévu la mise en place de dispositifs permettant de limiter en phase travaux la mise en suspension de particules fines dans le ruisseau de Pont Herva et le déversement de laitance de béton. Il sera ainsi mis en place un bouchon constitué de graviers et d'un filtre à paille, afin de filtrer les particules fines qui pourraient être mises en suspension en raison des travaux.

Les travaux feront l'objet d'un suivi par un écologue, qui devra contrôler la conformité des travaux, et sera chargé de la réalisation d'un compte-rendu.

Les mesures concernant la destruction d'habitats d'espèces rejoignent en grande partie les plantations de boisements et de haies. Pour rappel, ces plantations compensatoires excèdent largement les impacts dans les deux cas.

Sur les sections est et ouest, des coupes d'arbres en lisière de boisements sont prévues. Une partie des rémanents sera implantée sous forme d'amas au sein des plantations prévues dans le cadre du projet, afin de créer des habitats pour la petite faune (reptiles, amphibiens, mammifères comme le hérisson d'Europe).

d) Les mesures compensatoires

La section Ouest

Sur ce secteur, des plantations sont prévues dans le secteur de la Croix du Taloir, et au niveau du corridor potentiel qui s'étend entre la Croix du Taloir et Beausoleil.

Des boisements sont prévus au nord et au sud de l'aire d'étude, et dans la continuité de boisements existants, ce qui permet de créer des connexions ou d'augmenter la surface des unités boisées par rapport à la situation avant travaux.

La section Est

Approche globale

Les plantations prévues visent à créer des continuités, par exemple entre la forêt de la Hardouinais et la vallée du Pont Herva (plantation de haie le long de la voie verte). Il est également prévu de combler des « dents creuses » dans les boisements associés à la forêt de la Hardouinais (aux abords du passage à faune « supérieur »).

Secteur du Chêne de la Lande

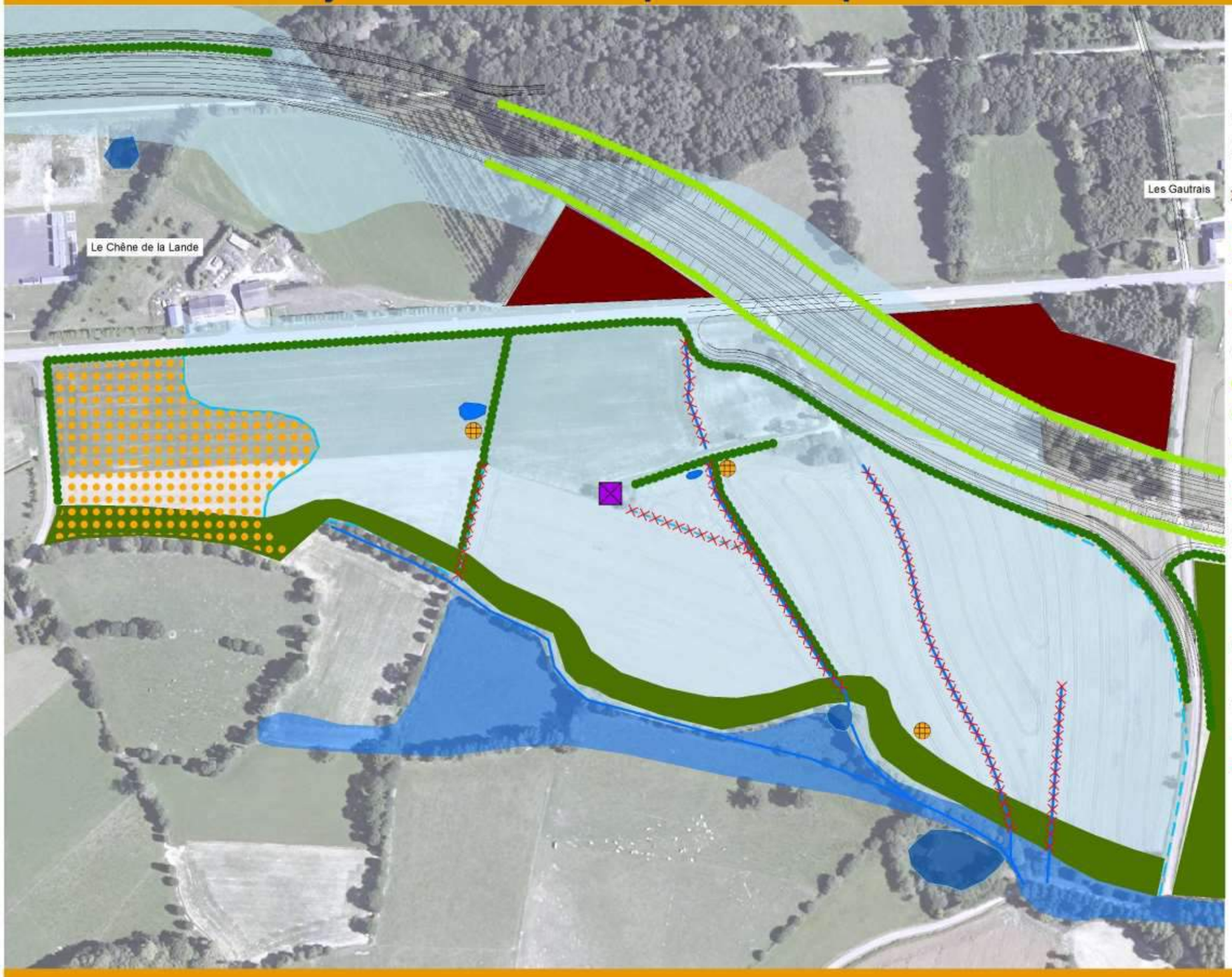
Sur le secteur du Chêne de la Lande faisant l'objet de mesures compensatoires pour les zones humides, il est prévu la restauration de parcelles labourées en un ensemble humide au sud du Chêne de la Lande (cf. carte page ci-après). Cet ensemble comprendra :

- des boisements humides de feuillus (4,6 ha) : les plantations correspondront aux boisements humides décrits dans la typologie ci-dessus. Ces boisements viendront notamment appuyer la continuité bocagère relictuelle présente dans l'axe du petit talweg qui s'étend entre la Cariais et Lesserheu ;
- des haies bocagères, connectées en réseau, et qui relieront notamment les boisements plantés et les haies de la Cariais ;
- des prairies de fauche ;
- un gîte à chauves-souris : il s'agira pour cela de restaurer les combles de l'habitation en ruine présente au centre de cet ensemble : mise hors d'eau, obturation des trous par lesquels des prédateurs (chat, fouine, effraie des clochers) pourraient s'introduire dans le gîte.

  Deux chiroptères seront mises en place dans la toiture afin de permettre l'accès aux chauves-souris. Des dispositifs seront également mis en place à l'intérieur du gîte pour favoriser la présence de la plus grande diversité d'espèces possible (briques creuses collées aux murs, / poutres, planches sur tasseaux écartées de la paroi de quelques centimètres).

  Une trappe devra être mise en place pour permettre le suivi scientifique du gîte.

Parcelle faisant l'objet de mesures compensatoires pour les zones humides : travaux prévus



Légende

Mesures de restauration de fonctionnalités hydrauliques

- Obturation de fossé à action draînante
- Décaissement léger

Types de fossé

- Fossé principal
- Fossé secondaire

Mesures concernant le bocage et les boisements

- Plantation de haie arbustive/cépée
- Plantation de haie bocagère
- Plantation de boisement humide (feuillus)
- Plantation de boisement mésophile (feuillus)

Mesures spécifiques pour la faune

- Refuge pour la petite faune
- Gîte à chauves-souris
- Mise en place de mare
- Point d'eau/mare existant

Limites de la zone humide

- Limite définie de la zone humide
- Limite non définie de la zone humide
- Zone humide de plateau
- Zone humide de vallée

- Tracé du projet

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

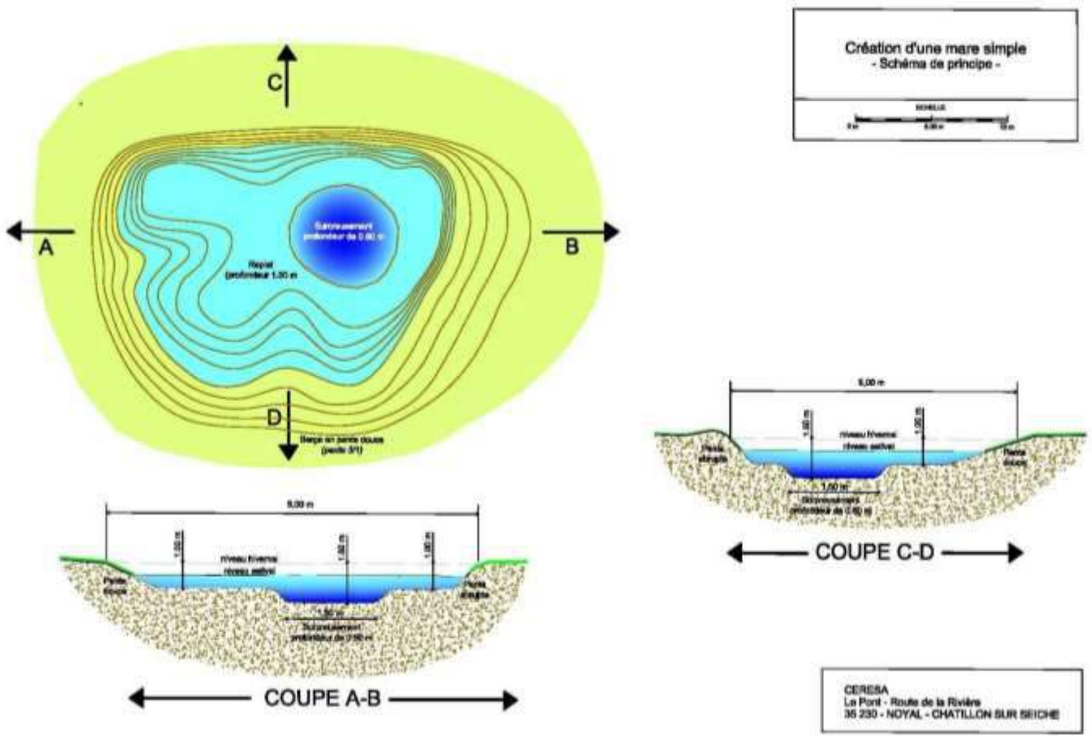
0 25 50 100 Mètres

CERESA INGÉROP

N

- <u>deux mares dont les caractéristiques morphologiques seront les suivantes</u> :
  - la surface de ces mares sera de 50 et 150 m² ;
  - le tracé des berges sera sinueux, afin de maximiser la longueur d'interface entre les milieux terrestres et aquatiques. La pente d'au moins une partie des berges sera faible (3/1) ;
  - la profondeur des mares sera, sur la plus grande partie de leur surface, de 1 m. Une surprofondeur sera aménagée dans chaque mare, pour atteindre une profondeur totale de 1,5 m.

  Ces mares étant implantées à proximité de haies plantées, il n'est pas prévu de plantation spécifique à leurs abords.



- <u>des refuges pour la petite faune (reptiles et amphibiens notamment)</u> : afin de ménager des zones de refuge à la petite faune (notamment les reptiles et amphibiens en phase terrestre), il est prévu de mettre en place des amas de blocs rocheux à proximité des haies plantées et des mares.

  Ces zones de refuge correspondront à des amas de blocs de dimensions moyennes à grandes (pour favoriser la présence d'interstices), au moins partiellement recouverts de terre végétale.

  Comme ces zones de refuge se situeront en zone humide, il n'est pas prévu de mettre en place d'hibernaculum, comprenant une fosse qui risquerait de se remplir d'eau en hiver.

Ce complexe de milieux jouera un rôle particulier pour la faune. En effet, le contexte de ce secteur est marqué par la présence importante de grandes parcelles agricoles peu bocagères. Le fait de créer à cet endroit des prairies bocagères pérennes améliorera donc les capacités d'accueil de ce secteur pour la faune.

L'ensemble de milieux créés au sein de ce complexe restauré sera notamment favorable aux chauves-souris en tant que territoire de chasse (boisements, prairies, bocage). Des échanges auront probablement lieu entre ce secteur et la forêt de la Hardouinais. Ce groupe faunistique est sensible à la mortalité par collision avec des véhicules. Afin de minimiser ce risque, et rendre la mesure pleinement fonctionnelle, il est prévu de faciliter la traversée de la RN164 par la faune volante en altitude (hop over). Aussi, des plantations de haut jet seront mises en place au nord et au sud de la route. A noter en outre que la route se situe en déblai à cet endroit. Les échanges entre les boisements de part et d'autre de la route pourront donc se faire en altitude. Les conditions sont donc réunies pour permettre la traversée de la route en limitant la mortalité d'individus de chauves-souris.

A noter que cette mesure est également de nature à minimiser les collisions avec les oiseaux, qui seront également incités à traverser à une altitude plus élevée qu'en l'absence d'aménagement.

Le complexe de milieux créés sera également favorable aux amphibiens : mise en place de mares (sites de reproduction), bocage, prairies humides et boisements (milieux fréquentés en période terrestre).

6.2.8.2 En phase d'exploitation

La réalisation du projet entraînera un fractionnement des habitats de certaines espèces, dont les effets sont traités conjointement à l'effet de barrière, au paragraphe 7.2.6.

6.2.9 Destruction d'individus / mortalité directe

Note : Pour plus de cohérence en termes écologiques, ce paragraphe s'attache à examiner les incidences sur la faune, exclusivement en termes de destruction d'individus. Le paragraphe 6.2.7 examine ceux relatifs à la perturbation de la faune, et le paragraphe 6.2.8, les impacts relatifs à la destruction d'habitats.

6.2.9.1 En phase chantier

a) Les impacts

- **Flore**

Aucune espèce de flore d'intérêt patrimonial n'est présente sur l'aire d'étude. Seules des plantes très communes et largement répandues sur l'ensemble de l'aire d'étude seront détruites dans le cadre du projet. Il n'y a donc pas lieu de retenir d'incidence significative sur la flore.

- **Faune**

Le risque de destruction d'individus en phase de travaux concerne :

- Mammifères : surtout les petits mammifères (dont le hérisson d'Europe). Aucun arbre creux, fissuré ou à écorce décollée n'a été identifié sur l'emprise du projet, il y a donc peu de risque de destruction d'individus de chauves-souris du fait de la réalisation des travaux ;
- Oiseaux communs du bocage et des parcelles ouvertes : destruction des nichées (en période de nidification uniquement) ;
- Amphibiens / reptiles : destruction d'individus en phase terrestre en léthargie hivernale ;
- Insectes : les travaux ne concernent pas les secteurs sur lesquels des insectes d'intérêt patrimonial / protégés ont été observés. Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact à ce niveau. En particulier, l'étang où la cordulie à corps fin a été observée ne sera pas impacté dans le cadre du projet.

b) Les mesures d'évitement

Afin d'éviter le risque de mortalité de nichées d'oiseaux, les travaux d'abattage des arbres seront réalisés hors de la période de nidification. Ces travaux seront donc réalisés entre septembre et mars.

Pour ce qui concerne les reptiles, le projet évite les secteurs sur lesquels les observations de lézard vivipare et d'orvet fragile ont été faites : boisement à l'ouest de Kernué (évité lors de la comparaison des variantes), prairies de fond de vallon, mégaphorbiaie du Pont Herva.

Rappelons qu'aucun site de reproduction d'amphibiens n'est détruit dans le cadre du projet.

Dans le but d'éviter les mutations potentiellement générées sur les larves d'amphibiens par les produits utilisés lors du salage des routes (génotoxicité), il sera étudié au stade des études de détail la nécessité d'interdire l'accès des amphibiens à ces bassins.

c) Les mesures de réduction

Afin de réduire le risque de mortalité d'amphibiens et de petits mammifères (hérisson d'Europe notamment et éventuellement chauves-souris) en phase terrestre, l'abattage des boisements de feuillus et haies sera réalisé avant la période de léthargie des espèces présentes (avant que les températures nocturnes deviennent inférieures à 6°C). Ainsi, les animaux auront la possibilité de fuir, et notamment les chauves-souris, groupe mobile capable de se déplacer ponctuellement de jour. Aussi, ces opérations seront effectuées en octobre / début novembre au plus tard.

Cette mesure est conjointe avec l'évitement de la période de sensibilité des oiseaux. En définitive, les opérations d'abattage de haies et de coupes de boisements de feuillus seront réalisées entre septembre et début novembre au pus tard.

Par ailleurs, les arasements de haies seront réalisés en partant du centre de la haie vers les extrémités, ou en débutant à une extrémité et en progressant vers l'autre extrémité.

6.2.9.2 En phase d'exploitation

a) Les impacts

La mise à 2 x 2 voies de la RN164 entraînera une augmentation du risque de collision de la faune terrestre et volante, à la fois en raison du nombre de véhicules qui devrait augmenter, et de la vitesse qui sera plus élevée.

L'impact de la RN164 viendra s'ajouter à celui du tracé actuel de la RN164, qui sera utilisé en tant qu'itinéraire de substitution. Pour les mêmes raisons qu'évoqué pour l'effet de barrière, le risque de collision avec la faune sauvage sera moins important lorsque le tracé actuel de la RN164 sera utilisé comme itinéraire de substitution.

L'analyse des données de collision ne montre pas de point où les collisions seraient plus importantes sur la RN164 actuelle.

La section Ouest

L'analyse des données de collision ne montre pas de point où les collisions seraient plus importantes sur la RN164 actuelle. La réalisation du projet entraîne une coupure dans un axe de boisement / haies entre la Croix du Taloir et Beausoleil, et il existera donc un risque accru de mortalité par collision à cet endroit.

La section Est

Le risque de collision semble particulièrement accru en deux points :

- la lisière sud de la forêt de la Hardouinais, pour les mêmes raisons qu'évoquées plus haut ;
- la vallée du ruisseau de Pont Herva. L'examen des données issues de la synthèse du Groupe Mammalogique Breton et de la DIRO montre que plusieurs collisions ont été notées à cet endroit. Le doublement de la route accroîtra le risque de collision sur ce secteur.

b) Les mesures d'évitement

L'évitement des impacts de risque de collision recoupe les mesures d'évitement des impacts d'effet de barrière.

c) Les mesures de réduction

L'ensemble de la route sera clôturée par un grillage de 2 m de hauteur, afin de limiter les traversées par la faune. Ceci, associé aux dispositifs mis en place pour permettre le passage de la faune, constitue une amélioration par rapport à la situation existante, où de tels dispositifs n'existent pas.

La section Ouest

Sur ce secteur, des plantations sont prévues dans le secteur de la Croix du Taloir, et au niveau du corridor potentiel qui s'étend entre la Croix du Taloir et Beausoleil.

Les plantations prévues au niveau de ce corridor comprennent également des plantations parallèles à la route, afin de favoriser la redistribution des déplacements vers les passages petite faune mis en place et les passages inférieurs pour la moyenne faune.

La section Est

Outre les passages à faune mis en place, qui auront un effet direct sur le risque de mortalité par collision, des plantations sont prévues qui favoriseront les déplacements en altitude de la faune volante (hop over). Ces plantations seront implantées au droit du hameau du Chêne de la Lande (la route étant en déblai sur ce tronçon). Ces secteurs en hop over feront la liaison entre la forêt de la Hardouinais et des espaces situés au sud, notamment favorables à certaines espèces de chauves-souris et aux oiseaux (cf. également description dans les mesures compensatoires de zones humides au paragraphe 6.2.7).

Par ailleurs, sur le tronçon de RN164 actuelle qui traverse la forêt de la Hardouinais, la signalisation relative au passage d'animaux sera renforcée. Les passages à faune feront l'objet d'une signalisation appropriée.

d) Les mesures compensatoires

Il n'existe pas de mesure spécifique permettant de compenser la mortalité par collision.

6.2.10 Les mesures complémentaires en faveur de la biodiversité

a) Espèces invasives

Dispositions générales

D'une manière générale, l'ensemble des travaux liés au projet seront suivis par un écologue qui sera notamment chargé de repérer toutes les taches d'espèces invasives. Un moyen de traitement adapté à chaque espèce sera défini en lien avec le Conservatoire Botanique National de Brest, pour empêcher toute dissémination.

Par ailleurs, les propagules d'espèces invasives peuvent être véhiculées par les engins de chantier provenant de l'extérieur et intervenant dans les travaux. Il sera donc mis en place un lavage approfondi de chaque engin et outil, entre sa dernière intervention hors chantier et son arrivée sur le chantier.

Cette opération sera réalisée sur une surface stérile permettant de récupérer les eaux de lavage. Les débris végétaux présents dans ces eaux de lavage seront recueillis, séchés et brûlés pour éviter toute contamination.

Station de renouée du Japon présente au niveau du Chêne de la Lande

La station de renouée du Japon qui se situe au niveau des parcelles destinées à recevoir les mesures compensatoires de zone humide à proximité du hameau du Chêne de la Lande sera détruite dès la mise en place de l'aménagement.

Les cannes de renouée seront coupées plusieurs fois dans l'année, en juin et août (pour forcer la plante à puiser dans les réserves du rhizome) et en septembre (pour limiter l'alimentation du rhizome par la sève descendante). Les cannes coupées devront être déposées sur des surfaces stériles, laissées à sécher puis brûlées. Elles ne devront pas être exportées du site, pour éviter toute contamination de nouveaux espaces. Une attention particulière devra être portée au fait que chaque fragment de plante peut engendrer un nouvel individu.

Le suivi mis en place sur ce secteur permettra de repérer les éventuelles repousses, et d'engager les opérations nécessaires à la garantie de la destruction de cette station.

b) Aménagement de l'ouvrage du Pont Herva

L'ouvrage hydraulique du Pont Herva (diamètre 1 500 mm) sera prolongé dans le cadre du projet, afin de permettre l'élargissement de la route.

Cependant, cet ouvrage présente un seuil aval de 25 cm qui entrave la circulation de la faune piscicole. Aussi, il est prévu un aménagement du lit du cours d'eau immédiatement en aval de l'ouvrage, de manière à permettre la libre circulation des poissons.

Le lit du ruisseau en aval fera donc l'objet d'un rechargement en granulats pour permettre de rehausser le fil d'eau à un niveau topographique permettant le passage des poissons. La pente du lit ainsi créé devra être comprise entre 3 et 5 %. Le rechargement sera donc réalisé sur une longueur de 7,5 à 10 m. Étant donné le faible débit du cours d'eau, cet aménagement devrait être stable dans le temps. Le suivi permettra de valider la pérennité de la mesure.

La granulométrie mise en place sera similaire au lit naturel présent à quelques centaines de mètres en aval : graviers de diamètre compris entre 2,5 et 25 mm, quelques blocs plus importants (25-250 mm) pour apporter de l'hétérogénéité aux habitats présents et dynamiser les écoulements.

Il sera aménagé un chenal pour maintenir les écoulements le plus longtemps possible dans ce cours d'eau, jusqu'à l'étiage. En concentrant les eaux, la présence de ce chenal garantira également la présence d'une lame d'eau suffisante.

Ainsi, même si le potentiel piscicole de ce cours d'eau en amont est faible, il sera rétabli une perméabilité permettant la circulation des individus de part et d'autre de la route. Ceci constituera donc une amélioration de la situation par rapport à l'état actuel.

Localisation des données de collisions (faune)

Partie Ouest

Partie Est

Légende

Espèces

- Blaireau
- Chevreuil
- Hérisson
- Martre/fouine
- Renard
- RN 164 actuelle
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 250 500 1 000 Mètres

N

6.2.11 Les effets attendus des mesures et le suivi

a) Effet des mesures prises

Le choix de la variante retenue a permis d'éviter et de réduire une grande partie des impacts. Ainsi, les variantes ayant un impact sur les milieux les plus diversifiés ont été écartées.

Les mesures prises permettent :

- de compenser au plus près l'impact sur les zones humides ;
- d'éviter ou de réduire la perturbation et le risque de mortalité directe de la faune durant les travaux ;
- de compenser l'impact sur les haies et boisements, principaux milieux d'intérêt pour la petite faune terrestre ou volante ;
- de recréer un complexe intéressant de milieux, favorable à la présence de plusieurs groupes faunistiques sensibles (amphibiens, chauves-souris), et qui bénéficiera à l'ensemble de la faune ordinaire.

b) Le suivi envisagé

Deux types de suivi sont envisagés : suivi du déroulement du chantier et suivi après implantation des mesures compensatoires.

Suivi de chantier

L'ensemble des travaux fera l'objet d'un suivi par un écologue, afin de vérifier la bonne mise en place des mesures décrites ici (période de travaux, progression dans les coupes de haies, ruisseau de Pont Herva, etc.).

Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu, qui sera transmis à la DDTM 22.

Suivi post-implantation

Afin de permettre de juger de la fonctionnalité des mesures, il est prévu :

- un suivi des amphibiens en période de reproduction afin de déterminer si la présence de la route a eu un impact sur les populations locales de ce groupe faunistique (deux visites nocturnes en février-mars et avril-mai). Ce suivi interviendra sur les points d'eau proches du projet ainsi que les mares implantées dans le complexe de milieux humides restaurés, au sud du hameau du Chêne de la Lande ;
- un suivi de la fréquentation de la forêt de la Hardouinais par les oiseaux (deux visites en avril-mai et mai-juin) ;
- un suivi du gîte à chauves-souris créé dans le secteur du hameau du Chêne de la Lande (deux visites diurnes annuelles à la lampe et au détecteur) ;
- un suivi des zones humides restaurées (flore notamment).

Ce suivi sera réalisé les années N+1, N+3 et N+5 après mise en place des mesures.

Par ailleurs, un suivi de la reprise des plantations sera effectué afin de garantir la fonctionnalité des linéaires et surfaces de boisements implantées. Ce suivi sera réalisé durant les années N+1, N+3, N+5 et N+10 après plantation.

Suivi des passages à faune

Afin de juger de l'efficacité des mesures prises, il sera mis en place un suivi par piège photographique. Un tel suivi permet d'échantillonner, sur des périodes assez longues, un endroit précis, et est donc indiqué pour évaluer l'efficacité de passages à faune.

Le suivi s'étendra sur l'année entière. Au moins quatre pièges photographiques seront implantés :

- Passage supérieur à grande faune ;
- Vallée du Pont Herva ;
- Deux pièges entre Beausoleil et la croix du Taloir.

Évaluation de l'efficacité des passages aménagés pour les chauves-souris (hop over, passage inférieur)

- Hop over

Il conviendra d'implanter deux enregistreurs automatiques en vis-à-vis l'un de l'autre des deux côtés de la route au droit des plantations sur remblai. La comparaison des enregistrements permettra de déterminer (au moins pour une partie des espèces) si des individus traversent la route à cet endroit.

Afin que ce suivi soit efficace, le dispositif devra être laissé en place entre avril et octobre (ce qui couvre les périodes de migration et de mise-bas). Ceci nécessitera la mise en place d'une alimentation électrique autonome (batterie ou panneau solaire).

- Passage inférieur

Les dispositifs légers implantés au sein de la structure feront l'objet d'un suivi.

Suivi du Pont Herva

Un suivi du tronçon aménagé du Pont Herva sera effectué de manière à valider la stabilité de la granulométrie mise en place.

Durée et périodicité du suivi

Le suivi des passages à faune sera effectué les trois premières années après leur mise en place, la cinquième et la dixième année.

Le suivi du hop over sera effectué à partir du moment où les premiers arbres de haute tige seront suffisamment hauts, soit à partir de la cinquième année après plantation. Le suivi sera donc effectué la cinquième, la septième et la dixième année après plantation.

Le suivi du Pont Herva sera effectué la première année, la troisième et la cinquième année après recharge.

6.2.12 Opportunité de réaliser un dossier de demande de dérogation lié aux espèces protégées

Les enjeux concernant les espèces protégées sont modérés sur ce site. Le choix des variantes et les mesures prises au cours de l'élaboration du tracé permettent d'éviter ou de réduire la majorité des incidences sur les espèces sensibles ou bénéficiant d'une protection règlementaire particulière.

Cependant, certains des impacts n'ont pu être totalement réduits ou évités :

- Destruction d'habitats d'espèces d'amphibiens inscrites à l'article 2 de l'arrêté national (protection s'étendant aux habitats) : grenouille agile, rainette verte. Cependant, ces deux espèces sont classées « préoccupation mineure » sur les listes rouges régionale ou nationale et sont très communes dans la région (les incidences ponctuelles occasionnées par le projet ne sont donc pas de nature à remettre en cause le bon état des populations locales). Conformément au guide ministériel de mai 2013, dès lors que les espèces qui ne sont pas d'intérêt patrimonial peuvent retrouver à proximité des milieux favorables, il n'y a pas lieu de demander de dérogation pour la destruction de leur habitat. Rappelons que les arasements sont limités, et sont largement compensés par les replantations ;
- Destruction de haies / boisements constituant potentiellement l'habitat de nidification d'oiseaux figurant sur la liste rouge régionale ou nationale : linotte mélodieuse, bruant jaune, bouvreuil pivoine, etc. ;
- Risque de destruction de petite faune protégée durant les travaux (hérisson d'Europe, chauves-souris, reptiles, amphibiens). Toutefois, les mesures prises permettent de réduire au maximum les risques de destruction, notamment en évitant tout arasement en période de léthargie. Les arasements seront par ailleurs réalisés de manière à ménager à la petite faune terrestre la possibilité de fuir. Par conséquent, la mortalité que pourraient engendrer les travaux est limitée à une mortalité très ponctuelle et accidentelle, uniquement pour la faune terrestre (les chauves-souris ayant la possibilité de fuir). Cette mortalité accidentelle n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations des espèces très communes observées sur l'aire d'étude. Il n'y a donc pas lieu de réaliser de demande de dérogation pour ces espèces.

Il apparaît donc nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation, portant uniquement sur la destruction de haies / boisements en tant qu'habitat potentiel de nidification pour des espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial.

Synthèse des mesures compensatoires - Section Ouest - 1/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Autres mesures concernant la faune

- Mise en place de gîte à chauves-souris
- Mise en place de refuge pour la petite faune
- Mise en place de mare

Mesures concernant les zones humides

- Obturation de fossé à action drainante
- Décaissement léger
- Enlèvement de remblai

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

Mètres
0 100 200 400

Synthèse des mesures compensatoires - Section Ouest - 2/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Autres mesures concernant la faune

- Mise en place de gîte à chauves-souris
- Mise en place de refuge pour la petite faune
- Mise en place de mare

Mesures concernant les zones humides

- Obturation de fossé à action drainante
- Décaissement léger
- Enlèvement de remblai

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 100 200 400 Mètres

Synthèse des mesures compensatoires - Section Est - 1/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Autres mesures concernant la faune

- Mise en place de gîte à chauves-souris
- Mise en place de refuge pour la petite faune
- Mise en place de mare

Mesures concernant les zones humides

- Obturation de fossé à action drainante
- Décaissement léger
- Enlèvement de remblai

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 100 200 400 Mètres

Synthèse des mesures compensatoires - Section Est - 2/2



Légende

Dispositifs prévus pour le passage de la faune

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de passage petite faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over

Autres mesures concernant la faune

- Mise en place de gîte à chauves-souris
- Mise en place de refuge pour la petite faune
- Mise en place de mare

Mesures concernant les zones humides

- Obturation de fossé à action drainante
- Décaissement léger
- Enlèvement de remblai

Plantation prévues dans le cadre du projet

- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies

Trame boisée

- Boisement
- Haies

Eléments du projet

- Tracé du projet
- Aire d'étude

Mètres
0 100 200 400

7 LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LES MESURES ASSOCIEES

7.1 La phase chantier

7.1.1 Les impacts attendus du projet

Les impacts paysagers de la période de chantier, par définition non pérennes, doivent être relativisés en considérant que ceux-ci constituent une « intrusion » temporaire dans le paysage.

Les effets des travaux (et plus particulièrement des terrassements) sur le paysage et l'environnement visuel des populations environnantes sont principalement imputables :

- à l'artificialisation progressive du site liée à l'avancement des travaux par tranches d'aménagement successives (surfaces mises à nu, zones remblayées,…);
- à la circulation des camions et à la présence sur le site des engins et des différents équipements de chantier (cabanes de chantier, grillages, panneaux,...) ;
- aux déchets entreposés et au stockage des matériaux de chantier sur le site (déblais, graves, buses,...).

Les populations dont l'environnement visuel est le plus susceptible d'être affecté par ces impacts temporaires sont les plus proches riverains en lien visuel avec la nouvelle voie.

7.1.2 Les mesures d'évitement

Aucune mesure ne permet d'éviter ces impacts qui sont implicitement liés à la réalisation même du projet.

Les mesures de réduction et de compensation

L'impact du chantier sur le paysage et l'environnement visuel des populations riveraines pourra être notablement atténué par une organisation rigoureuse du chantier :

- gestion des matériels et stationnement des engins de chantier à distance suffisante des habitations les plus proches ;
- stockage soigné des matériaux utilisés pendant le chantier et évacuation rapide des matériaux excédentaires et des déchets ;
- végétalisation des surfaces mises à nu dès la fin du chantier.

7.1.3 Les effets attendus des mesures

Ces mesures permettront de réduire les impacts visuels des travaux auxquels seront exposées les populations résidant dans l'environnement immédiat du chantier.

7.1.4 Le suivi des mesures

Le suivi de ces mesures de gestion environnementale du chantier implique une information et une sensibilisation des entreprises intervenant du démarrage à la réception des travaux.

Plan de Respect de l'Environnement.

7.2 La phase exploitation

7.2.1 Les impacts attendus du projet

Le diagnostic paysager a permis de comprendre les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude, les ambiances ressenties, le fonctionnement visuel, etc. Ainsi les sensibilités de l'aire d'étude à l'accueil du projet ont été recensées. Il s'agit principalement de secteurs habités mais également d'un ensemble d'éléments à préserver ou à valoriser (vues éloignées, forêt et autres structures végétales, bâtiment patrimonial, etc.).

Les impacts du projet sur le paysage sont principalement fonction :

- de la localisation et de l'éloignement du projet par rapport aux secteurs sensibles du site ;
- de la nature (déblais ou remblais) et de l'ampleur des terrassements ;
- des atteintes portées aux composantes végétales situées dans les emprises du nouvel itinéraire et des dispositifs de rétablissement des communications ;
- du nombre d'habitations directement soumises aux effets d'artificialisation et de coupure visuelle liés à l'intrusion de l'ouvrage routier dans leur environnement.

Les impacts liés au nouvel itinéraire

Les nouveaux itinéraires crées en section ouest et section est vont modifier la composition paysagère de l'aire d'étude :

- en s'éloignant des nombreux hameaux situés au bord de la route actuelle et en se rapprochant d'autres lieux-dits qui s'en écartaient jusque-là ;
- en créant de nouveaux éléments de rupture dans le paysage ;
- en portant atteinte à des composantes végétales ;
- en ne traversant plus les unités paysagères de la même manière, ce qui conduira à une mise en scène des paysages tout à fait différente.

Les impacts liés à l'aménagement des dispositifs de desserte locale

Les modifications les plus significatives induites par le dispositif de desserte locale associé à l'aménagement de la RN 164 procèdent principalement des effets d'artificialisation et de coupure visuelle liés à l'aménagement :

- des deux nouvelles sections de l'itinéraire de substitution en section ouest ;
- des quatre passages dénivelés destinés au rétablissement sans échange des voies de communication locales (deux à l'ouest, deux à l'est) ;
- d'une voie de desserte créée pour assurer le désenclavement du rétablissement de la voie communale de la Ville Pétiot (commune de Merdrignac) ;
- d'une nouvelle bretelle pour compléter l'échangeur de la Ville Hubeau, en partie nord du contournement de Merdrignac.

Afin de bien sérier les problèmes, l'itinéraire a été découpé en six séquences, en cohérence avec celles définies dans le cadre du diagnostic paysager de l'état initial. Les impacts du projet décrits ci-après suivent l'ordre de ces séquences, en débutant par la section ouest au niveau de la Croix du Taloir.

7.2.1.1 La section Ouest

Séquence 1-O – Contournement de la Croix du Taloir

Synthèse paysagère des abords du projet

Cette séquence correspond à la traversée des paysages des contreforts du Mené, qui s'étendent au nord-ouest. Ces paysages sont caractérisés par une topographie vallonnée ainsi que de nombreux bois et bosquets.

Il s'agit ici d'un point haut qui marque la transition entre une pente plutôt orientée ouest avant la Croix du Taloir et une pente orientée nord-est vers le Champ Mirobé. Les bosquets sont d'une surface modeste pour cette unité paysagère. On y observe plutôt des haies.

En matière d'habitat, les constructions se concentrent au hameau de la Croix du Taloir, qui comprend, outre des habitations, un garage automobile situé au bord de l'actuelle route nationale. Cette séquence comporte également des habitations isolées dont deux d'entre elles sont situées au bord de la RN 164 actuelle :

- la première est située en rive nord, entre la Croix du Taloir et le Champ Mirobé ;
- la seconde se situe face à la Croix du Taloir mais en rive sud de la route.

En matière de patrimoine, aucun édifice d'intérêt n'a été repéré à moins de 500 m du projet.

Consistance technique du projet

Cette séquence correspond au raccordement entre une portion à 2 x 2 voies existante et une section neuve qui s'étend vers l'est.

Le nouveau tronçon routier sera, à ce niveau, exclusivement construit en déblais. La hauteur maximale des talus sera d'environ 5,5 m. Les talus seront globalement plus importants au sud de la route qu'au nord. Au niveau du raccordement, la route en projet se calera sur le niveau de la route existante.

Quelques aménagements connexes accompagneront la RN 164 en projet :

- une section neuve de route à 2 x 1 voie, pour la voie de substitution qui reliera la voie communale menant vers Saint-Guénaël, au sud de la Croix du Taloir, à l'actuelle RN 164 au sud du Champ Mirobé. Elle sera proche du terrain naturel puisque les talus de remblais ou de déblais ne dépasseront jamais 2 m de hauteur.
- un passage supérieur, au niveau de la Croix du Taloir, pour assurer le franchissement de la RN 164 à ce niveau. Étant donnée la situation en déblais de la RN 164 à cet endroit, le passage supérieur sera proche du niveau de la route actuelle ;
- un bassin de rétention des eaux pluviales, qui prendra place à l'ouest de la séquence, à proximité du hameau du Pont Neuf (commune de Gomené).

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, les impacts du projet seront limités en raison d'une localisation très proche de l'actuelle RN 164 et d'une construction exclusivement en déblais.

Concernant les structures végétales, le projet affectera quelques haies mais ne perturbera pas le paysage local.

En matière de fonctionnement visuel, la principale fenêtre visuelle relevée actuellement s'ouvre en direction de l'ouest. Le maintien de l'axe de la route dans cette même direction devrait assurer sa préservation.

Enfin, les effets vis-à-vis du cadre de vie des riverains seront également modérés. Seule une des deux habitations isolées riveraines de la RN 164 actuellement sera maintenue, l'autre devant être acquise pour permettre la construction de la voie de substitution. Depuis cette habitation, les perceptions seront assez similaires aux vues actuelles grâce au maintien d'une haie arborée et à la situation en déblais du projet.

Depuis le hameau de la Croix du Taloir, les vues seront peu modifiées puisque le projet restera situé au sud du garage automobile, comme la RN 164 actuelle.

Impacts sur le paysage - Séquence 1-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 25 50 100 Mètres

ceresa INGÉROP

Séquence 2-O – Le Champ Mirobé - Kernué

Synthèse paysagère des abords du projet

Cette section correspond, comme la précédente, à la traversée des paysages des contreforts du Mené.

Sur cette section, la route en projet prendra place sur une légère pente orientée vers le nord. De nombreux bois et bosquets sont présents dans ce secteur, participant à cloisonner le paysage. En matière d'habitat dispersé, deux hameaux assez importants sont actuellement traversés par la RN 164 (Beausoleil et Kernué) et une habitation isolée, située entre ces deux hameaux, s'inscrit au bord de la route nationale. D'autres hameaux sont recensés à proximité, plutôt en partie sud de l'actuelle RN 164. Seul le lieu-dit de la Métairie Neuve se situe en partie nord.

En matière de patrimoine, aucun édifice d'intérêt n'a été repéré à moins de 500 m du projet.

Consistance technique du projet

Sur cette section, le projet consistera en une section neuve, située au nord de l'actuelle route nationale. Il évitera ainsi les hameaux actuellement traversés par la route.

Le projet sera plutôt construit en remblais, avec des talus d'une hauteur faible (inférieure à 2 m) à moyenne (n'excédant jamais 3,5 m). L'extrémité est de la section sera toutefois construite en déblais, sur 600 m, avec des talus ne dépassant pas 2,5 m de hauteur.

Quelques aménagements connexes accompagneront la RN 164 en projet :

- un passage inférieur pour assurer le franchissement de la RN 164 en projet aux abords du hameau Beausoleil ;
- deux merlons acoustiques, au sud de la Métairie Neuve et au nord de Kernué. Leur hauteur maximale sera de 3,5 m par rapport au terrain naturel.

La voie de substitution, sur cette section, reprendra l'actuelle RN 164, sans aménagement complémentaire.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, les impacts du projet consisteront principalement en la création d'un nouvel objet routier construit en remblais, dans une unité paysagère où la topographie naturelle joue un rôle clé au niveau paysager (juxtaposition de vallées parallèles). La route en projet va donc ponctuellement perturber la lisibilité de la topographie naturelle. Néanmoins, étant donnée la hauteur des talus, cet impact restera modéré.

Concernant les structures végétales, le projet impactera quelques bosquets et quelques haies mais cela ne perturbera pas la présence toujours importante de ces éléments dans le paysage.

En matière de fonctionnement visuel, le projet ne devrait pas fermer de vues éloignées depuis la route nationale actuelle, située sur le haut de la crête, où les perceptions sont plutôt ouvertes vers le sud. Sa situation en remblais pourrait même permettre quelques fenêtres visuelles vers le nord, malgré les nombreux boisements présents dans la vallée.

Enfin, les effets du projet vis-à-vis du cadre de vie des populations riveraines sont plutôt positifs, puisque les habitations voisines de l'actuelle RN 164 verront le trafic fortement diminuer. Deux ensembles bâtis seront toutefois impactés négativement par le projet :

- la Métairie Neuve : actuellement très peu impactées par la RN 164, ces habitations vont devenir, pour celles situées à l'extrémité ouest, voisines du projet routier. La situation en déblais de la RN 164 en projet à ce niveau limitera son impact paysager. Néanmoins, un merlon acoustique va être mis en place, modifiant les abords directs de la partie ouest du hameau ;
- Kernué, au nord de l'actuelle RN 164 : ces habitations, dont les jardins sont orientés vers le nord, se situeront à moins de 100 m de la section neuve et à moins de 50 m d'un merlon acoustique d'une hauteur de 3,50 m.

Impacts sur le paysage - Séquence 2-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Séquence 3-O – Kernué – Contournement de Merdrignac

Synthèse paysagère des abords du projet

Cette section correspond, comme les deux précédentes, à la traversée des paysages des contreforts du Mené.

Sur cette section, la topographie présente une pente orientée vers le sud, ce qui ouvre quelques vues éloignées. L'espace agricole est ici aussi ponctué de haies et de bosquets. L'habitat diffus est également présent, avec deux hameaux assez étendus au nord de la RN 164 : le Fertier et la Créonais. Au sud de la RN 164, un hameau prend également place, la Créonais d'en Bas.

En matière de patrimoine, aucun édifice d'intérêt n'a été repéré à moins de 500 m du projet.

Consistance technique du projet

Sur cette section, le projet raccordera le nouveau tronçon routier à la déviation existante de Merdrignac, située à l'est.

Le projet sera construit en léger remblais par rapport au terrain naturel. La hauteur des talus restera inférieure à 2 m sur la quasi-totalité de la séquence, à l'exception de son extrémité ouest où cette hauteur atteindra jusqu'à 3,50 m.

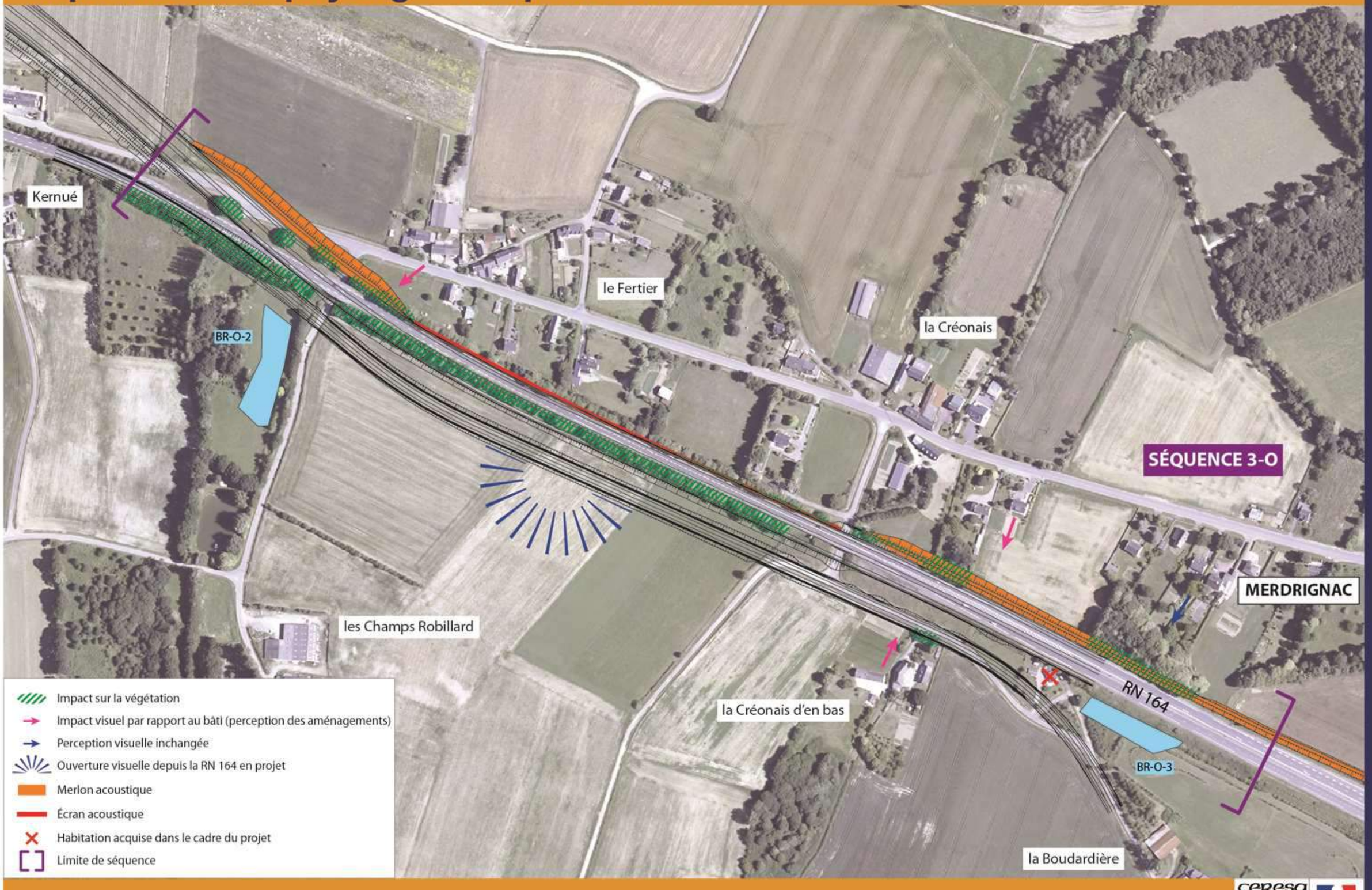
Quelques aménagements connexes sont prévus sur cette séquence :

- un tronçon routier neuf une section neuve de 2x1 voie pour la voie de substitution qui longera la RN 164 en projet par le sud et reliera l'actuelle RN 164, au niveau de Kernué, à la route de la Boudardière. Ce tronçon neuf suivra de près le terrain naturel et présentera des talus, de déblais ou remblais, n'excédant jamais 2 m de hauteur ;
- plusieurs aménagements de protection acoustique (deux merlons et un écran) qui prendront tous place au nord de la route en projet. La hauteur maximale des merlons sera de 3 m par rapport à la route en projet et 5,5 m par rapport au terrain naturel. Celle de l'écran sera de 1,5 m.
- deux bassins de rétention des eaux pluviales, qui seront situés au sud de la route en projet.

Impacts du projet sur le paysage

Les principaux impacts de cette section porteront sur le cadre de vie des populations riveraines, en particulier celles du hameau de la Créonais et du Fertier. En effet, une partie des arbres les isolant de la route actuelle sera abattue pour permettre la mise en place des aménagements acoustiques. Ils laisseront donc la place à un merlon ou un écran. Les habitants de la Créonais d'en Bas seront eux concernés par l'élargissement de la route communale passant au nord de leur hameau, qui nécessitera l'abattage de deux arbres.

Impacts sur le paysage - Séquence 3-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

7.2.1.2 La section Est

Séquence 1-E – Contournement de Merdrignac

Synthèse paysagère des abords du projet

Le projet correspond ici au contournement de Merdrignac. Il prend donc place à la transition entre la ville, qui s'étend vers le nord, et la plaine agricole semi-ouverte, au sud.

La RN 164 est en partie construite en déblais et est encadrée de structures végétales arbustives et arborées.

A l'est de la séquence, le vallon du Pont Herva traverse le territoire du nord au sud. Il s'accompagne de nombreuses haies et de petits bosquets.

En matière de patrimoine, cette séquence est concernée par le périmètre de protection du Manoir du Vieux Bourg (inscrit au titre des monuments historiques).

Consistance technique du projet

Cette séquence correspond à l'interface entre le contournement existant à 2 x 2 voies de Merdrignac et une section neuve qui s'étend vers l'est.

En partie ouest, le projet correspond à l'aménagement de la route existante, construite en déblais par rapport au terrain naturel. Sur la partie est, il s'agit de l'amorce d'une section neuve. La route en projet franchit alors le vallon du Pont Herva, ce qui génère des talus de remblais d'une hauteur atteignant au maximum 8,7 m.

Cette séquence comporte quelques aménagements connexes :

- une section neuve pour la bretelle nord-est de l'échangeur de la Ville Hubeau, inexistante actuellement. Cette bretelle sera essentiellement construite en déblais par rapport à la frange urbaine de Merdrignac, située au nord ;
- un ouvrage pour permettre le franchissement de la RN 164 en projet par l'itinéraire de substitution prolongeant la rue du Manoir du Vieux Bourg (RD 6a). Il s'agira d'un passage inférieur situé au niveau de la route actuelle;
- un bassin de rétention des eaux pluviales ;
- un merlon acoustique au nord de la route en projet, d'une hauteur maximale de 12 m par rapport au terrain naturel et 3 m par rapport au projet routier.

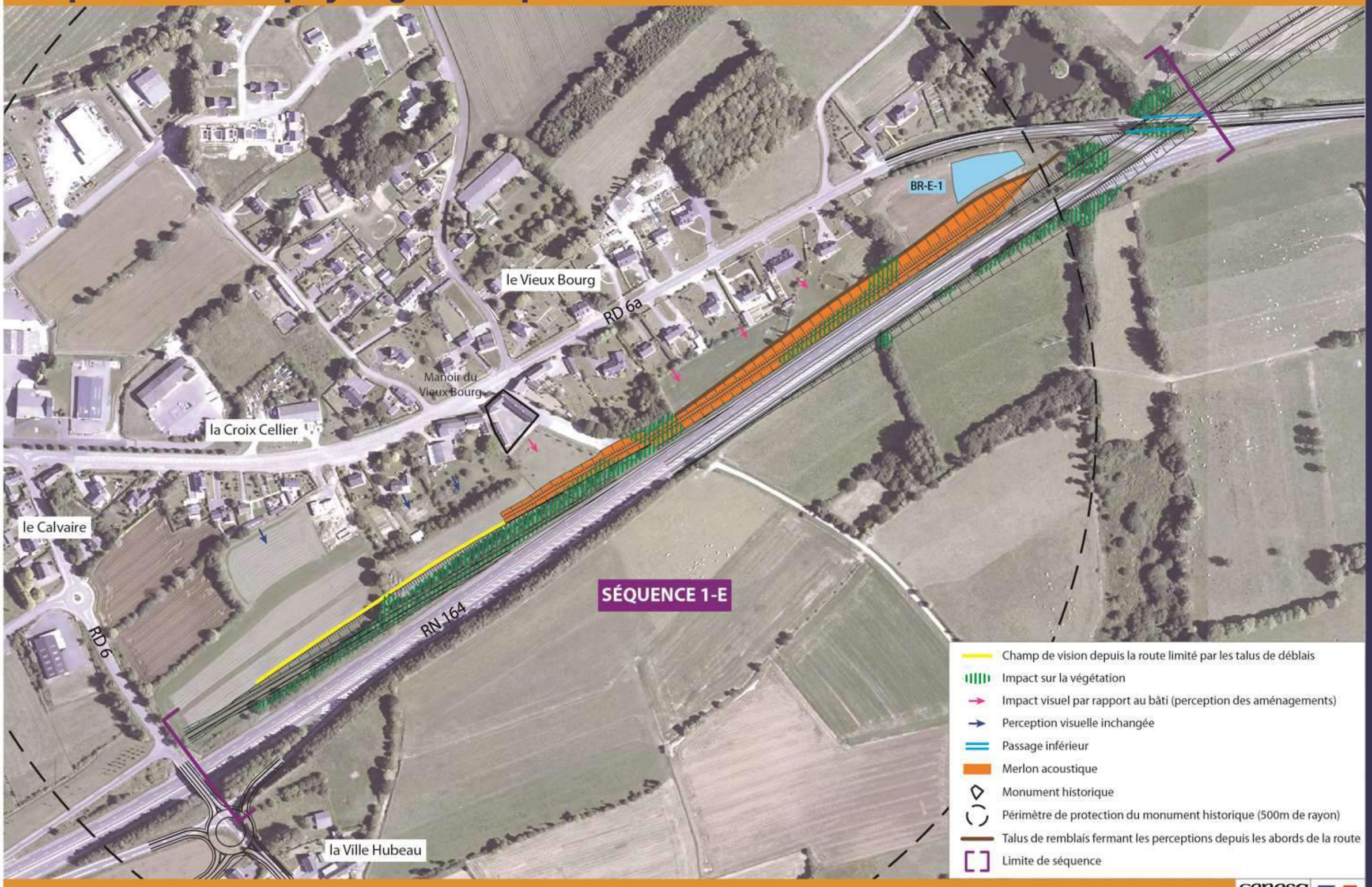
Impacts du projet sur le paysage

Les principaux impacts sur cette séquence seront liés aux mouvements de terrain (remblais et merlons) induits par le projet. Néanmoins, ces effets sont à relativiser puisque le contournement de Merdrignac avait déjà induit des modifications de la topographie du même ordre.

D'autre part, sur cette séquence, la RN 164 en projet et les aménagements qui y sont liés vont entrainer un léger élargissement de l'emprise routière vers le nord, en direction de la frange urbaine de Merdrignac. Outre le rapprochement des habitations que cela induit, cet élargissement aura également pour conséquence l'abattage des structures végétales qui occupent actuellement les talus encadrant le contournement de Merdrignac.

Concernant le monument historique qu'est le Manoir du Vieux Bourg, la création du merlon acoustique et de la bretelle de l'échangeur de la Ville Hubeau vont nécessiter un élargissement de l'emprise routière au sud de l'édifice. Le cadre paysager du manoir va donc être modifié avec l'abattage des haies qui le séparent actuellement de la déviation de Merdrignac et la construction du merlon acoustique, d'une hauteur d'environ 2,5 m à ce niveau du projet.

Impacts sur le paysage - Séquence 1-E



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Séquence 2-E – La Ville Cocatrie – Les Gautrais

Synthèse paysagère des abords du projet

Le projet traverse un paysage de plaine semi-ouverte en bordure de la forêt de la Hardouinais. Il s'agit d'un espace agricole cultivé, ponctué de hameaux, de bâtiments agricoles ainsi que d'une petite zone industrielle. Les structures végétales ne sont pas absentes, avec plusieurs bosquets ainsi que des haies arborées.

La topographie est plutôt plane sur cette séquence, à l'exception de son extrémité ouest en raison du vallon du Pont Herva évoqué dans la séquence précédente.

Plusieurs hameaux prennent place à proximité du projet routier (à moins de 300 m). Il s'agit, d'ouest en est de :

- La Ville Cocatrie, à environ 150 m au sud ;
- une habitation isolée sur la route de Poilhâtre, à environ 100 m au nord ;
- la zone industrielle de Penhoët Riant, immédiatement en rive sud ;
- La Cariais, à environ 250 m au sud ;
- Le Chêne de la Lande, à environ 150 m au sud ;
- Les Gautrais à environ 180 m au nord du projet ;

En matière de patrimoine, aucun édifice d'intérêt n'a été repéré à moins de 500 m du projet.

Consistance technique du projet

Sur cette séquence, le projet consistera en une section neuve. Le projet prendra place au nord puis au sud de l'actuelle RN 164. Le croisement entre les deux se fera entre les lieux-dits le Chêne de la Lande, à l'ouest, et Les Gautrais, à l'est.

Le projet sera construit en déblais par rapport au terrain naturel sur deux tronçons, longs de 500 et 750 m. Au niveau de ces tronçons, les talus pourront atteindre une hauteur maximale d'environ 6 m. En dehors de ces deux tronçons, le projet présentera également des talus assez importants au niveau de la jonction avec la section précédente (liés à la traversée du vallon du Pont Herva). Pour le reste, le projet sera proche du niveau du terrain naturel.

Quelques aménagements connexes accompagneront la RN 164 en projet :

- une section neuve de route à 2 x 1 voie pour rétablir l'accès à la voie communale de la Ville Petiot, qui permettra également l'accès à un bassin de rétention des eaux pluviales ;
- un nouveau chemin agricole pour desservir les parcelles situées au nord du lieu-dit Les Gautrais ;
- une section neuve pour la voie verte qui longera la RN 164 en projet sur sa partie nord ;
- un passage supérieur pour permettre le franchissement de la RN 164 en projet par l'actuelle route nationale qui constituera l'itinéraire de substitution. Etant donnée la situation en déblais de la RN 164 à cet endroit, le passage supérieur sera situé au niveau de la route actuelle.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, les impacts paysagers du projet consisteront principalement en la création d'un nouvel élément de rupture du paysage. Le projet routier va venir morceler davantage un espace agricole déjà découpé par l'ancienne RN 164, en particulier aux extrémités de la séquence. Sur la partie centrale, l'effet de rupture sera moindre puisque le projet viendra longer la zone industrielle.

Concernant les structures végétales, le projet affectera modérément les haies et les boisements au regard de la surface boisée existante.

En matière de fonctionnement visuel, le projet ouvrira peu de fenêtres visuelles sur la campagne environnantes en raison des talus de déblais. Cette situation en déblais permettra de rendre la route peu perceptible depuis ses abords. Seule l'extrémité ouest de la section, construite en remblais, apparaîtra plus prégnante que la route existante.

Les effets du projet vis-à-vis du cadre de vie des habitants sont plutôt positifs, puisque les habitations jouxtant l'actuelle RN 164 verront le trafic fortement diminuer. Seule l'habitation isolée sur la route de Poilhâtre verra son environnement impacté avec l'implantation du projet. Toutefois, cet impact est à nuancer compte-tenu de la situation en déblais du projet à ce niveau et du cadre arboré entourant cette habitation.

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 2-E



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Séquence 3-E – Le Bout du Bois – Echangeur des Trois Moineaux

Synthèse paysagère des abords du projet

Le projet traverse ici l'extrémité sud de la forêt de la Hardouinais. Il s'agit d'un secteur présentant une légère pente vers le sud. Du fait du découpage des parcelles forestières, la RN 164 traversera successivement des secteurs boisés, des parcelles agricoles et des espaces de lisière.

Un hameau s'inscrit en lisière à cet endroit, Le Bout du Bois, et un second se situe à proximité (à environ 200 m au sud), La Hamonie. D'autres écarts habités prennent également place dans ce secteur mais ils sont distants de 400 m au minimum du projet (Crillan et Les Champs Levrettes en particulier).

En matière de patrimoine, aucun édifice d'intérêt n'a été repéré à moins de 500 m du projet.

Consistance technique du projet

Sur cette section, le projet consistera en une section neuve jusqu'à l'échangeur existant des Trois Moineaux.

Le projet suivra de près le terrain naturel, avec un seul tronçon dont les talus de déblai pourront dépasser les 2 m de hauteur à l'extrémité ouest de la section. Durant 700 m, la RN 164 sera ainsi construite sur des remblais compris entre 1 m et 3,6 m de hauteur.

Quelques aménagements connexes sont prévus :

- deux passages à faune, dont un passage supérieur ;
- un merlon acoustique au nord du hameau Le Bout du Bois, d'une hauteur maximale d'environ 6 m par rapport au hameau et 2,5 m par rapport à la route en projet.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, les impacts du projet consisteront essentiellement en la création d'une nouvelle trouée dans la forêt de la Hardouinais. Ainsi, les deux routes vont créer des ruptures linéaires dans la forêt, à 160 m d'écart.

En matière de structures végétales, cette nouvelle trouée dans la forêt génèrera la destruction de 4,2 ha de boisement.

En matière de fonctionnement visuel depuis la route en projet, les perceptions seront essentiellement courtes en raison des boisements ou de la situation en déblais (avec des talus d'une hauteur supérieure à 1 m).

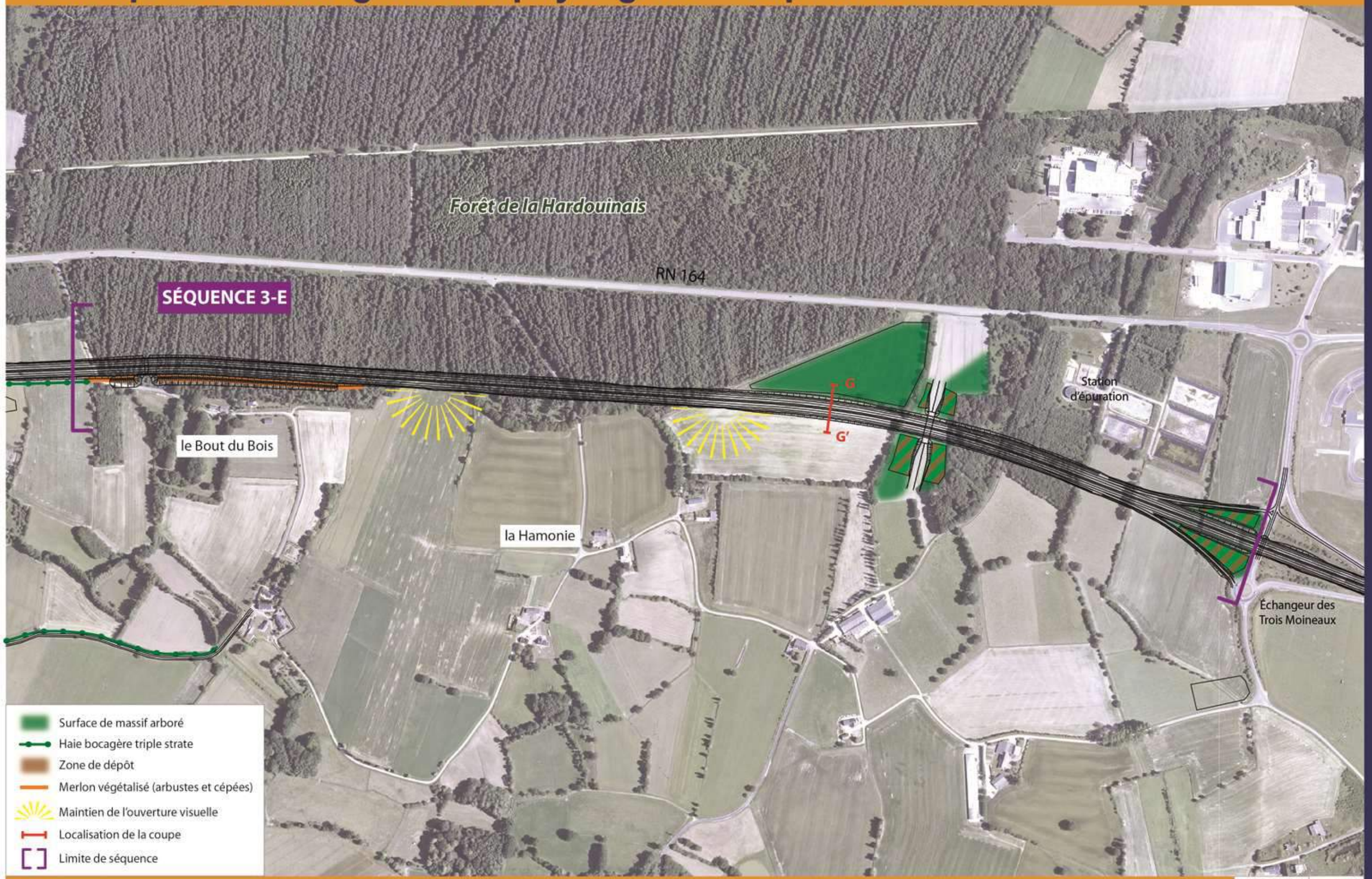
Depuis les abords de la route, le fonctionnement visuel sera assez peu modifié du fait du contexte déjà très fermé et de la proximité du projet au terrain naturel.

En ce qui concerne les hameaux habités :

- depuis le Bout du Bois : malgré le maintien d'une bande boisée au nord du hameau, le projet routier et le merlon qui l'accompagne seront certainement perceptibles en transparence. Toutefois, leur impact paysager sera modéré ;
- depuis la Hamonie : le maintien d'une bande boisée au sud du projet sur une majeure partie de sa traversée de la forêt limitera les impacts paysagers vis-à-vis de ce hameau dont les habitations sont, en outre, principalement orientées vers le sud.

Enfin, le passage supérieur à grande faune modifiera les perceptions en direction de la forêt de la Hardouinais depuis les bâtiments d'exploitation agricole de Crillan. Il ne devrait, par contre, pas être perceptible depuis les secteurs habités de Crillan et Les Champs Levrettes en raison d'une succession de plusieurs filtres végétaux ou bâtis.

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 3-E



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

7.2.2 Les mesures d'évitement

Le projet prévoit la création d'un itinéraire neuf sur une grande partie des sections est et ouest. Néanmoins, les enjeux paysagers issus du diagnostic ont été pris en compte dans la conception de ce nouvel itinéraire, comme énoncé ci-après :

- en matière de topographie : le projet routier restera proche du niveau du terrain naturel, avec des talus d'une hauteur limitée à moyenne. En partie est, à l'exception du raccordement sur la déviation de Merdrignac au niveau de la vallée du Pont Herva, la route sera essentiellement construite en déblais ou au niveau du terrain naturel, respectant la planéité du paysage. En partie ouest, la route restera sur la même ligne de crête que la RN 164 actuelle, ne venant pas contrarier l'alternance entre les crêtes et les vallons ;
- en matière de patrimoine : pour l'essentiel, le projet routier ne vient pas perturber le cadre paysager des édifices patrimoniaux, en particulier celui de chapelles identifiées dans le diagnostic ;
- en matière de perceptions visuelles : la proximité topographique entre le projet routier et le terrain naturel permettra de maintenir un panel large de perceptions, des plus courtes aux plus éloignées ;
- en matière de cadre de vie : la RN 164 est actuellement proche de nombreux espaces habités. Le nouvel itinéraire permettra de s'éloigner de la plupart de ces lieux de vie tout en limitant le nombre de nouveaux riverains touchés. Lorsque l'itinéraire longera des hameaux, la végétation existante sera préservée autant que possible.

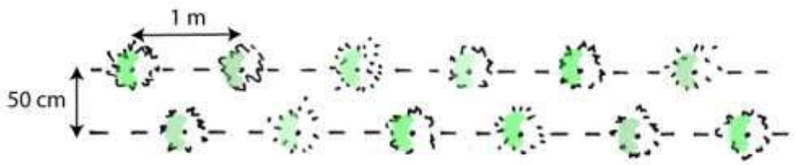
7.2.3 Les mesures de réduction et de compensation

7.2.3.1 Typologie des aménagements

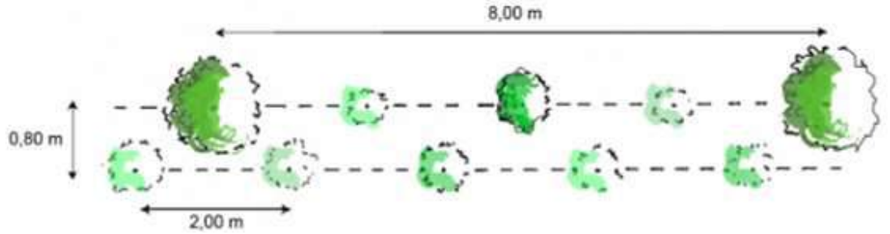
Typologie des haies plantées dans le cadre du projet

Différentes typologies de haies sont proposées pour réduire les impacts visuels du projet, notamment pour refermer les ouvertures visuelles résultant de l'abattage de haies existantes, ou pour faciliter l'intégration des aménagements routiers réalisés dans l'environnement visuel des populations riveraines (talus de remblais notamment). Ces "écrans-visuels" pourront être constitués de deux types de haies :

- des haies arbustives constituées de jeunes plants espacés de 1 m et plantés en quinconce sur deux rangées séparées de 0,50 m. A terme, ces haies arbustives ne devraient pas dépasser 4 m de hauteur.



- des haies bocagères triple strate composées d'arbustes, de cépées et d'arbres de haut-jet, plantés en quinconce sur deux rangs espacés de 0.80 m. Sur une même ligne de plantation, les jeunes plants et les cépées sont espacés de 2 m, et les arbres de haut-jet de 8 m. A terme, leur hauteur ne devrait pas dépasser 20 m.

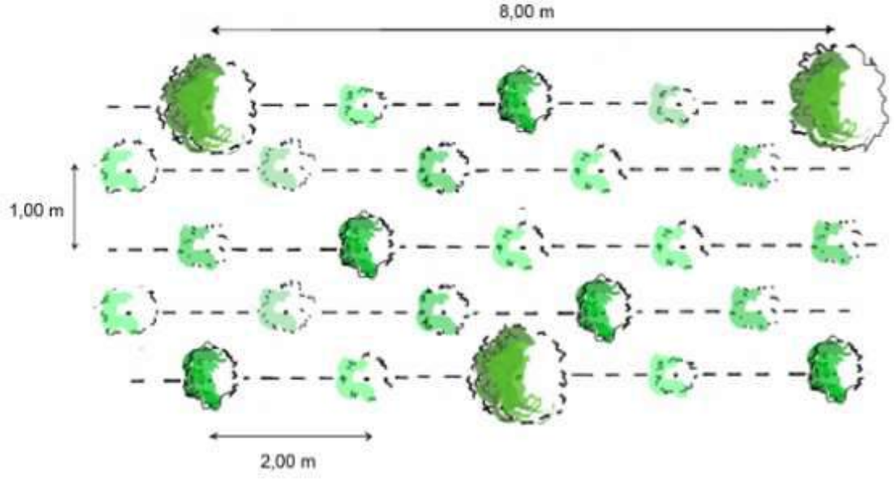


Le choix de ces haies (notamment leur hauteur) est en outre conditionné par l'exposition des habitations les plus proches de façon à ne pas affecter leurs conditions d'ensoleillement (mesure qui concerne exclusivement les habitations les plus proches situées en bordure Nord de la route).

Principes de traitement des surfaces boisées

Les surfaces destinées à être boisées comprendront :

- des massifs arbustifs (sur les merlons de terre anti-bruit notamment) qui seront composés d'arbustes et de cépées disposés avec un intervalle de 2 m sur une même ligne de plantation et un espacement de 1 m entre les rangs.



- des massifs arborés dans les délaissés routiers. Ces boisements seront composés d'arbres tiges espacés de 3 mètres en tous sens. Le choix des essences devra être adapté à la nature du terrain (espèces mésophiles ou de zone humide, *cf. 7-Les impacts sur le milieu naturel et les mesures associées*).

Principes de traitement des talus de déblais et de remblais

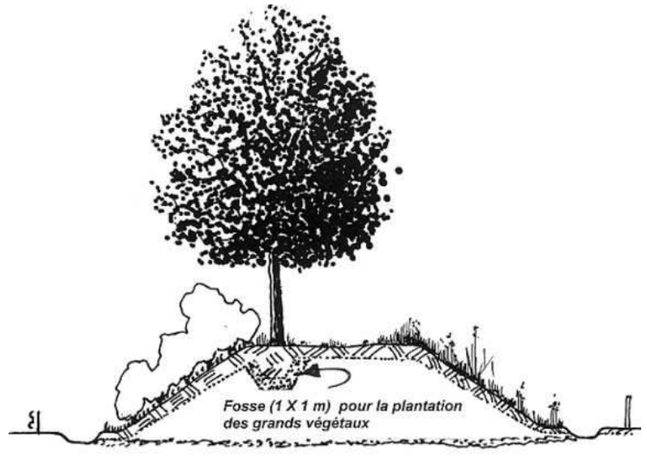
Le traitement des talus de déblais et des remblais d'une hauteur supérieure à 2 m consistera pour l'essentiel en une végétalisation arbustive de façon :

- à compenser l'arasement de la végétation impactée par le projet et à recréer un paysage routier alternant des espaces plus ouverts et des espaces plus fermés ;
- à réduire leurs impacts visuels (particulièrement ceux des talus de remblais requis pour l'aménagement des passages supérieurs).

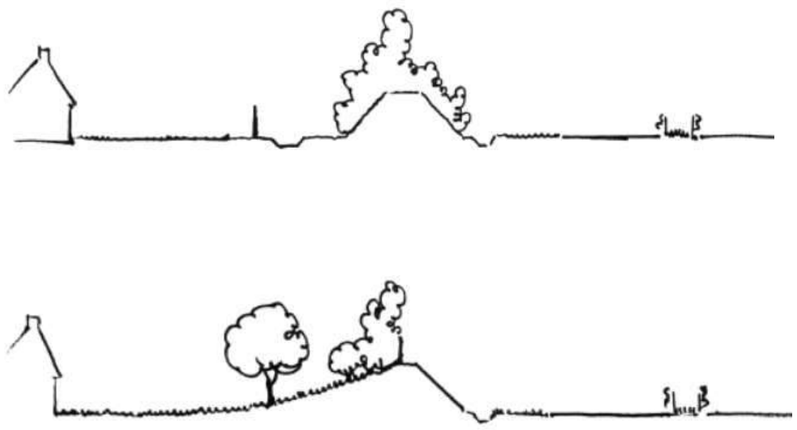
Dans certains secteurs, cette végétalisation arbustive pourra être complétée par des plantations arborées, notamment à proximité des lieux de vie.

Principes de traitement des merlons de terre anti-bruit

Les merlons de terre anti-bruit réalisés en bordure de la voie au droit des habitations exposées à des nuisances sonores seront talutés avec des pentes suffisamment faibles (3 de base pour 2 de haut au maximum) pour permettre aisément leur végétalisation. Celle-ci sera principalement réalisée à base d'essences arbustives, et plus rarement d'arbres tiges plantés en fosse.



La possibilité de disposer d'emprises supplémentaires peut être intéressante sur le plan paysager dans la mesure où elle permet d'adoucir la pente du talus côté habitation et ainsi de densifier les plantations tout en facilitant leur entretien (cf. schémas ci-dessous).



Principes de traitement des voies de desserte

Les principes retenus pour le traitement des voies de desserte seront proportionnés à leurs impacts visuels.

Le plus fréquemment, ces voies seront majoritairement terrassées au niveau du terrain naturel et à l'écart des habitations. Le traitement paysager consistera essentiellement à végétaliser les talus de déblais et de remblais les plus importants.

Principes de traitement des carrefours giratoires

Les aménagements paysagers des carrefours giratoires devront prioritairement être accordés à la spécificité des lieux. En l'occurrence, étant donnée la situation en espace rural, le traitement privilégiera les tonalités champêtres (végétalisation du TPC et des pourtours de l'anneau par des plantations à base d'essences du bocage).

Principes de traitement des bassins de rétention

Les principes d'aménagement paysager des bassins de rétention sont les suivants :

- plantation de linéaires arbustifs sur le pourtour des bassins ;
- adoucissement des pentes de talus permettant un raccordement plus harmonieux des bassins au terrain naturel.

Principes de traitement des zones de dépôt de matériaux excédentaires

Les zones de dépôt de matériaux excédentaires seront systématiquement modelées en pente douce et seront soit traitées en boisement, soit rétrocédées à l'agriculture.

Principes de traitement des délaissés routiers

Les délaissés routiers associés à la suppression des carrefours seront systématiquement démolis. Leur devenir est fonction de leur situation par rapport aux emprises de la RN 164 :

- dans les emprises routières, ils seront plantés afin d'éviter l'image dégradée résultant le plus souvent de leur abandon (zones de dépôt sauvage notamment) ;
- en dehors des emprises, ils seront rétrocédés à l'agriculture (après apport de terre végétale).

Liste indicative des végétaux

Les essences retenues pour la réalisation de ces aménagements paysagers seront choisies parmi celles rencontrées dans les haies bocagères et les boisements environnants (cf. liste indicative des végétaux préconisés ci-dessous).

- Arbres de haut-jet : alisier torminal (*Sorbus torminalis*), châtaignier commun (*Castanea sativa*), chêne pédonculé (*Quercus robur*), hêtre (*Fagus sylvatica*), merisier (*Prunus avium*), etc. ;
- Cépées : aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), bouleau verruqueux (*Betula pendula*), charme (*Carpinus betulus*), châtaignier commun (*Castanea sativa*), cormier (*Sorbus domestica*), érable champêtre (*Acer campestre*), sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), etc. ;
- Arbustes hauts (> 4 m) : cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), prunellier (*Prunus spinosa*), églantier (*Rosa canina*), houx (Ilex aquifolium), noisetier commun (*Corylus avellana*), sureau noir (*Sambucus nigra*), etc. ;
- Arbustes bas (2 à 4 m) : ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), bourdaine (*Frangula alnus*), troène (*Ligustrum vulgare*), viorne obier (*Viburnum opulus*), etc.

Les aménagements paysagers proposés ci-après sont décrits section par section en suivant le découpage adopté pour l'analyse des impacts.

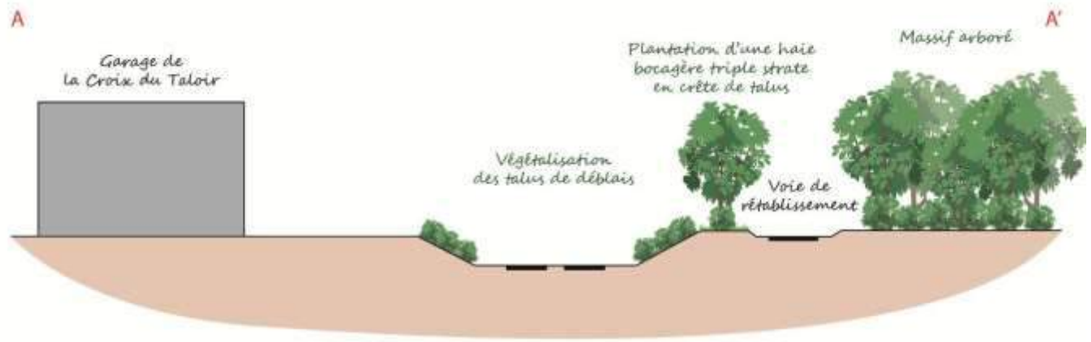
a) La section Ouest

Séquence 1-O – Contournement de la Croix du Taloir

Dans cette séquence, les aménagements paysagers doivent accompagner les mouvements de sols induits par le projet : talus de déblais et zones de dépôt de matériaux excédentaires. Ces accompagnements consisteront en la plantation de massifs arbustifs et arborés.

Pour éviter les interactions visuelles entre la RN 164 et la voie de substitution et limiter l'effet de juxtaposition des infrastructures, une haie bocagère sera mise en place entre ces voies.

En outre, des boisements arborés seront plantés afin de compenser les abattages d'arbres induits par le projet.



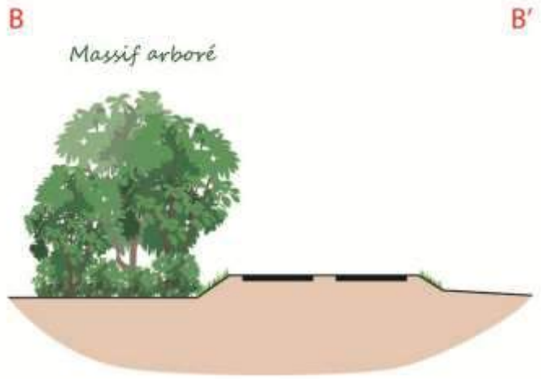
Coupe de principe des aménagements paysagers – AA'

Séquence 2-O – Le Champ Mirobé - Kernué

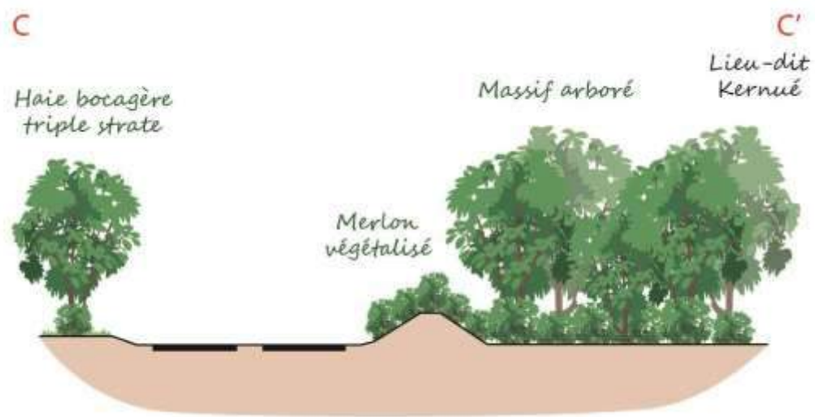
Dans cette séquence paysagère, les aménagements paysagers vont permettre :

- d'atténuer les perceptions du projet routier depuis les secteurs habités, avec la végétalisation des merlons et la plantation de massifs arborés ou de haies bocagères ;
- de compenser les abattages d'arbres et maintenir la forte présence des bosquets.

Ces aménagements seront limités à des secteurs précis de façon à ne pas fermer les fenêtres visuelles intéressantes, qui donnent à voir le Mené au nord.



Coupe de principe des aménagements paysagers – BB'



Coupe de principe des aménagements paysagers – CC'

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 1-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 2-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

0 50 100 200 Mètres

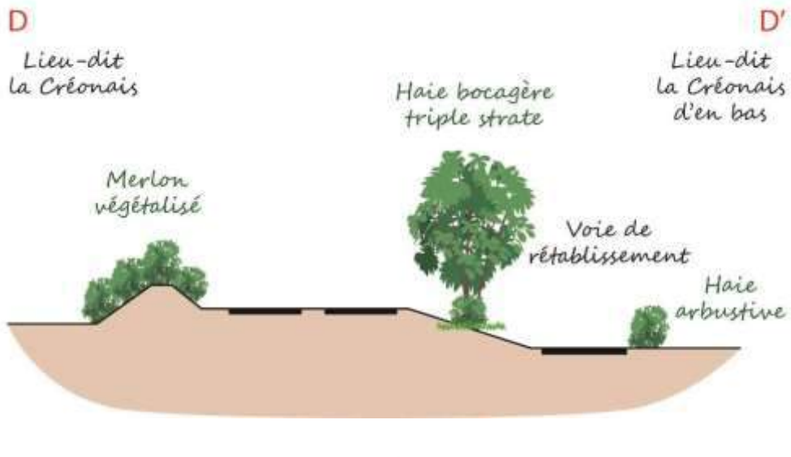
ceresa

INGÉROP

Séquence 3-O —Kernué – Déviation de Merdrignac

Dans cette séquence paysagère, les aménagements paysagers vont permettre d'atténuer les effets du projet par rapport à l'évolution du cadre de vie des populations riveraines. Pour cela, les merlons seront plantés ainsi que quelques haies arbustives.

En outre, une haie bocagère sera plantée entre la future RN 164 et la voie de substitution au sud, afin de séparer visuellement les deux axes routiers.



Coupe de principe des aménagements paysagers – DD'

b) La section Est

Séquence 1-E – Contournement de Merdrignac

Dans cette séquence paysagère, les aménagements paysagers vont permettre d'atténuer les perceptions du projet routier depuis la frange urbaine de Merdrignac, où se situe notamment un édifice inscrit aux monuments historiques. Etant donnée la situation de la route au sud de ce secteur habité, les plantations seront toutefois limitées aux abords directs de la RN 164 et de ses aménagements connexes (merlons acoustiques en particulier) de manière à ne pas générer une ombre trop importante. Les aménagements correspondront donc à :

- la végétalisation et le modelage des merlons acoustiques. Dans la mesure du possible, la pente nord des merlons (côté habitations) sera adoucie afin de garantir un effet plus naturel de l'aménagement ;
- la plantation de massifs arbustifs sur les talus de déblai ;
- un aménagement spécifique au niveau du nouveau giratoire de la Ville Hubeau.

En outre, de façon à compenser les abattages d'arbres, les talus de remblai et les abords du bassin de rétention seront plantés.



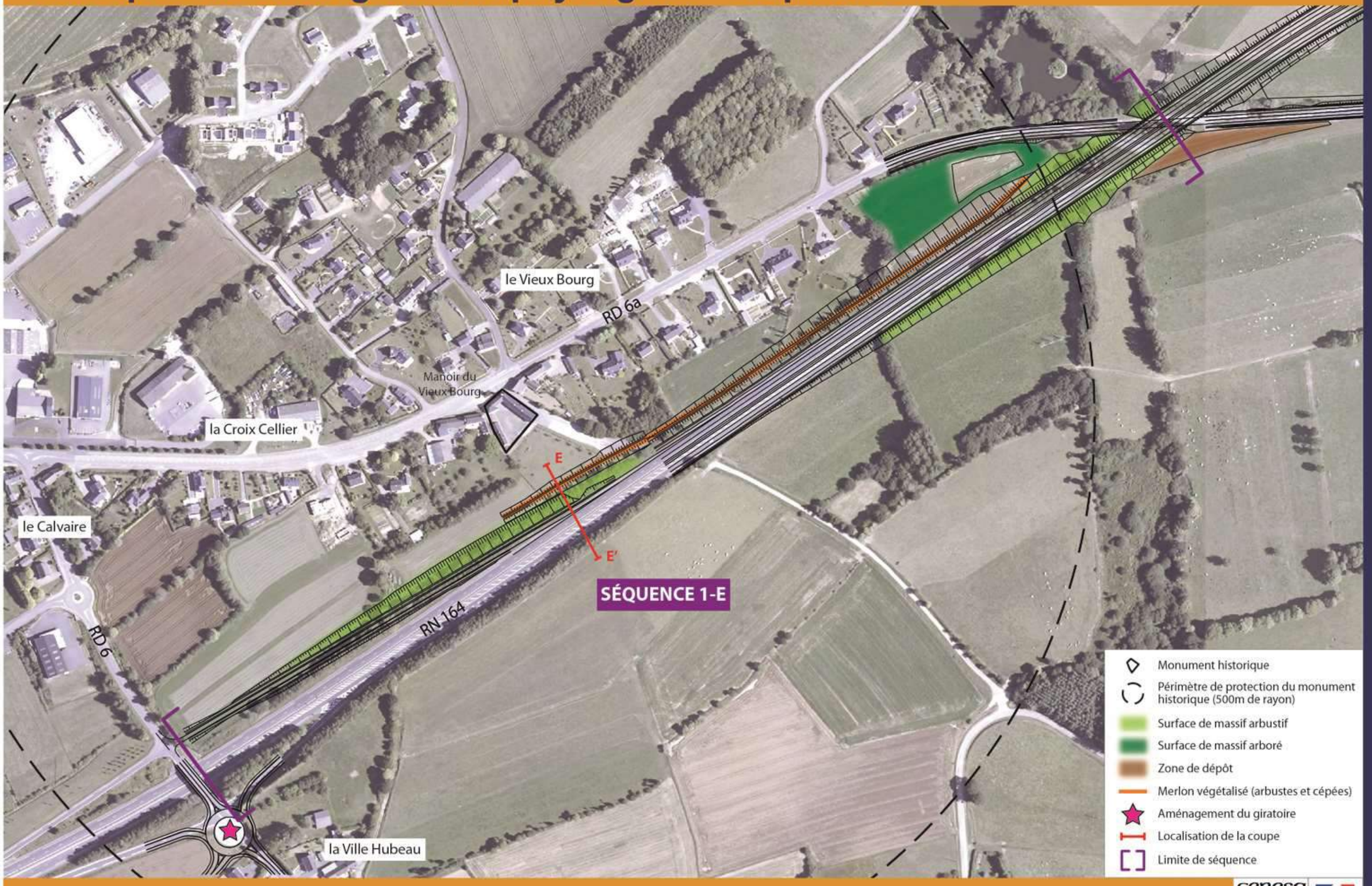
Coupe de principe des aménagements paysagers – EE'

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 3-O



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 1-E



Séquence 2-E – La Ville Cocatrie – Les Gautrais

Dans cette séquence, les aménagements paysagers viendront accompagner les mouvements de sols induits par le projet et chercheront à gommer le morcellement de l'espace rural. Ces accompagnements consisteront en :

- la plantation de massifs arborés au niveau de l'intersection est entre la future RN 164 et l'itinéraire de substitution ;
- la plantation de massifs arbustifs sur les talus de déblai.

Des aménagements paysagers accompagneront également la voie verte, qui longera la future RN 164 sur une partie de cette séquence. Ces aménagements consisteront principalement en la plantation d'une haie arbustive entre la voie verte et la 2x2 voies. Au nord de la voie verte, aucun aménagement ne sera mis en place de façon à ouvrir les perceptions vers la lisière de la forêt de la Hardouinais.

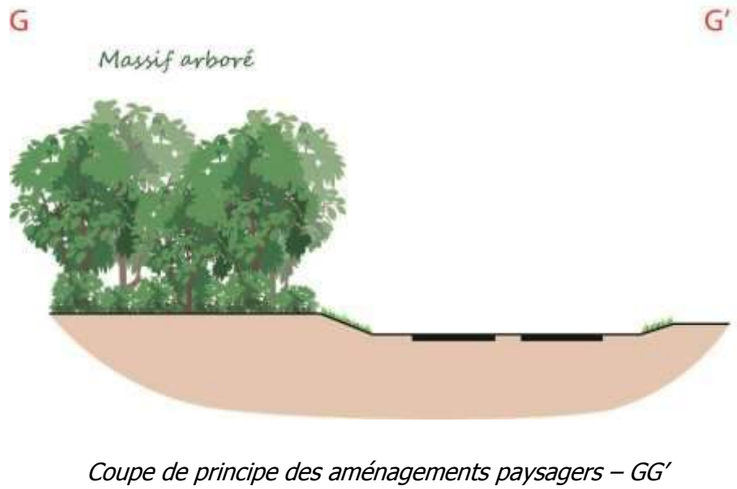


Coupe de principe des aménagements paysagers – FF'

Séquence 3-E – Le Bout du Bois – Echangeur des Trois Moineaux

Dans cette séquence paysagère, les aménagements paysagers vont permettre :

- d'atténuer les perceptions du projet routier depuis les secteurs habités, avec la végétalisation du merlon du hameau du Bout du Bois ;
- de compenser les abattages d'arbres, avec la plantation de massifs, notamment sur les zones de dépôt.



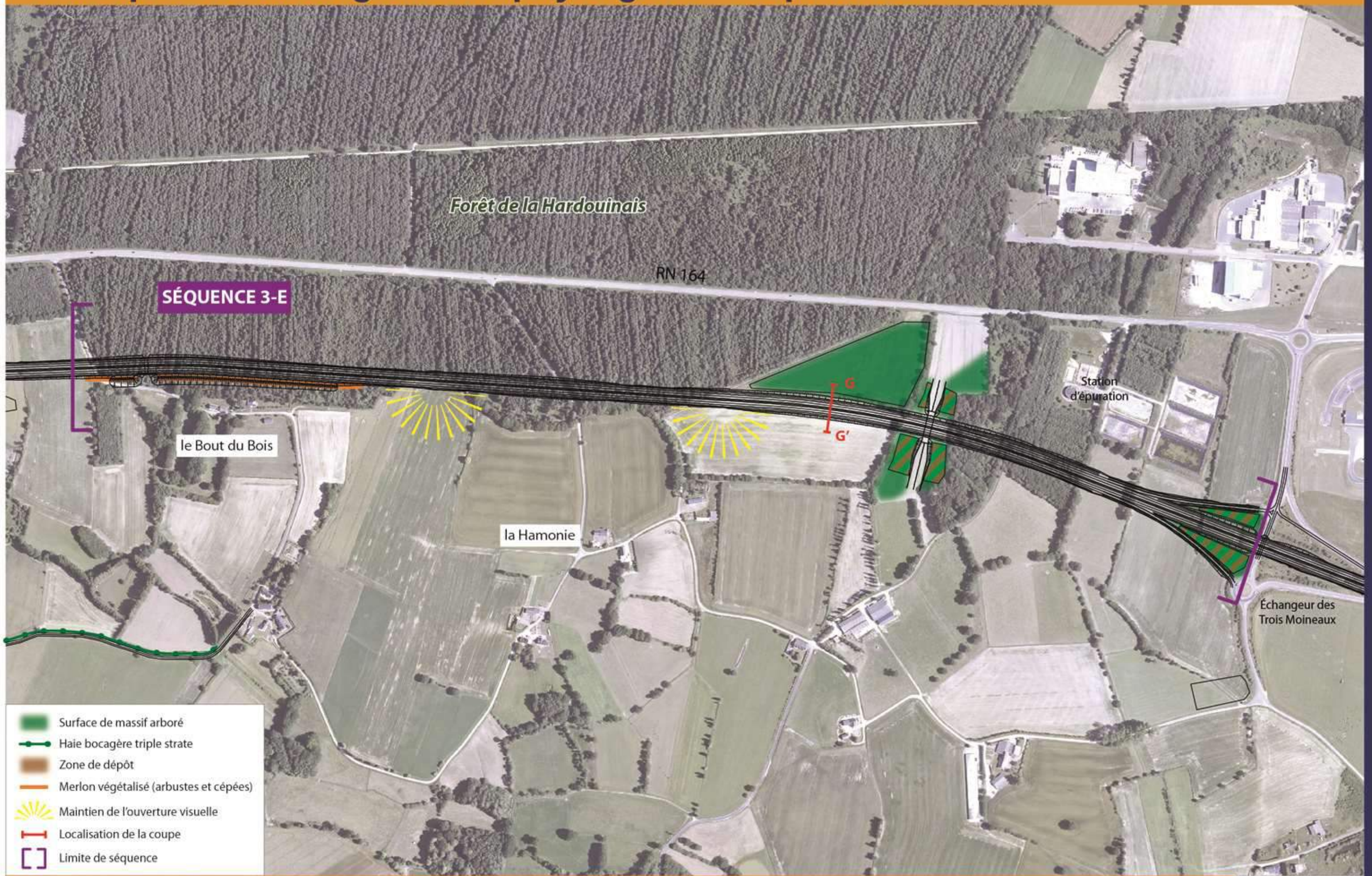
Coupe de principe des aménagements paysagers – GG'

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 2-E



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

Principes d'aménagements paysagers - Séquence 3-E



RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Mai 2016

7.2.4 Les effets attendus des mesures

Les effets des mesures paysagères de réduction et de compensation des impacts permettront de faciliter l'intégration visuelle du projet routier dans son environnement. Les aménagements paysagers proposés permettront de créer un paysage routier à la fois accordé aux attentes des usagers de la RN 164 (perception interne) et des populations riveraines (perception externe).

Ces aménagements auront notamment pour effets directs :

- de recréer un environnement routier en accord avec les caractéristiques paysagères locales ;
- de faciliter la lisibilité du parcours et des échanges ;
- de préserver des cônes de vue existants sur les éléments de valeur du territoire (forêt, reliefs, vallées...),
- de résorber les impacts visuels de proximité exercés sur les populations riveraines par interposition de haies, de merlons plantés, … ;
- de compenser les atteintes portées aux milieux naturels et aux continuités écologiques par la plantation de haies et de boisements.

7.2.5 Le suivi des mesures

Pour le suivi des plantations, il est à noter que la plupart des végétaux n'atteindront leur maturité, et donc leurs objectifs paysagers et écologiques, qu'au bout d'une période de 5 à 15 ans selon qu'il s'agit d'essences arbustives ou arborées. A cet égard, l'exclusivité donnée aux essences autochtones bien adaptées au climat et au sol est une garantie de développement rapide et de bonne santé des végétaux.

Afin de garantir une meilleure reprise des végétaux, il est prévu de faire réaliser les entretiens par l'entreprise qui a conçu les aménagements au moins les deux premières années avec un suivi des prestations réalisées (carnet de passage d'entretien) par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Les entretiens poursuivront les objectifs suivants :

- assurer la sécurité en maintenant de la visibilité sur les abords des ouvrages routiers ;
- favoriser le développement de la végétation ;
- améliorer le cadre paysager des abords de route ;
- permettre l'intégration paysagère complète du projet dans le territoire.

L'entretien des prairies rustiques

Deux types d'entretien peuvent être envisagés selon les secteurs :

- prairie d'aspect naturel : 1 à 2 fauches par an (fin septembre après la montée en graines et, potentiellement, en juin/juillet)
- zone de refuge pour la petite faune : 1 fauche tous les 2 à 3 ans, avec rotation des secteurs afin de toujours permettre un refuge à la petite faune.

Dans le cas des prairies, il est préférable de toujours exporter les résidus de fauche de manière à appauvrir volontairement le sol. Les graminées vont ainsi céder du terrain au profit des fleurs champêtres dont la croissance est plus lente. Cela diversifie la flore et diminue progressivement le volume de déchets végétaux à ramasser.

L'entretien des haies et massifs arbustifs

Les haies et massifs arbustifs peuvent demander un travail de taille (uniquement à partir de 3 années de plantation). Ce type d'intervention doit être réfléchi et répondre à des objectifs précis :

- d'ordre esthétique : pour homogénéiser la floraison, maintenir ou augmenter le caractère décoratif (production de bois coloré, floraison, fructification) ou encore donner une forme adaptée ;
- d'ordre sanitaire : favoriser la croissance, éliminer ou réduire l'action de maladies …
- d'ordre technique : maintenir le volume de la plante, favoriser la croissance et le développement de certains végétaux, rajeunir une plante en renouvelant totalement sa partie aérienne …

Selon la proximité de la route, 3 classes d'entretien peuvent être envisagées :

- massifs de classe 1 (abords de la voie) : deux à trois contrôles annuels pour effectuer le désherbage manuel et les opérations de taille, qui garantissent le maintien de la visibilité et de l'aspect architecturé des plantations ;
- massifs de classe 2 (paysage proche) : un contrôle annuel ou bisannuel pour évaluer l'intérêt de tailler légèrement les arbustes (taille d'éclaircissage/de réduction pour maintenir un port libre) ;
- massifs de classe 3 (paysage plus éloigné) : un contrôle tous les 2-3 ans pour s'assurer de l'absence de végétaux invasifs, éclaircir certains secteurs, supprimer le bois mort s'il est en quantité …

L'entretien des haies bocagères et massifs arborés

Les haies bocagères et massifs arborés du projet demandent un contrôle annuel pour évaluer l'intérêt d'opérations de taille permettant de maintenir un cheminement, un cône de vue, etc. (la haie doit toutefois garder un port libre). Leur entretien les premières années comprend :

- la taille des pousses de l'année une fois par an avant la montée de la sève (entre décembre et mars) en veillant à laisser progresser la haie de 20 à 30 cm par an ;
- un recépage des arbres et arbustes l'hiver suivant la plantation, de façon à épaissir progressivement la haie (une coupe sévère à 10 cm du sol).

L'entretien des accotements et des fossés

Fauche 1 à 2 fois par an afin de maintenir des bonnes conditions de visibilité en bord de route, tout en préservant un espace naturel suffisant pour la conservation de la flore et de la faune (opérations de dégagement des fossés faites à l'automne pour protéger la faune). Ces travaux d'entretien seront réalisés par le service gestionnaire de la route nationale.

8 LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN ET L'OCCUPATION DU SOL ET LES MESURES ASSOCIEES

8.1 Bâti et cadre de vie

8.1.1 La phase chantier

8.1.1.1 Les impacts

Les travaux réalisés à proximité des habitations les plus proches, en particulier pendant la phase de terrassement, constituent une source de nuisances temporaires pour certaines habitations.

Outre les impacts concernant les commodités de voisinage, d'hygiène et de santé associées à cette phase, les phases de terrassement (déroctage, compressage, etc.) mais aussi de chaussées peuvent être à l'origine de vibrations pouvant être ressenties au droit des habitations.

Les envols de poussières par temps sec sont potentiellement à l'origine de salissures sur les façades des habitations.

Une atteinte ponctuelle et accidentelle à la végétation entourant les habitations est aussi possible

a) Section Ouest

Sur la Section Ouest, le projet se développe à proximité d'une cinquantaine d'habitations et 4 exploitations agricoles.

Certaines habitations seront particulièrement touchées par la phase de chantier et notamment :

- L'habitation située entre les hameaux de la Croix du Taloir et le Champ Mirobé,
- Le hameau de Kernué,
- Les habitations situées entre la RD6a et la RN164.

b) Section Est

Sur la Section Est, le projet se développe à proximité d'une trentaine d'habitations et 2 exploitations agricoles.

Certaines habitations seront particulièrement touchées par la phase de chantier et notamment :

- Les habitations situées entre la RD6a et la RN164.
- Le hameau du Bout du Bois.

8.1.1.2 Les mesures d'évitement

Le choix des installations de chantier sera fait en fonction de l'occupation du sol ainsi, les emplacements pouvant perturber les riverains seront à éviter.

Afin d'éviter au maximum les secteurs bâtis, l'élaboration des tracés s'est déroulée en plusieurs étapes :

Tout d'abord, la recherche de tracé en section neuve au regard de la présence de secteurs bâtis de part et d'autre de la RN164 :

- Sur la section Ouest : Beausoleil, Coueplin ; Kernué
- Sur la section Est : La Ville Cocatrie, Le chêne de la Lande, les Gautrais

Puis, dans le choix des tracés, il a été recherché au maximum à s'éloigner des habitations.

Enfin, dans l'analyse comparative des variantes de tracés *(Cf. pièce E5 de l'étude d'impact- partie analyse comparative des variantes),* l'impact sur le milieu humain a été pris en compte suivant deux sous-thèmes le nombre d'habitations dans la bande de 100m ou le nombre de maisons à acquérir.

8.1.1.3 Les mesures de réduction : remise en état des occupations temporaires et indemnisation des propriétaires

Les dispositions prises dans le cadre du projet en phase travaux contribueront à réduire les nuisances et les perturbations pour les riverains, les usagers et le cadre de vie : bruit, qualité de l'air, circulation (voir partie 5.3)…

8.1.1.4 Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est envisagée.

8.1.1.5 Les effets attendus des mesures

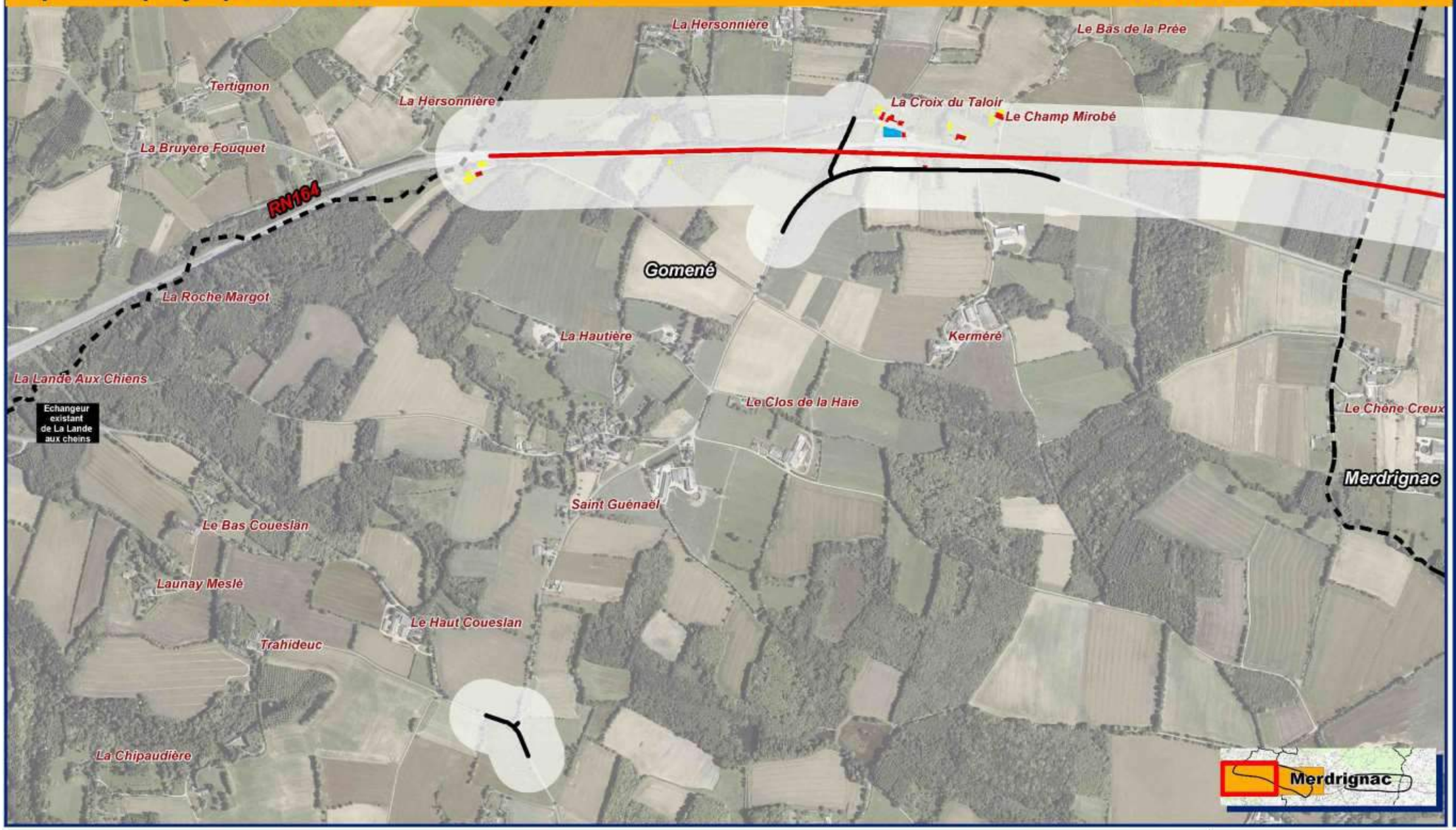
Sans objet

8.1.1.6 Le suivi des mesures

Sans objet

Impact du projet prévisionnel sur le cadre de vie

Section Ouest Planche 1



Légende

- Limite communale
- Axe principal
- Voies secondaires

Bande de 150 mètres de part et d'autre de l'axe principal et 100 mètres de part et d'autres des voies secondaires

Bâtis impactés

- 4 Exploitations agricoles
- 52 Habitations
- 1 Entreprise
- 55 (Annexe, grange, hangar, bâtiment agricole)

Merdrignac_2016-05-25

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/10 000

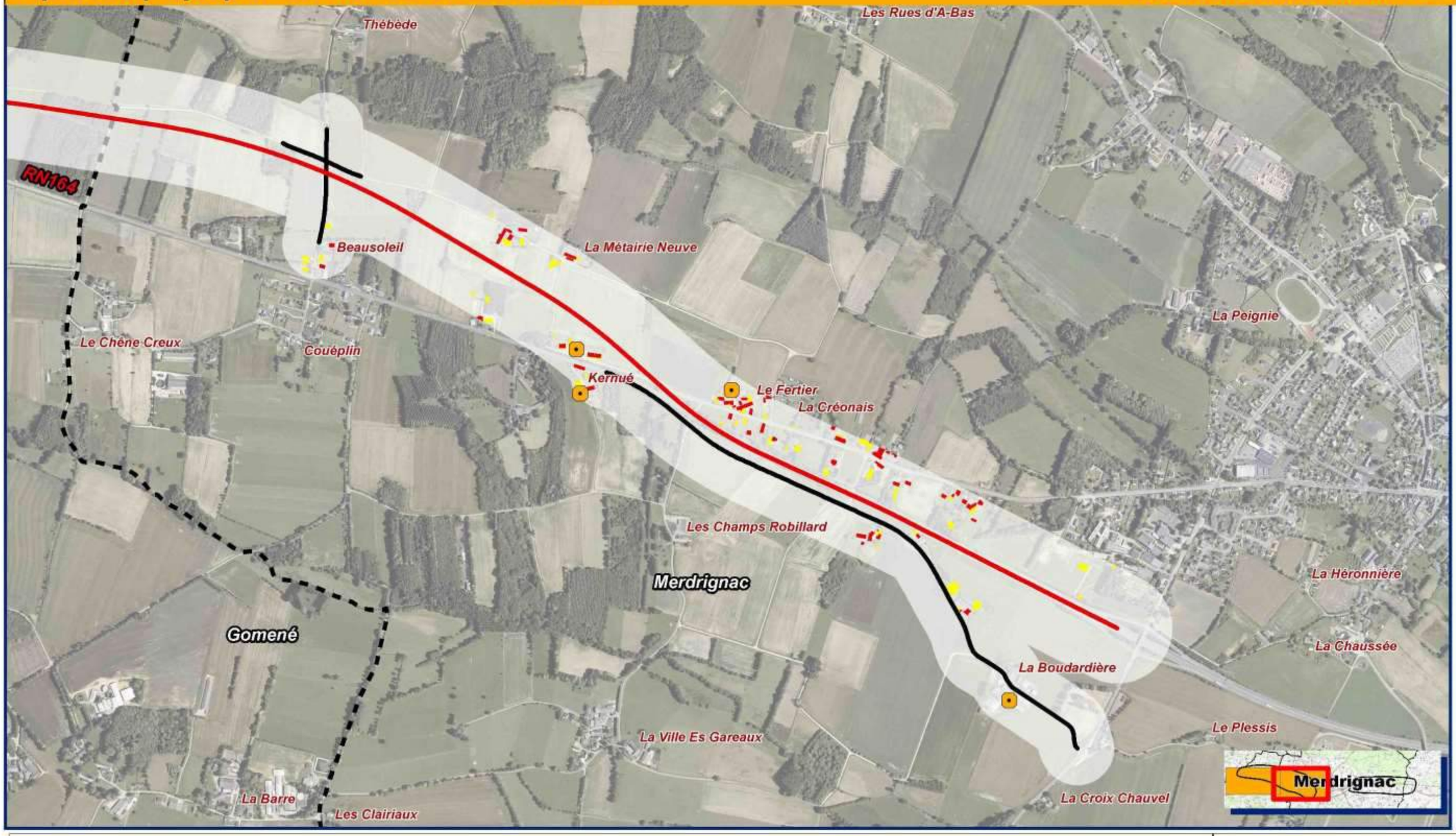
0 100 200 400 Mètres

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Impact du projet prévisionnel sur le cadre de vie

Section Ouest Planche 2



Légende

- Limite communale
- Axe principal
- Voies secondaires

Bande de 150 mètres de part et d'autre de l'axe principal et 100 mètres de part et d'autres des voies secondaires

Bâtis impactés

- 4 Exploitations agricoles
- 52 Habitations
- 1 Entreprise
- 55 (Annexe, grange, hangar, bâtiment agricole)

Merdrignac_2016-05-25

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/10 000

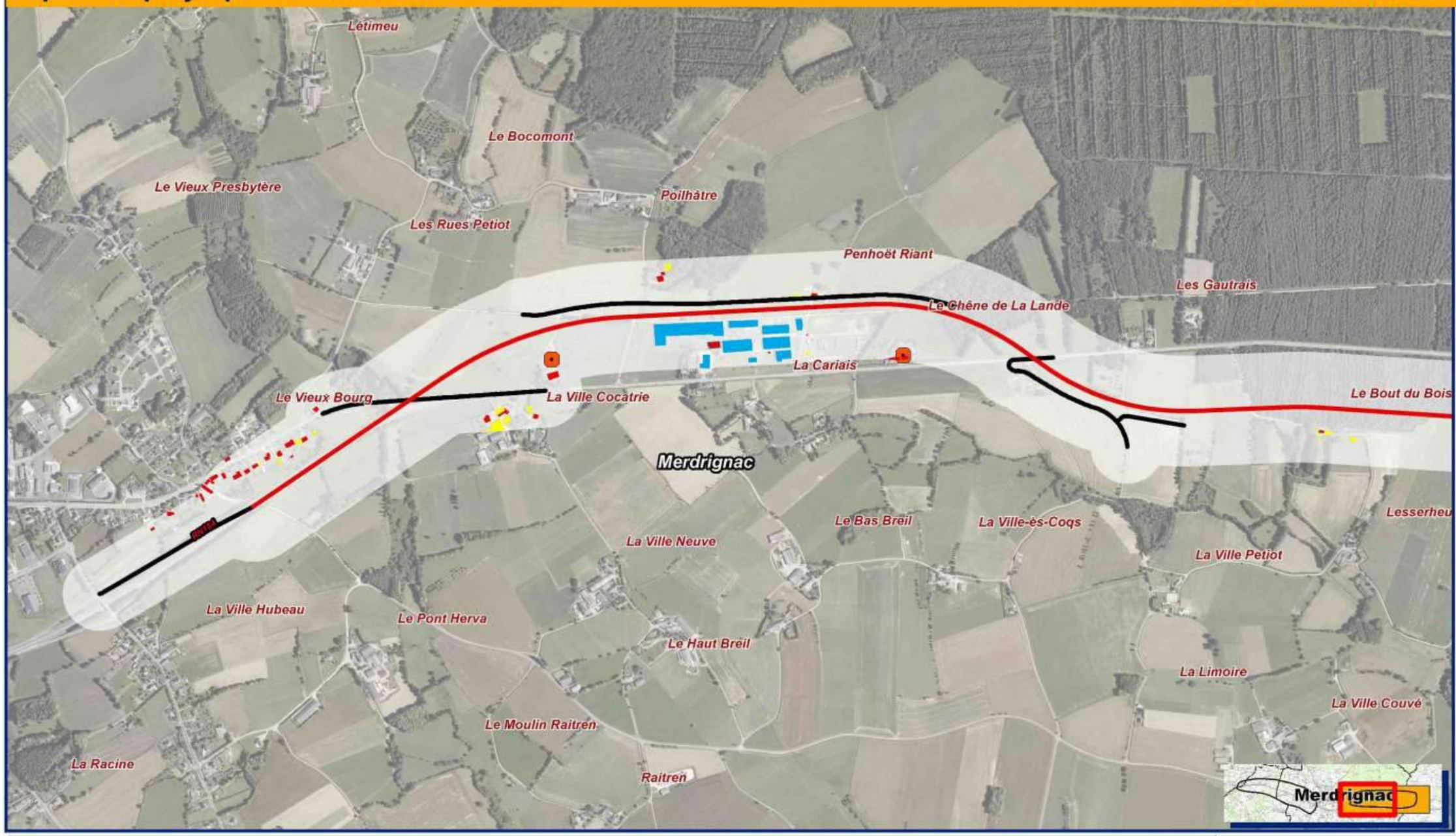
Mètres
0 100 200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Impact du projet prévisionnel sur le cadre de vie

Section Est Planche 1



Légende

- Limite communale
- Axe principal
- Voies secondaires

Bande de 150 mètres de part et d'autre de l'axe principal et 100 mètres de part et d'autres des voies secondaires

Bâtis impactés

- 2 Exploitations agricoles
- 35 Habitations
- 1 Entreprise
- 45 (Annexe, grange, hangar, bâtiment agricole)

Merdrignac_2016-05-25

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/10 000

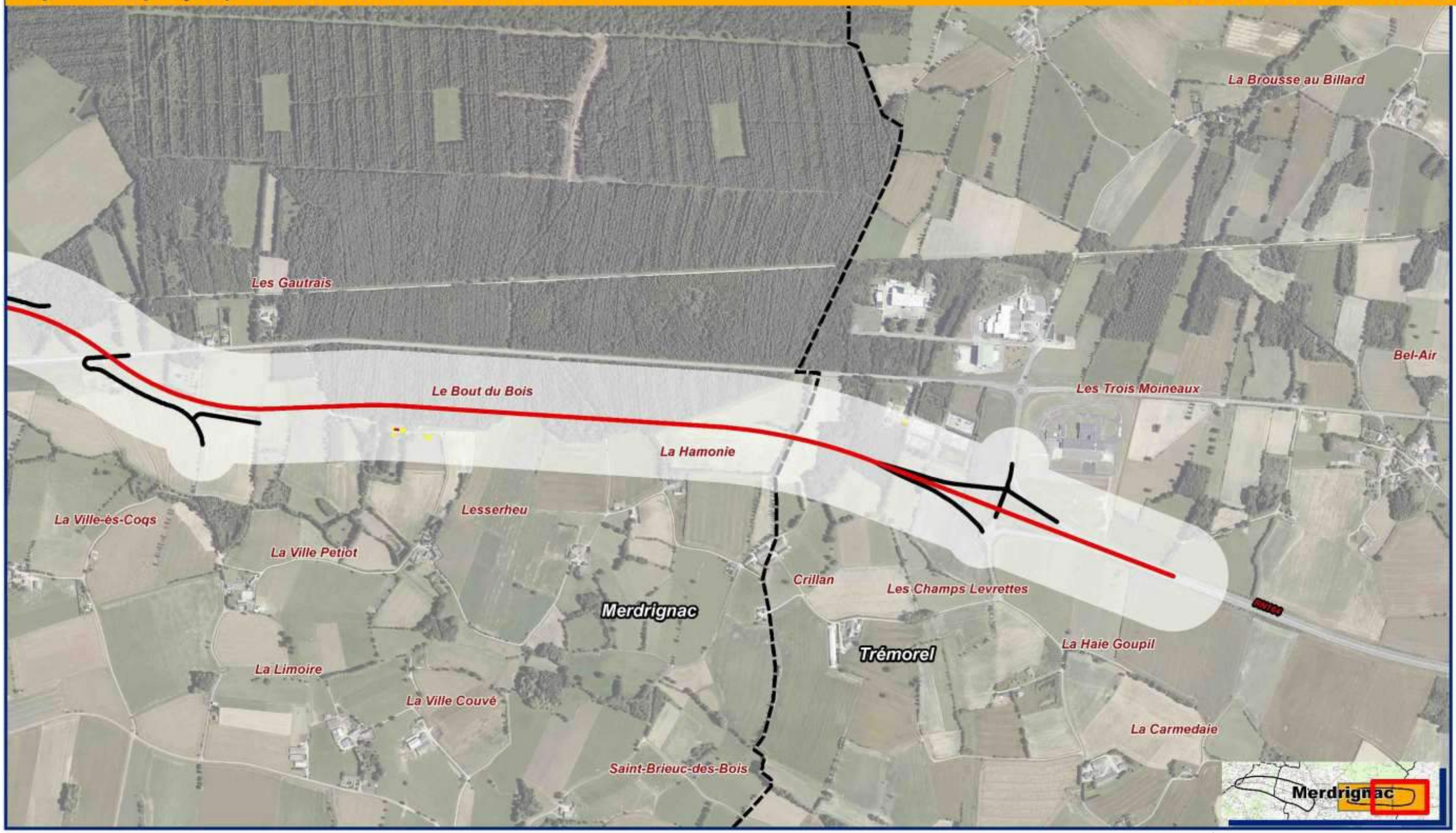
Mètres
0 100 200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Impact du projet prévisionnel sur le cadre de vie

Section Est Planche 2



Légende

- Limite communale
- Axe principal
- Voies secondaires

Bande de 150 mètres de part et d'autre de l'axe principal et 100 mètres de part et d'autres des voies secondaires

Bâtis impactés

- 2 Exploitations agricoles
- 35 Habitations
- 1 Entreprise
- 45 (Annexe, grange, hangar, bâtiment agricole)

Merdrignac_2016-05-25

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/10 000

0 100 200 400 Mètres

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

8.1.2 La phase exploitation

8.1.2.1 Les impacts généraux

Les principaux impacts associés à la réalisation d'une infrastructure routière sur le cadre de vie, en phase d'exploitation, sont :

- Les nuisances sonores liées au trafic circulant sur la voie (voir chapitre 12 sur le contexte sonore),
- La modification du cadre de vie et l'impact visuel associé aux emprises et mouvements de terre (voir chapitre 6 sur le milieu physique et chapitre 9),
- L'apport de polluants atmosphériques associé au trafic empruntant le projet (voir chapitre 13 sur l'air),
- Les acquisitions de terrains et de bâti (traitées dans le présent chapitre),
- La modification des accès et des dessertes par les éventuelles coupures et déviations de voie (traitée dans le présent chapitre).

8.1.2.2 Les impacts sur le bâti

Le projet impacte potentiellement deux habitations et de façon certaine 1 habitation toutes situées sur la section Ouest :

- Une première entre les hameaux de la Croix du Taloir et le Champ Mirobé au sud de la RN164 actuelle (impact certain)
- Une seconde située entre les hameaux des Champs Robillard et de la Boudardière au sud de la RN164 actuelle (impact potentiel)
- Une troisième dans le hameau de la Boudardière (impact potentiel).

Sur la section Ouest, le projet se développe à moins de 150m d'une cinquantaine d'habitations.

Sur la section Est, 35 habitations se situent à moins de 150m du projet.

8.1.2.3 Les mesures d'évitement

S'agissant d'un tracé neuf, le choix des variantes de tracés s'est fait afin d'éviter au maximum d'impacter le bâti.

Toutefois, une habitation n'a pu être épargnée.

La réutilisation de voirie existante pour l'itinéraire de substitution a également permis de limiter les impacts sur le bâti sauf très ponctuellement et deux habitations sont susceptibles d'être impactée en fonction des solutions techniques qui pourraient être apportées.

8.1.2.4 Les mesures de réduction

a) Section Ouest

A l'issue du choix de la variante, des modifications ont été apportées afin de limiter les nuisances :

- Au niveau de la Croix du Taloir : modification du profil en long (section en déblais)
- Entre la Métairie Neuve et Kernué : dans un secteur très contraint, modification de l'axe en plan pour s'éloigner du hameau de la Métairie Neuve et passage en déblais pour en limiter les nuisances notamment sonore.

b) Section Est

A l'issue du choix de la variante, le tracé situé entre les hameaux du Chêne de la Lande et des Gautrais a été décalé afin de s'éloigner du hameau des Gautrais et permettant de limiter les nuisances sonores et de faciliter l'intégration paysagère. Le profil en long a été modifié : section aujourd'hui en déblais.

8.1.2.5 Les mesures de compensation

La Déclaration d'Utilité Publique donnera droit au Maître d'Ouvrage d'acquérir les terrains et bâtis concernés par le projet au nom de l'intérêt général. Les emprises foncières du projet seront établies sur la base du projet définitif.

Une enquête parcellaire sera réalisée conformément à l'article R.131-1 du Code de l'expropriation. Elle présentera les emprises nécessaires à la réalisation du projet. Cette enquête permettra de recueillir les observations des propriétaires et de traiter les questions liées aux emprises foncières au cas par cas. L'acquisition des terrains et des bâtis sera bien entendu recherchée prioritairement à l'amiable. Les négociations seront engagées sur la base des évaluations des biens menées par les services des Domaines. Les indemnisations proposées aux propriétaires seront déterminées par les référentiels de prix du marché de l'immobilier des Domaines et en tenant compte des différents frais. En cas de désaccord du propriétaire, l'indemnisation sera soumise à l'arbitrage du juge d'expropriation.

Les indemnisations proposées aux propriétaires couvriront l'intégralité du préjudice.

8.1.2.6 Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures permettent de limiter au maximum les nuisances pour les riverains.

8.1.2.7 Le suivi des mesures

Aucun suivi n'est envisagé.

Impact du projet prévisionnel sur le bâti

Section Ouest

Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai

Hydraulique / assainissement

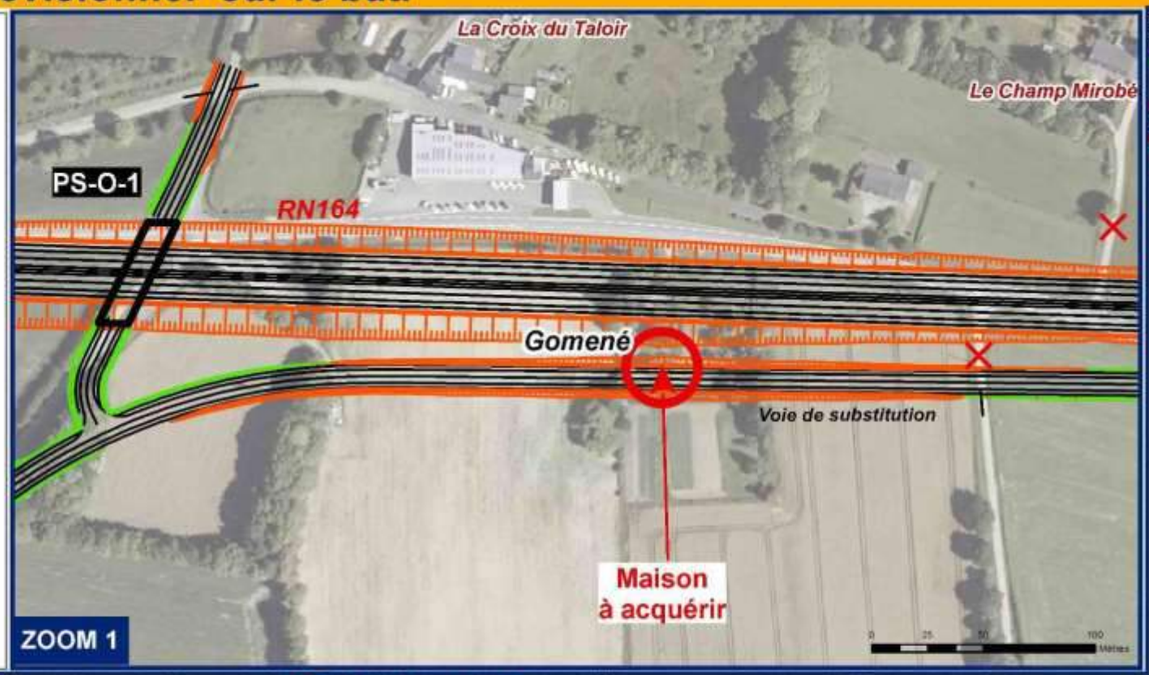
- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

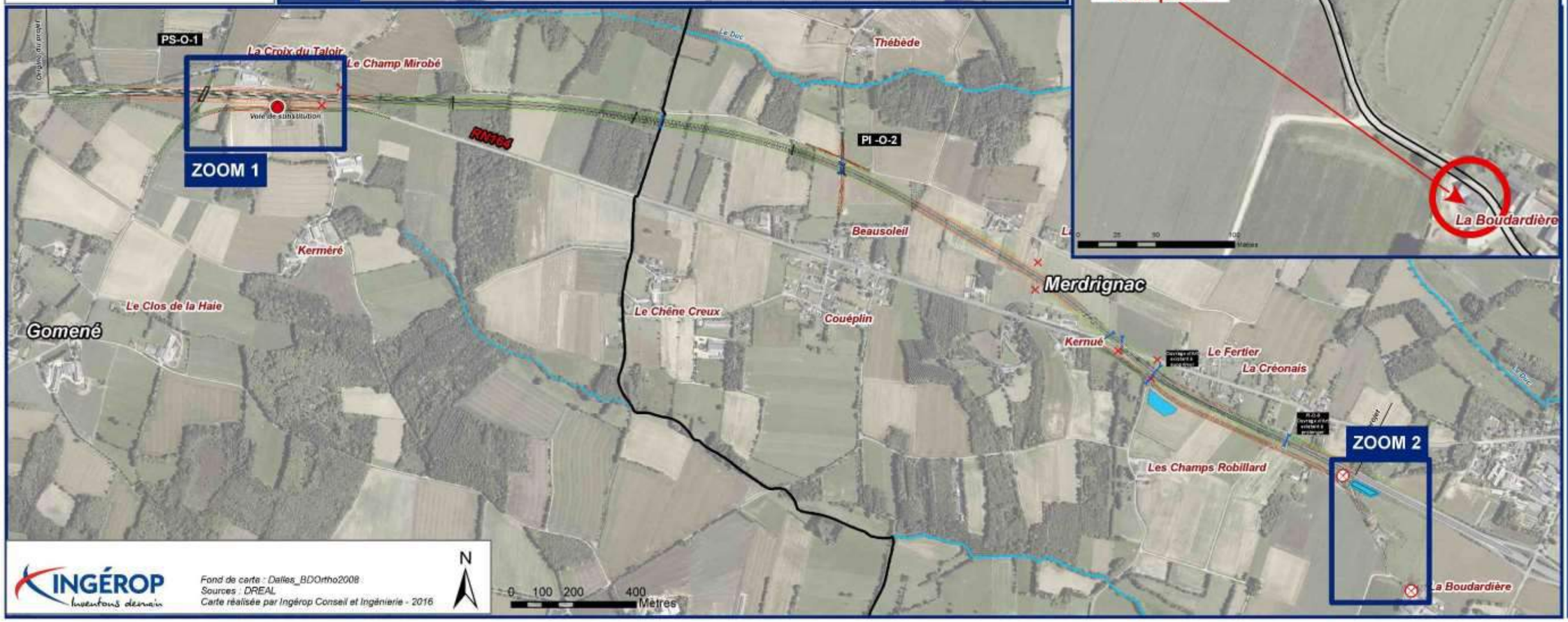
- PS /PI
- Accès supprimé

- Maison à acquérir
- Maisons potentiellement à acquérir

Merdrignac_2016-05-23







8.2 Le patrimoine historique et culturel

8.2.1 La phase chantier

8.2.1.1 Les impacts

Le patrimoine architectural

Les travaux seront en partie réalisés dans le périmètre de protection du Manoir du Vieux Bourg à Merdrignac.

Pendant les travaux, les impacts potentiels sur ce monument protégé résultent principalement des travaux de création de la voie de connexion entre le contournement de Merdrignac et la RD 6 ainsi que d'un merlon acoustique. Ces aménagements routiers se situeront, a minima, à une distance de 100 m de l'édifice et prendront place dans la partie sud du jardin accompagnant le bâtiment.

Les impacts sur le Manoir du Vieux Bourg sont principalement liés aux vibrations et à l'évolution des engins de chantier à proximité du monument qui pourraient le fragiliser ou porter atteinte à son intégrité.

Le patrimoine archéologique

Du point de vue de l'archéologie, aucun site archéologique n'a été recensé dans et aux abords immédiats de l'emprise du projet. Néanmoins, des découvertes fortuites de nouveaux vestiges (pouvant se traduire par une détérioration de ces derniers) sont toujours possibles durant le chantier

8.2.1.2 Les mesures d'évitement et de réduction

Le patrimoine architectural

Afin d'éviter tout impact direct sur le Manoir du Vieux Bourg pendant les travaux, un balisage sera mis en place dès le début du chantier de façon à interdire les dépôts de matériaux et la circulation des engins de chantier autour du monument.

Le dossier sera également soumis pour avis à l'Architecte des Bâtiments de France.

Le patrimoine archéologique

En cas de découvertes fortuites de vestiges archéologiques durant le chantier, elles devront être immédiatement déclarées en mairie de Plémet ou de Laurénan qui devront transmettre sans délai cette déclaration au préfet pour que celui-ci en avise le Service régional de l'archéologie. Les vestiges découverts ne devront en aucun cas être aliénés ou détruits avant leur examen par des spécialistes mandatés par ce service. La planification du chantier peut alors se trouver modifiée en cas de mise à jour d'un élément patrimonial fort.

8.2.1.1 Les mesures de compensation

Aucune mesure n'est envisagée

8.2.1.2 Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures mises en place pour préserver les monuments historiques devront permettre d'éviter toute détérioration de ce dernier.

8.2.1.3 Le suivi des effets

Sans objet

8.2.2 La phase exploitation

8.2.2.1 Les impacts

Le patrimoine architectural

En phase exploitation, les aménagements routiers créés au sein du jardin du Manoir du Vieux Bourg vont dégrader le cadre paysager du monument historique. La surface de ce jardin sera diminuée. La végétation qui accompagne actuellement les talus de déblai du contournement de Merdrignac et qui constitue la limite sud du jardin sera remplacée par un merlon acoustique.

Le patrimoine archéologique

Sans objet

8.2.2.2 Les mesures d'évitement et de réduction

Le patrimoine architectural

Afin d'atténuer le caractère artificiel du merlon acoustique implanté à proximité du Manoir du Vieux Bourg, la pente du talus côté nord sera adoucie et plantée dès que possible. Pour favoriser l'harmonie entre ce massif arbustif et le jardin de l'édifice patrimonial, des essences horticoles seront privilégiées, en accord avec le propriétaire.

8.2.2.3 Les mesures de compensation

Aucune mesure n'est envisagée

8.2.2.4 Les effets attendus des mesures de réduction

Les mesures mises en place pour accompagner le merlon acoustique doivent permettre de récréer un cadre paysager harmonieux au sein du jardin agrémentant le Manoir du Vieux Bourg.

8.2.2.5 Le suivi des effets

Aucun suivi n'est envisagé.

8.3 Les documents d'urbanisme

Les effets sur les documents d'urbanisme sont présentés dans la Pièce E7 – La compatibilité du projet avec l'affectation des sols et les plans et les schémas.

8.4 Les réseaux

8.4.1 La phase chantier

8.4.1.1 Les impacts

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

8.4.1.2 Mesure d'évitement

S'agissant de tracés neufs, les mesures d'évitement sur les servitudes et réseaux en place ont été intégrées dans l'analyse comparative des variantes.

8.4.1.3 Mesure de réduction et de compensation : rétablissement des réseaux

Les modifications éventuelles devront être anticipées pour ne pas provoquer de coupure durable ou de dysfonctionnement dans les réseaux.

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

8.4.1.4 Les effets attendus des mesures de réduction

Le fonctionnement des réseaux devra s'effectuer normalement et sans perturbation après la fin des travaux.

Les différents réseaux concernés seront rétablis ou déplacés dans le cadre du projet conformément à la réglementation en vigueur.

8.4.1.5 Le suivi des effets

Les mesures n'appellent pas de suivi particulier.

8.4.2 La phase exploitation

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

8.5 Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.

Sans objet

9 LES IMPACTS SUR LE TRAFIC ET LES DEPLACEMENTS

La présente partie répond aux exigences du R.122-5-III cinquième tiret du Code de l'Environnement (une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences). L'étude de trafic complète est jointe en annexe.

9.1 Les effets sur le trafic

9.1.1 Les effets sur la circulation régionale

La mise à 2 x 2 voies des liaisons de Merdrignac s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la RN 164 sur l'ensemble de son itinéraire, de Montauban de Bretagne à Châteaulin. Ainsi, ce tronçon participera à assurer une continuité avec les tronçons déjà aménagés à 2x2 voies et plus globalement, participera à la modernisation du centre Bretagne.

À l'échelle de la région, le projet participe à renforcer le maillage territorial de liaison est-ouest, en délestage des axes littoraux RN 12 et RN 165.

Comme il existe très peu de projets routiers structurants en région Bretagne (aucun sur le réseau routier national littoral) et qu'il n'y a aucune perspective particulière concernant le développement à long terme de l'offre ferroviaire dans le territoire du Centre Bretagne (le débat public sur les lignes nouvelles Ouest Bretagne Pays de la Loire a par exemple permis de mettre en avant les enjeux des services de transports à horizon 2030/2040 mais sans les traduire en offre d'infrastructure à ce stade), l'aménagement de la RN164 semble ne connaître aucune concurrence : l'amélioration des temps de parcours qu'elle procure la rend compétitive par rapport aux axes littoraux, dont les conditions de fonctionnement ne semblent pas devoir connaître d'évolution notable, et ne peut être mis en compétition avec une offre ferroviaire, l'infrastructure en la matière étant inexistante. L'aménagement de l'axe Triskell Saint-Brieuc / Vannes / Lorient, en abordant les déplacements Nord/Sud là où la RN164 vise plutôt à arrimer le territoire avec l'Est de la Région, est potentiellement complémentaire.

L'impact du projet au niveau régional est donc positif.

9.1.2 Les effets sur le trafic routier local

Afin de mesurer les effets du projet de mise à 2x2voies des liaisons de Merdrignac sur le trafic de la RN164, le projet a été intégré dans une modélisation réalisée à l'échelle de la Bretagne (Cf. annexe 3.1 étude de trafic). Cette dernière a permis de prendre en compte les problématiques de report de trafic d'un axe sur l'autre, en fonction des aménagements réalisés et prévues ou des problèmes de congestion aux abords des principales agglomérations.

9.1.2.1 Les hypothèses retenues

La projection dans le temps du trafic est réalisée à horizon 2035.

Les hypothèses d'évolution du trafic sont cohérentes avec celles définies pour l'ensemble des études actuellement menées sur l'aménagement de la RN164 (dans les secteurs de Châteauneuf-du-Faou, Rostrenen, Plémet, Mûr-de-Bretagne)→ En jaune dans le tableau ci-dessous.

	PIB 1.5% (bas)			PIB 1.9% (moyen)			PIB 2.3% (haut)		
	VL< 20 km	VL > 20 km	PL	VL< 20 km	VL > 20 km	PL	VL< 20 km	VL > 20 km	PL
évolution Basse	1.25 %	1,0 %	0.9 %	1.25 %	1.6 %	1.2 %	1.25 %	2.1 %	2.1 %
évolution moyenne	1.25 %	1.4 %	1,1 %	**1.25 %**	**2.1 %**	**1.5 %**	1.25 %	2.7 %	2.5 %
évolution haute	1.25 %	1.8 %	1.4 %	1.25 %	2.5 %	1.8 %	1.25 %	3.2 %	2.8 %

Pour la croissance « naturelle » du trafic, l'hypothèse de croissance retenue répond à des instructions ministérielles, et celle choisi est l'hypothèse moyenne de l'instruction provisoire du 23 Mai 2007 en vigueur, pour un PIB de 1.9%.

L'évolution du trafic tient également compte des reports d'itinéraires depuis la RN 12 et la RN 165 du fait de la mise en service progressive de l'ensemble de l'itinéraire à 2x2 voies.

Le principe de l'étude de trafic est ainsi de comparer, à horizon 2035, la situation avec et sans réalisation du projet, en modélisant :

- un scénario de référence : toute la RN164 est considérée comme mise à 2x2 voies, sauf les liaisons de Merdrignac
- un scénario de projet : toute la RN164 est considérée à 2x2 voies, y compris les liaisons de Merdrignac

9.1.2.2 La solution retenue et les effets en termes de trafic à l'horizon 2035

➢ **Sur la RN164**

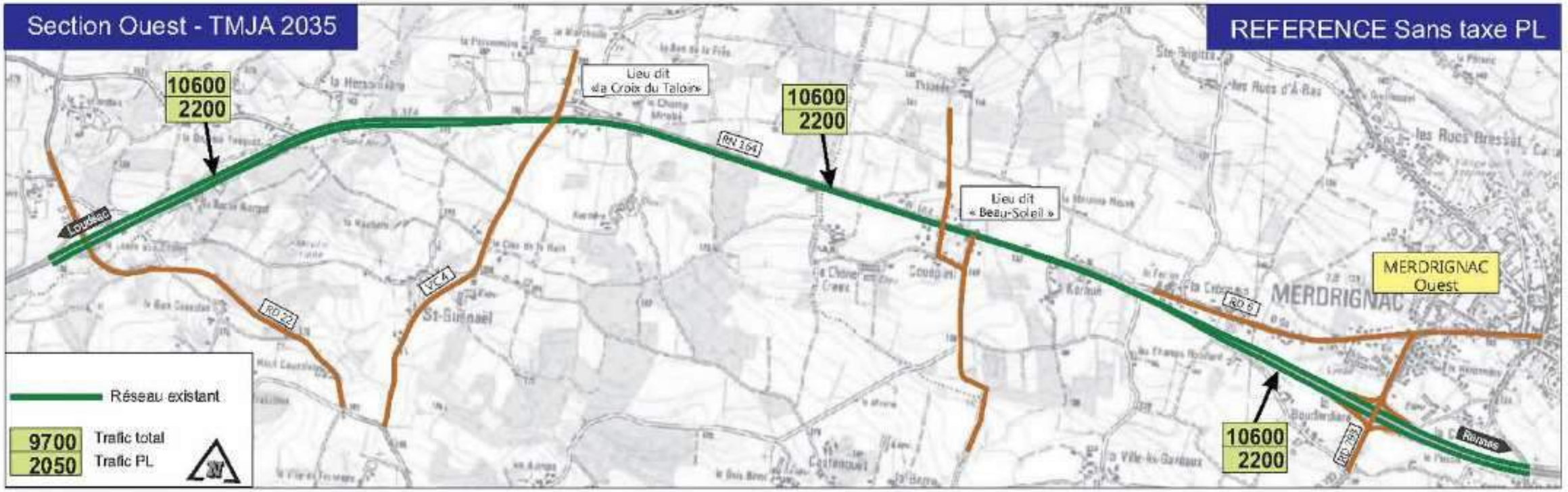
	Section Ouest		Section Est	
	RN164 à Ouest de la Croix du Taloir	**RN164 au niveau de Beausoleil**	**RN164 entre l'échangeur de la Ville Hubeau et la RD6a**	**RN164 au niveau de la Ville Cocatrie**
TMJA actuel (2011) % PL	6 550 21%	6 550 22%	6 650 20%	7 500 19%
Scénario de référence % PL	10 600 20%	10 600 20%	10 900 17%	11 800 18%
Scénario de projet **Projet de mise à** 2x2 voies **% PL**	13 000 17%	13 000 16%	14 000 16%	14 000 16%

Pour le scénario de référence, on note une augmentation d'environ 4 000 à 4 300 véhicules sur l'ensemble des sections par rapport à la situation actuelle (2011). Cette augmentation est due, d'une part à la croissance naturelle du trafic, environ 20 % de 2011 à 2035 (tous types de véhicules), soit un peu plus de 2 200 véhicules et d'autre part, au fait que la RN164 est considérée comme totalement aménagée à 2x2 voies (excepté le présent projet), engendrant des reports de trafic pour plus de 1900 véhicules.

Pour le scénario projet, l'augmentation, par rapport au scénario de référence sur les différentes sections s'expliquent par les reports de trafic, principalement de la RN12 et de la RN24, ainsi que de nombreux petits flux de moyenne et courte distance.

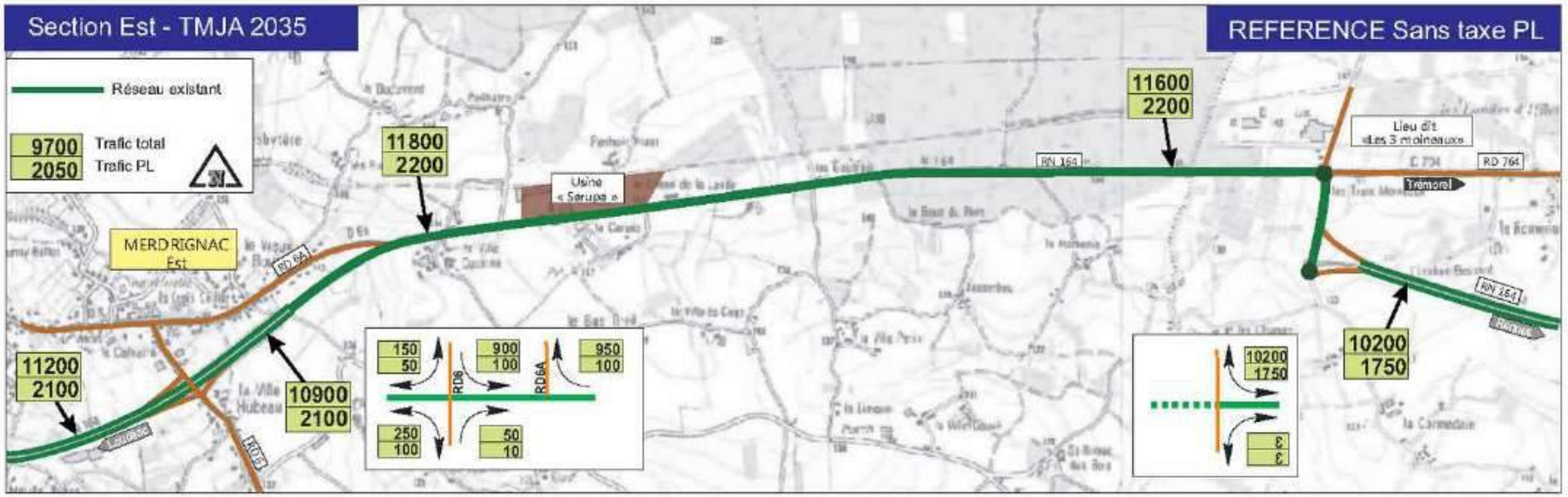
Section Ouest - TMJA 2035

REFERENCE Sans taxe PL



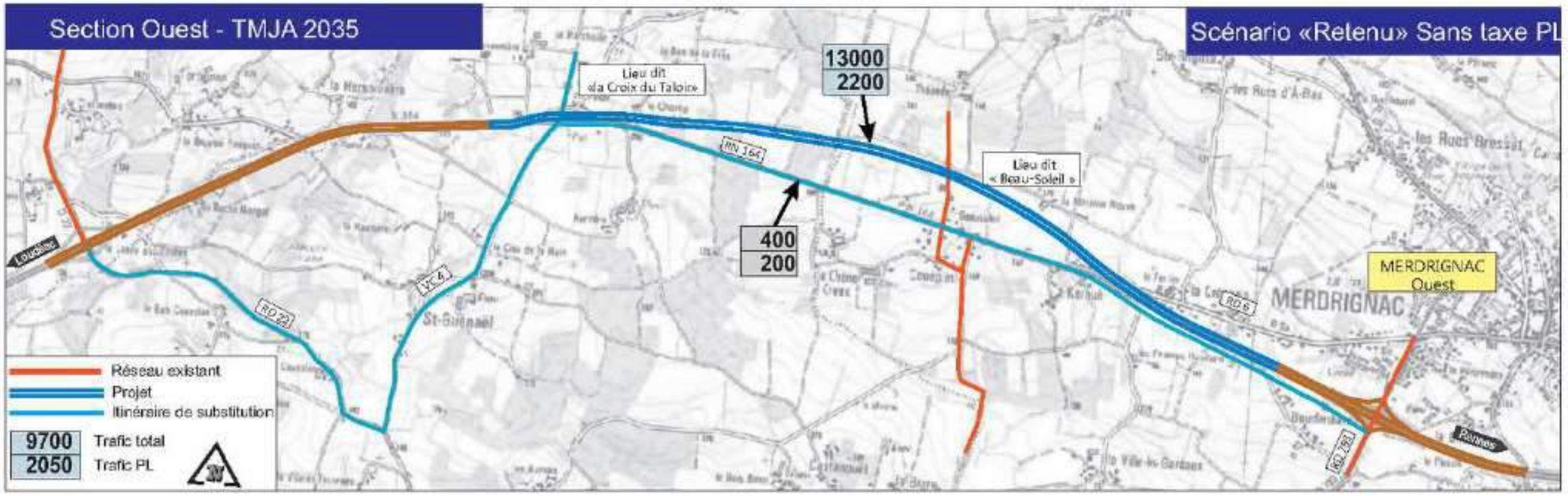
Section Est - TMJA 2035

REFERENCE Sans taxe PL



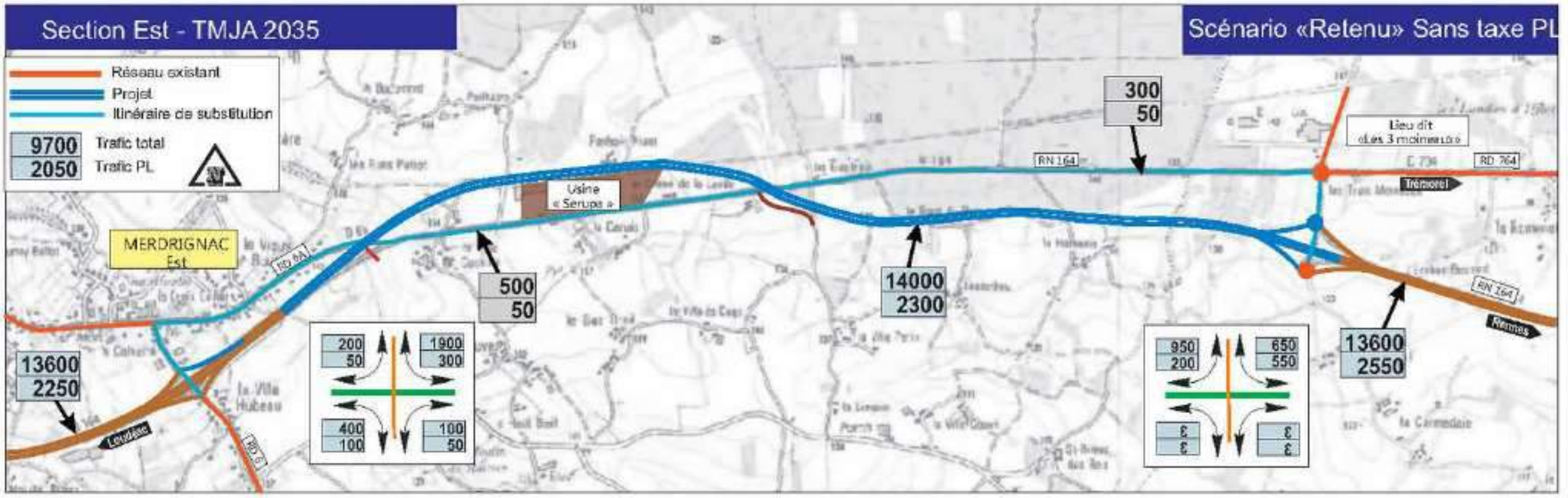
Section Ouest - TMJA 2035

Scénario «Retenu» Sans taxe PL



Section Est - TMJA 2035

Scénario «Retenu» Sans taxe PL



9.1.3 Les effets sur les autres modes de transport

Les transports en commun au même titre que les VL et les PL pourraient bénéficier de l'aménagement de la RN164.

Pour le trafic ferroviaire, les impacts seront quasi-inexistants.

Pour les modes doux, la voie verte impactée sur la section Est sera rétablie.

9.1.4 Les effets sur les déplacements locaux : Modification des dessertes et rallongements de temps de parcours

9.1.4.1 Les impacts

a) Section Ouest

Le projet se développe à proximité de nombreux hameaux, qui sont listés dans le tableau ci-après.

Des modifications des conditions de desserte sont à prévoir :

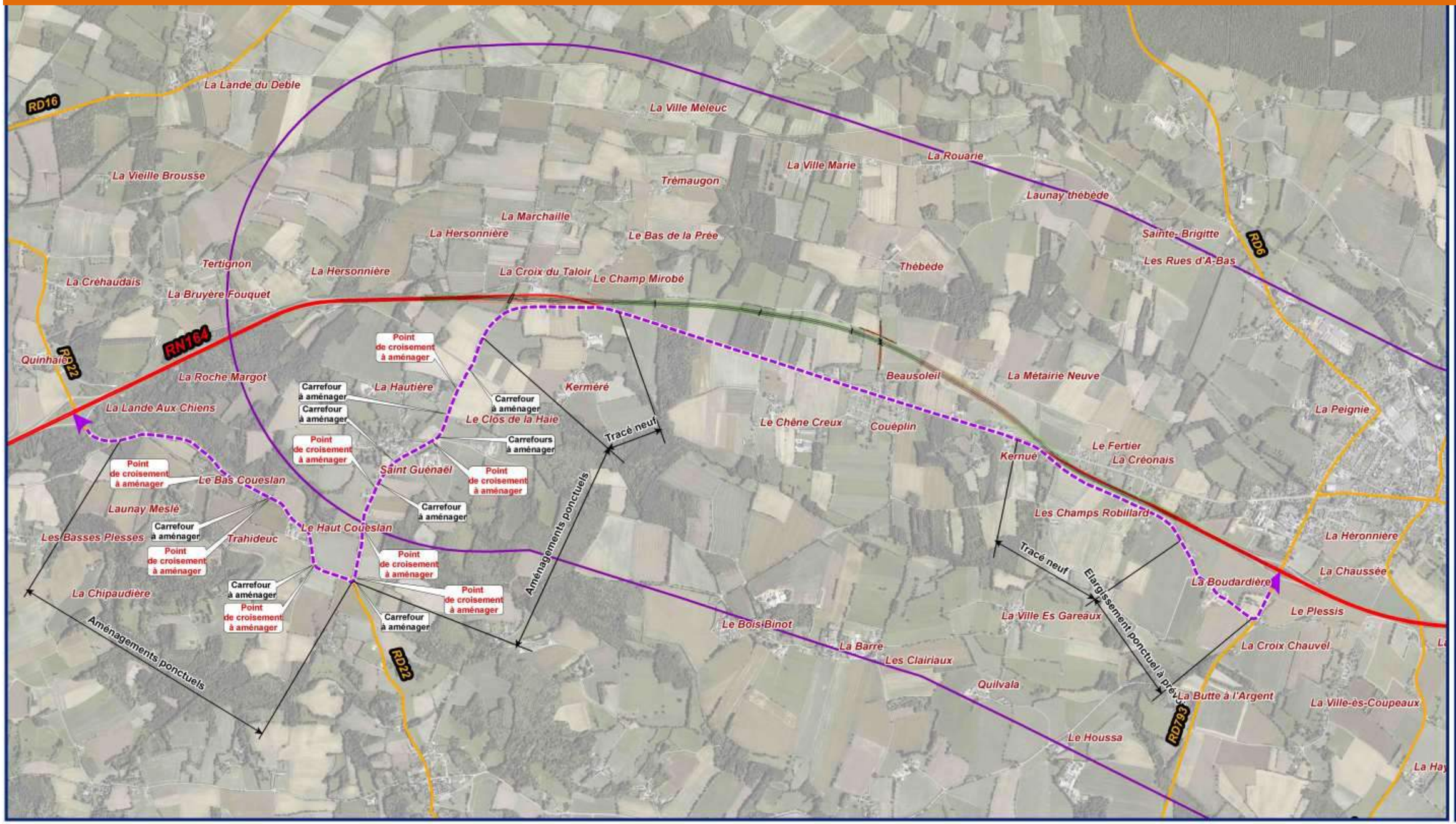
Localisation du hameau	Modification des conditions de desserte
Nord de la RN164 (d'Ouest en Est)	
La Croix du Taloir (dont garage)	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac : - Possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via le PS-0-1
Le Champ Mirobé	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac : - Possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via le bas de la Prée, Trémaugon et le PS-0-1
Thébède	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac : - Possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via le PI-0-2
Beausoleil	Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
La Métairie Neuve	Pas de franchissement de la RN164
	Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac : - Possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via le PI-0-2
Le Fertier	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès : - à Loudéac : Possibilité de récupérer la RD6a et l'échangeur de la Boudardière - à Merdrignac : pas de modification de l'existant
Sud de la RN164 (d'Ouest en Est)	
Kerméré	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac accès direct à l'itinéraire de substitution
Le Chêne Creux	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Loudéac ou Merdrignac accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
Les champs Robillard	Fermeture de l'accès direct à la RN164 et maintien du passage inférieur qui sera prolongé. Avec projet pour accès : - à Loudéac : accès direct à l'itinéraire de substitution maintenu - A Merdrignac : accès direct à l'ouvrage maintenu
La Boudardière	Pas de modification vers Merdrignac ou Loudéac Accès direct à l'itinéraire de substitution
Kernué	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, accès direct à l'itinéraire de substitution maintenu.
La Créonais d'en bas	d'accès direct à la RN164 Avec projet, accès direct à l'itinéraire de substitution maintenu

Ces modifications des dessertes locales entraineront des allongements de distance pour certains hameaux.

Estimation des allongements de parcours			
Hameaux	RN164 (vers Loudéac)	RN164 (vers Merdrignac)	Commentaire
Nord de la RN164			
La Croix du Taloir (dont garage)	1.2Km		Allongement vers Loudéac lié à l'utilisation de la VC de St Guenael et de la RD22. Allongement vers Merdrignac liée à l'utilisation de la VC de la Boudardière < 1km.
Le Champ Mirobé	2.8km		
Thébède	1.2km		
Beausoleil	1.2km		
La Métairie Neuve	1.2km		
Le Fertier	3km		
Sud de la RN164			
Kerméré	1.2km		Allongement vers Loudéac lié à l'utilisation de la VC de St Guenael et de la RD22. Allongement vers Merdrignac liée à l'utilisation de la VC de la Boudardière < 1km.
Le Chêne Creux	1.2km		
Les champs Robillard	1.2km		
La Boudardière	Pas d'allongement		
La Créonais d'en Bas	1.2km		
Kernué	1.2km		

Nb : les cases vertes correspondent à des allongements de moins de 1km.

Impact du projet prévisionnel sur les dessertes locales — Section Ouest



Légende

- Limite communale
- Aire d'étude éloignée
- RN164
- Routes départementales
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- PS /PI
- Accès supprimé
- Itinéraire de substitution

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/20 000

Mètres
0 100200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Merdrignac_2016-08-28

b) Section Est

Le projet se développe à proximité de nombreux hameaux, qui sont listés dans le tableau ci-après.

Des modifications des conditions de desserte sont à prévoir :

Localisation du hameau	Modification des conditions de desserte
Nord de la RN164 (d'Ouest en Est)	
Poilhâtre	Pas de franchissement de la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes: - utilisation de la voie existante pour rejoindre la RD6a à l'entrée de Merdrignac (Le Bocomont, Les Rues Petiot) puis l'échangeur de la Ville Hubeau vers Rennes.
Le Chêne de la Lande	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
Les Gautrais	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
Sud de la RN164 (D'ouest en Est)	
La Ville Cocatrie	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
La Cariais	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes accès direct maintenu à l'itinéraire de substitution
La Ville Petiot	Pas d'accès direct à la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes accès direct à l'itinéraire de substitution rétabli.
Lesserheu	Pas de franchissement de la RN164
	Avec projet, pour accès : - à Merdrignac : possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via la Ville Petiot - à Rennes : Utilisation de voies existantes via la Hamonie et les Champs Levrette pour rejoindre l'échangeur des Trois Moineaux.
Le bout du Bois	Pas de franchissement de la RN164 Avec projet, pour accès : - à Merdrignac : possibilité de récupérer l'itinéraire de substitution via la Ville Petiot - à Rennes : Utilisation de voies existantes via la Hamonie et les Champs Levrette pour rejoindre l'échangeur des Trois Moineaux.
La Hamonie	Pas de franchissement de la RN164 Avec projet, pour accès à Merdrignac ou Rennes utilisation de la voirie locale via les Champs Levrette pour rejoindre l'échangeur des Trois Moineaux.
Les Champs Levrettes	Pas de modifications

Ces modifications des dessertes locales entraineront des allongements de distance pour certains hameaux.

Estimation des allongements de parcours			
Hameaux	RN164 (vers Merdrignac)	RN164 (vers Rennes)	Commentaire
Nord de la RN164			
Poilhâtre		+1.7km	Vers Rennes nécessité de rejoindre l'échangeur de la Ville Hubeau
Le Chêne de la Lande	Pas d'allongement		
Les Gautrais	Pas d'allongement		
Sud de la RN164			
La Ville Cocatrie	Pas d'allongement		
La Cariais	Pas d'allongement		
La Ville Petiot			Pour rejoindre l'échangeur des Trois Moineaux utilisation de la voirie locale (par Lesserheu et les Champs Levrette)
Lesserheu			
Le bout du Bois			
La Hamonie			
Les Champs Levrettes	Pas d'allongement		

Nb : les cases vertes correspondent à des allongements de moins de 1km.

c) Synthèse des allongements de parcours

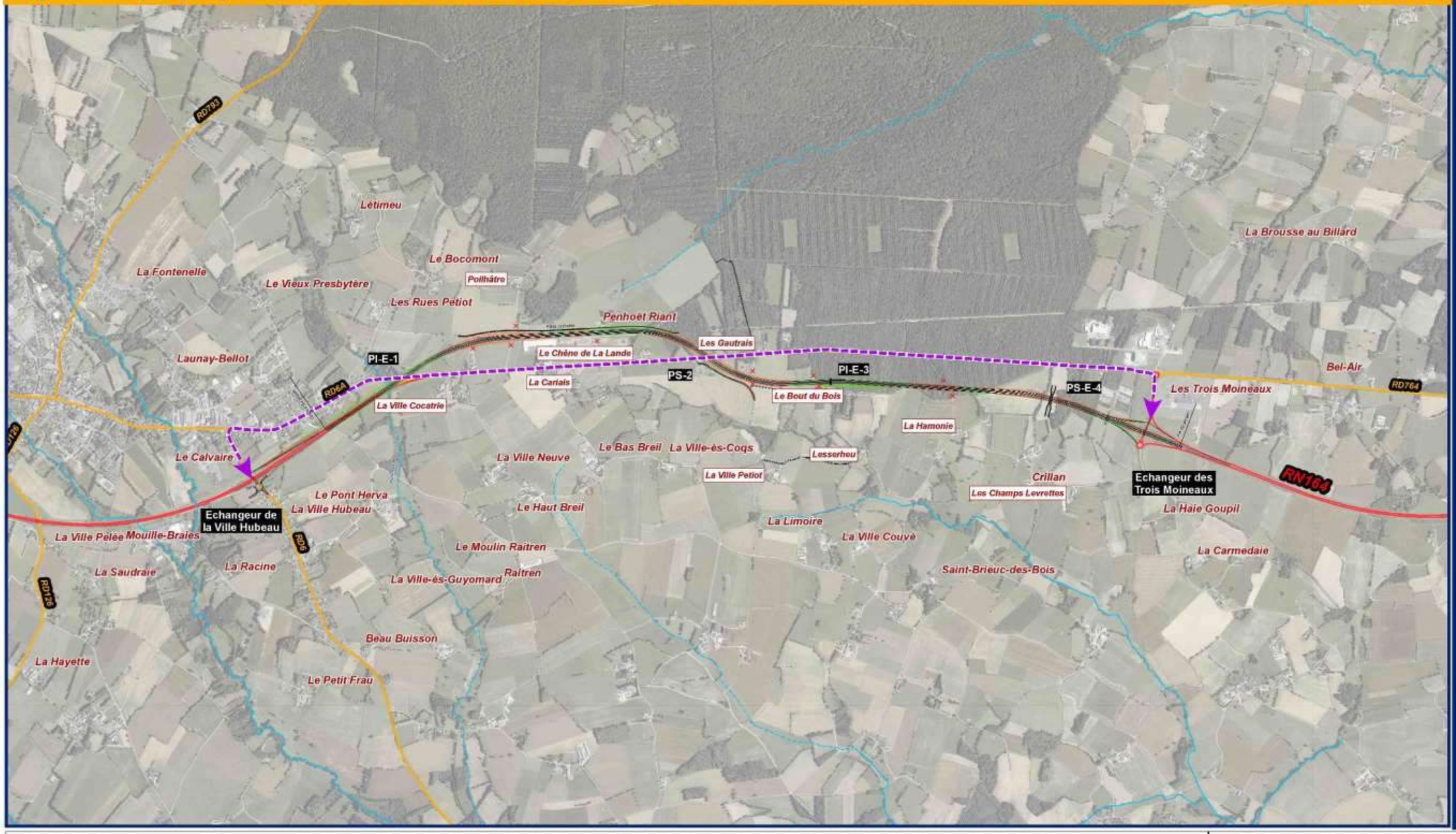
Sur la section Ouest, les allongements supérieurs à 1km concernant uniquement les trajets vers Loudéac et restent modestes pour la plupart des hameaux (inférieur à 1.5km). Seuls les hameaux du Fertier et du Champ Mirobé connaitront des allongements plus importants (environ 3Km).

Sur la section Est, seul le hameau de Poilhâtre est concerné par un allongement supérieur à 1Km.

En conclusion, l'impact du projet sur les dessertes locales sera faible dans la mesure où le projet engendrera peu d'allongements de parcours et que les plus importants concernent peu d'habitations.

Impact du projet prévisionnel sur les dessertes locales

Section Est



Légende

- Limite communale
- Aire d'étude éloignée
- RN164
- Routes départementales
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- PS /PI
- Accès supprimé
- Itinéraire de substitution

Merdrignac_2016-05-24

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/6 000

Mètres
0 100200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

9.1.4.2 Les mesures d'évitement

Dans la mesure où les échangeurs sur la section étaient déjà existants, les réflexions ont essentiellement portées sur l'itinéraire de substitution.

Ce dernier a été choisi afin de limiter les allongements de temps de parcours tout en veillant à une réutilisation maximale des voies existante afin de limiter les impacts agricoles.

9.1.4.3 Les mesures de réduction et de compensation

Pour les voies de communication et les corridors écologiques qui seront coupées, le projet prévoit des voies de rétablissement.

a) La section Ouest

Trois franchissements sont prévus :

- La voie communale entre le hameau de la Croix du Taloir et St Guenael
- La voie communale entre les hameaux de Thébède et Beausoleil
- La voie communale entre les hameaux de la Créonais

Le projet prévoit 3 ouvrages neufs de rétablissement :

	Type de passage	Voie concernée	Localisation	Dimensions (largeur x longueur)
PS-O-1	Passage Supérieur	Voie communale	La Croix du Taloir	10 x 50 m
PI-O-2	Passage inférieur	Voie communale	Beausoleil	10 x 26 m (1)
PI-O-3	Passage inférieur existant à prolonger	Voie communale	La Créonais	8 x 10 m (2)

b) La section Est

Quatre franchissements sont prévus :

- La RN164 actuelle entre le Vieux Bourg (Ex RD6a) et le hameau de la Ville Cocatrie
- La RN164 actuelle entre les hameaux du Chêne de la Lande et des Gautrais
- La faune moyenne au niveau du hameau Bout du Bois
- La grande faune entre le hameau du Bout du Bois et l'échangeur des Trois Moineaux.

Le projet prévoit 4 ouvrages neufs de rétablissement :

	Type de passage	Voie concernée	Localisation	Dimensions (largeur x longueur)
PI-E-1	Passage Inférieur	RN164 actuelle	La Ville Cocatrie	10 x 48 m
PS-E-2	Passage Supérieur	RN164 actuelle	Le Chêne de la Lande	10 x 73 m
PI-E-3	Passage inférieur	Passage faune (forêt de la Hardouinais)	Le Bout du Bois	8 x 24 m
PS-E-4	Passage Supérieur	Passage grande faune (forêt de la Hardouinais)	Entre l'échangeur des Trois Moineaux et la forêt de la Hardouinais.	12 x 50 m

Les effets attendus des mesures de réduction

Les voies coupées par le projet seront rétablies afin qu'aucun des hameaux ne soit enclavé.

Le suivi des mesures

Aucun suivi n'est envisagé.

10 LES IMPACTS SUR LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

10.1 Les activités et les équipements (hors agriculture)

10.1.1 La phase chantier

10.1.1.1 Les impacts

La phase chantier pourra engendrer des perturbations sur :

- L'accès au garage de la Croix du Taloir,
- L'accès aux zones commerciales.

La création de déviation provisoire (notamment pour la création des ouvrages) pourra entrainer des ralentissements ponctuels voire des difficultés d'accès.

10.1.1.2 Les mesures d'évitement

Le phasage du chantier sera effectué afin d'éviter au maximum ces impacts.

10.1.1.3 Les mesures de réduction et de compensation

La principale mesure en phase de travaux porte sur l'organisation des déplacements : information préalable des riverains et usagers concernés, mise en place anticipée des déviations et signalisation suffisante et adaptée, optimisation de la durée des déviations, etc.

De plus, les dessertes des activités économiques, des équipements et des services, seront maintenues pendant la phase de chantier par la mise en place d'itinéraires de substitution. Ils permettront notamment d'assurer la continuité de la desserte des zones d'activités et des parcelles agricoles.

À terme, l'ensemble des dessertes des activités économiques seront rétablies par des itinéraires de substitution et des ouvrages de franchissement de la future 2 x 2 voies.

10.1.1.4 Les effets attendus des mesures

L'accès aux équipements devra être garanti pour tous les usages.

10.1.1.5 Le suivi des effets

Les mesures n'appellent pas de suivi particulier.

10.1.2 La phase exploitation

10.1.2.1 Les impacts

Le projet de mise à 2x2voies n'aura pas d'effet permanent direct sur les équipements les plus proches.

Il y aura cependant un effet indirect sur la desserte du garage de Croix du Taloir qui ne possédera plus d'accès direct sur la RN164 entrainant avec un léger allongement de parcours pour les personnes venant Merdrignac mais surtout de Loudéac.

Principale entreprise de Gomené et employant une dizaine de personnes, le garage de La Croix du Taloir profite actuellement du trafic de transit lié à la RN164.

L'activité de réparation, de concession automobile et de dépannage ne semble pas devoir être remise en cause par le projet : les clients originaires de Merdrignac ne perdront pas vraiment de temps pour y accéder par rapport à aujourd'hui, les clients en provenance de Loudéac mettront 2 minutes de plus qu'aujourd'hui pour accéder au garage. Tout impact sur le chiffre d'affaires ne peut être néanmoins exclu.

C'est avant tout la partie de l'activité « station-service » liée aux véhicules en transit qui serait impactée : l'activité carburants représentant environ 15 % du chiffre d'affaires du garage, et les véhicules en transit représentant environ la moitié de la clientèle.

10.1.2.2 Les mesures d'évitement

Au cours des études préalables, des tracés intégrant une desserte du garage ont été recherchés. Toutefois, l'analyse comparative des différentes solutions ont mis en avant un enjeu économique insuffisant au regard des impacts financiers, agricoles et environnementaux supplémentaires liés à cette desserte

Rappel des éléments présentés au cours du COPIL du 12 juin 2015

➔ *Impact de l'absence d'échangeur sur le garage :*

·Pas de remise en cause des activités réparation, concession automobile et dépannage, même si on ne peut exclure tout impact sur le chiffre d'affaires (allongement du temps de parcours depuis ou vers Loudéac)

·Impact sur la partie de l'activité « station-service » liée aux véhicules en transit : sachant que l'activité carburants représente environ 15 % du chiffre d'affaires du garage, dont environ la moitié liée à une clientèle de transit

10.1.2.3 Les mesures de réduction et de compensation

Au regard des éléments ci-dessus, et de l'impact probablement réel mais modéré du projet sur l'activité du garage, il paraît difficilement défendable de réaliser, pour cette seule raison, un échangeur au niveau du garage. La construction d'un échangeur, dont le coût de réalisation est estimé à au moins 2 millions d'euros (hors ouvrage) et qui impliquerait une consommation d'espace agricole de 1 à 2 hectares, pour desservir une station service serait dans ces conditions sujette à contestation au regard des critères d'analyse de l'utilité publique d'une opération.

En fonction des effets du projet sur son activité, l'entreprise pourra éventuellement réclamer une indemnisation pour le préjudice subi. Celle-ci ne pourra être mise en œuvre qu'a posteriori, par analyse des effets réels du projet sur le chiffre d'affaires, et par le biais d'une expertise tierce.

En phase définitive, la signalisation verticale devra être adaptée en fonction des nouveaux accès aux équipements.

10.1.2.4 Les effets attendus des mesures

Sans objet

10.1.2.5 Le suivi des effets

Sans objet

10.2.1.3 Les mesures de réduction et de compensation

Les mesures mises en place permettent de rétablir les continuités piétonnes (particulièrement celles du GRP du circuit du Petit Méné) interrompues par le projet.

10.2.1.4 Les effets attendus des mesures

Sans objet

10.2.1.5 Le suivi des effets

Sans objet

10.2.2 La phase d'exploitation

La phase exploitation ne génère pas d'impact particulier sur le tourisme et les loisirs.

10.2 Les activités touristiques et les loisirs

10.2.1 La phase chantier

10.2.1.1 Les impacts

La phase chantier engendrera des perturbations au niveau de plusieurs itinéraires de déplacement doux, qui seront ponctuellement et localement impraticables :

- la voie verte au nord de la zone industrielle de Penhoët Riant,
- le GR de Pays « Circuit du Petit Mené » au niveau de la traversée du projet,
- les boucles de randonnée locales au niveau de la traversée du projet.

10.2.1.2 Les mesures d'évitement

Pour éviter ces impacts, une réflexion sera menée sur le phasage du chantier.

10.3 L'agriculture

10.3.1 La phase chantier

10.3.1.1 Impacts

Les installations de chantier auront une certaine emprise sur les terrains, notamment agricoles, et pourront perturber les déplacements. Toutefois, l'effet restera très limité au regard des interventions nécessaires.

10.3.1.2 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont les suivantes :

- Les coupures temporaires de desserte : le chantier sera organisé pour limiter les coupures. Si besoin, des itinéraires de déviation temporaires seront créés avant les travaux.
- Zones de dépôts temporaires : on recherchera des parcelles saines à sols minces, moins sensibles au tassement et plus facile à remettre en état que des sols profonds ou humides. Les parcelles drainées seront, si possible, exclues des zones de dépôt temporaire, l'expérience montre en effet que des risques de compactage peuvent perturber le bon fonctionnement ultérieur des réseaux de drainage. Les travaux de remise en état des zones de dépôts temporaires interviendront sur sol bien ressuyé.
- La désorganisation des itinéraires techniques : les exploitants seront prévenus par courrier du calendrier des travaux afin de pouvoir organiser leurs activités agricoles en conséquence.

10.3.1.3 Mesure de réduction

Prise en compte de l'agriculture dans le phasage des travaux

Le phasage du projet s'attachera à maintenir les possibilités d'exploitation des terrains agricoles préalablement au démarrage des travaux. Ce phasage sera adapté aux calendriers culturaux afin de permettre en particulier la récolte des cultures en cours.

Pour chaque interdiction temporaire de la RN 164, des itinéraires de substitution seront établis en tenant compte de l'importance des engins agricoles.

Remise en état des occupations temporaires et indemnisation des propriétaires

Les zones de dépôts temporaires feront l'objet d'un état des lieux spécifique initial permettant de qualifier la qualité du sol agricole de la zone. Cet état des lieux intégrera une prospection pédologique pour délimiter les unités de sols présents dans la zone, elle sera complétée par au moins deux analyses de terre permettant la caractérisation physico-chimique de chaque ensemble de sol de la zone de dépôt temporaire (granulométrie – CEC, Ca échangeable, Mg échangeable, K échangeable, Na échangeable, P205, Ph, Matière Organique).

Cet état des lieux permettra de vérifier la bonne restitution des terres après travaux.

10.3.2 La phase d'exploitation

10.3.2.1 Les impacts

a) La section Ouest

Il n'y a aucun impact direct sur les bâtiments agricoles et les sièges d'exploitation. Les impacts sont de trois ordres :

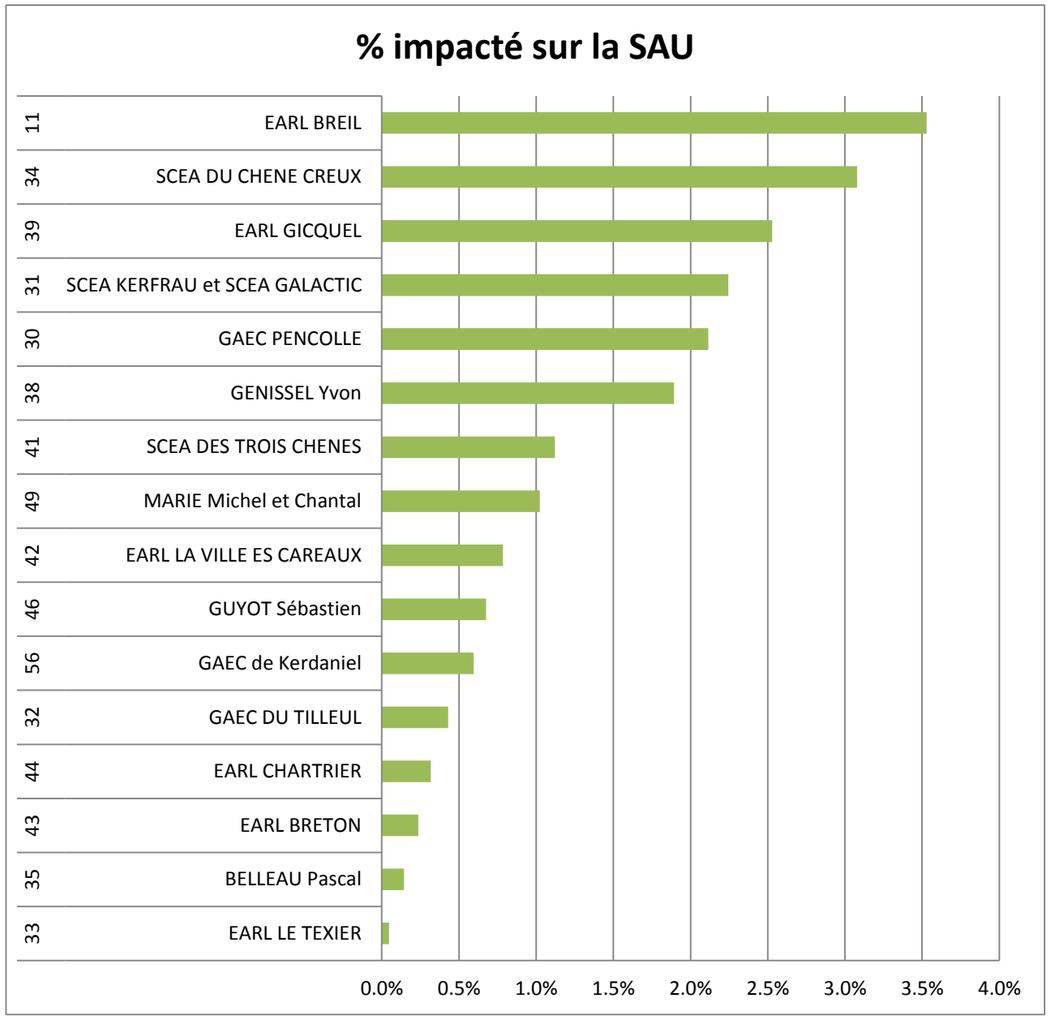
- Les impacts liés à la perte de terre, que cette perte soit directe (emplacement de la voie et de ses annexes) ou indirecte (morceaux de parcelles découpés par le projet ne pouvant plus être exploités).
- Les impacts sur les déplacements et les itinéraires techniques.
- Les impacts potentiels sur les évolutions prévisibles des exploitations agricoles.

Les pertes de terres

Les zones de dépôt hors emprises seront restituées à l'agriculture après travaux et n'entrent donc pas dans le calcul des pertes de terres définitives.

16 exploitations sont concernées par une perte de terres. 19,1 ha environ de terres ne seront plus exploitables.

Numéro d'exploitants	Nom	SAU	Parcelle détruite	Délaissés non exploitables	Surface impactée	% impacté
11	EARL BREIL	58.00	1.69	0.35	2.05	3.5%
30	GAEC PENCOLLE	113.00	2.02	0.37	2.39	2.1%
31	SCEA KERFRAU et SCEA GALACTIC	188.00	4.22		4.22	2.2%
32	GAEC DU TILLEUL	52.00	0.22		0.22	0.4%
33	EARL LE TEXIER	74.00	0.03		0.03	0.05%
34	SCEA DU CHENE CREUX	135.00	3.49	0.67	4.16	3.1%
35	BELLEAU Pascal	90.00	0.13		0.13	0.1%
38	GENISSEL Yvon	50.00	0.95		0.95	1.9%
39	EARL GICQUEL	72.00	1.76	0.06	1.82	2.5%
41	SCEA DES TROIS CHENES	60.00	0.67		0.67	1.1%
42	EARL LA VILLE ES CAREAUX	45.00	0.35		0.35	0.8%
43	EARL BRETON	115.00	0.27		0.27	0.2%
44	EARL CHARTRIER	87.00	0.11	0.16	0.28	0.3%
46	GUYOT Sébastien	120.00	0.81		0.81	0.7%
49	MARIE Michel et Chantal	35.00	0.35	0.01	0.36	1.0%
56	GAEC de Kerdaniel	70.00	0.40	0.02	0.42	0.6%
Total Ouest		**1364.00**	**17.49**	**1.64**	**19.13**	1.4%



En terme d'impact par rapport à la Surface Agricole Utilisée (SAU), la perte est de 1,4% en moyenne, elle reste toujours inférieure à 5% de la SAU des exploitants et ne remet pas en cause la pérennité des exploitations.

Les impacts correspondent pour une part à l'emprise de la nouvelle voie, mais également aux rétablissements de communication, aux zones de dépôt et de reboisements dans les emprises du projet et aux ouvrages de régulation des eaux pluviales.

Les exploitations les plus touchées (en %) sont les suivantes :

N° 11 : EARL du BREIL : avec une perte de 2,05 ha sur 58 ha c'est l'exploitation la plus touchée, en proportion de la taille de la ferme. L'exploitation localisée essentiellement à l'Est de Merdrignac, est très dispersée et l'enjeu est le déplacement du bétail. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

N° 34 : SCEA du Chêne Creux : la perte est de 4,16 ha sur une surface de 135 ha soit 3,1%, c'est la seconde exploitation la plus touchée. L'exploitation, localisée de part et d'autre de la RN 164 actuelle, est très dispersée. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.

N° 39 : EARL GICQUEL : cette exploitation est à orientation porcine, elle perd 1,82 ha soit 2,5% de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais l'exploitation doit disposer d'un plan d'épandage suffisant. Les compensations devront être réfléchies en priorité en ce sens.

N° 31 : SCEA KERFRAU et SCEA GALACTIC : cette exploitation de 186 ha perd 4.22 ha, soit 2,3% de sa SAU. Cette exploitation est très dispersée. Elle dispose d'un élevage laitier et d'un élevage de porcs, elle dispose aussi d'une station de méthanisation en commun avec d'autres structures. Compte tenu de son orientation, l'éleveur doit disposer, en priorité, de terres en compensation de la perte.

N° 30 : GAEC PENCOLLE : Cette exploitation de 113 ha perd 2.39 ha soit 2,1% de sa SAU. Cette exploitation est à orientation laitière avec un complément viandes. Bien que présentant un noyau bien regroupé autour du siège d'exploitation elle est également dispersée, mais elle n'a qu'une parcelle au Nord de la RN 164. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

N° 38 : GENISSEL Yvon : Cette exploitation de 50 ha perd 0.95 ha soit 1,9% de sa SAU. Cette exploitation dispose d'un élevage laitier et d'atelier de volailles de chair. Une perte minime de terres peut donc mettre en cause l'équilibre du plan d'épandage. La compensation doit donc en priorité être foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

N° 41 : SCEA des Trois Chênes : Cette exploitation de 60 ha est très dispersée, elle est orientée vers la production porcine. Elle perd 0.67 soit 1,1% de sa SAU. Une perte minime de terres peut donc mettre en cause l'équilibre du plan d'épandage. La compensation doit donc en priorité être foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

49 : MARIE Michel et Chantal : Cette petite exploitation de 35 ha est très dispersée. Elle dispose d'un élevage de veaux de 510 places sur la commune de Plémet. Elle perd 0,36 ha soit 1% de sa surface. L'exploitation perd également 0,16 ha liés à la déviation de PLEMET. Compte tenu de l'élevage de veaux et de la faible SAU la compensation doit donc en priorité être foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

N° 42 : EARL LA VILLE ES CARREAUX : Cette exploitation de 45 ha, localisée au Sud de la RN actuelle, perd 0,35 ha soit 0.8% de sa SAU. Cette exploitation est à orientation laitière. L'impact ne remet pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

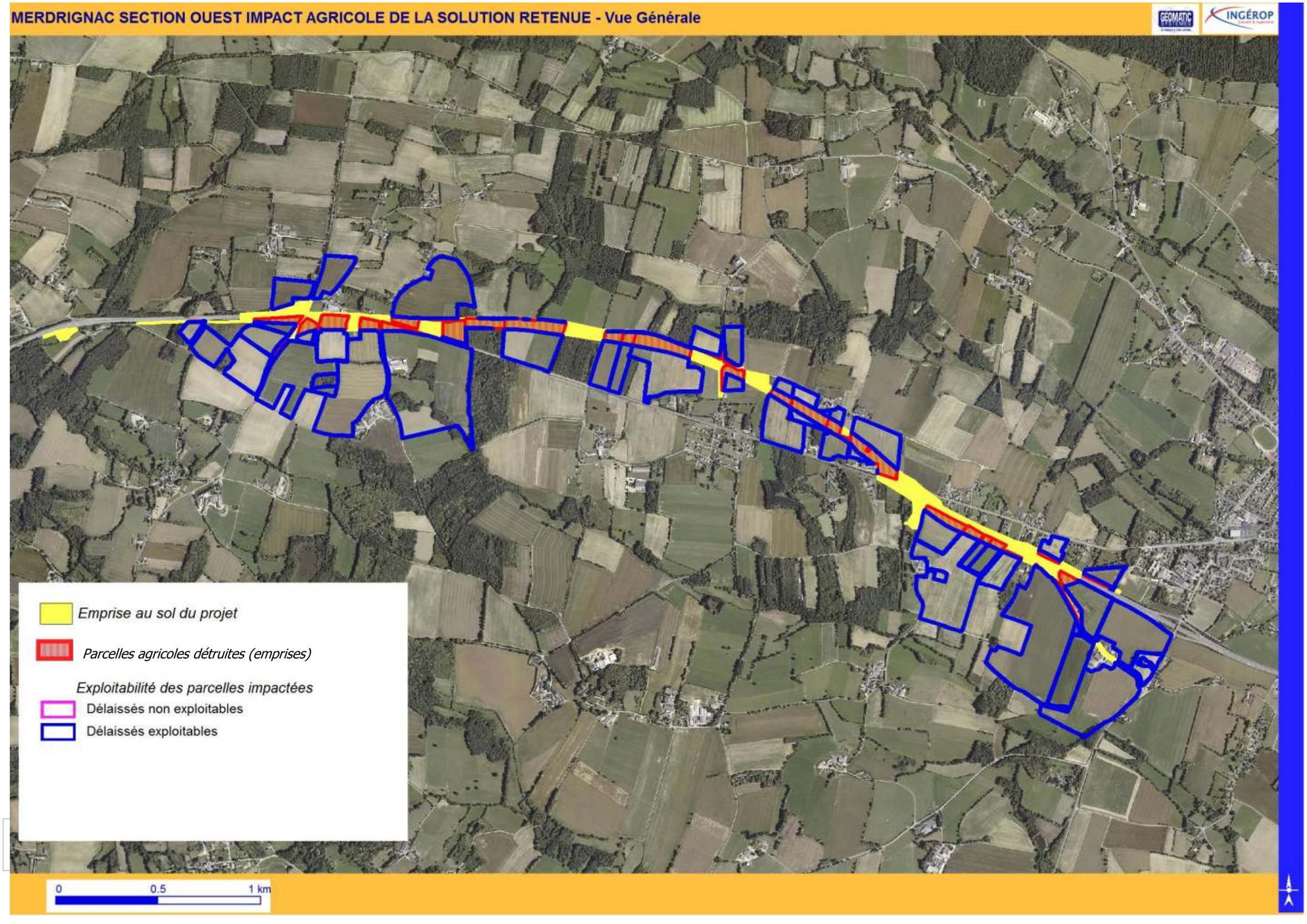
N° 56 : *Cette exploitation n'a qu'une parcelle dans le secteur d'étude.*

N° 46 : GUYOT SEBASTIEN, EARL DE LA VILLE NINIAN : Cette exploitation est orientée vers la production porcine. Le siège de cette exploitation se situe à Ménéac (56). Le site impacté est celui de La Boudardière, c'est un site important mais secondaire (35 ha sur 120 ha). L'exploitation perd 0.81 ha soit 0,7% de sa SAU totale et 2,3% de la SAU du secteur. Vu l'orientation, une perte minime de terres peut donc mettre en cause l'équilibre du plan d'épandage. La compensation doit donc en priorité être foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.

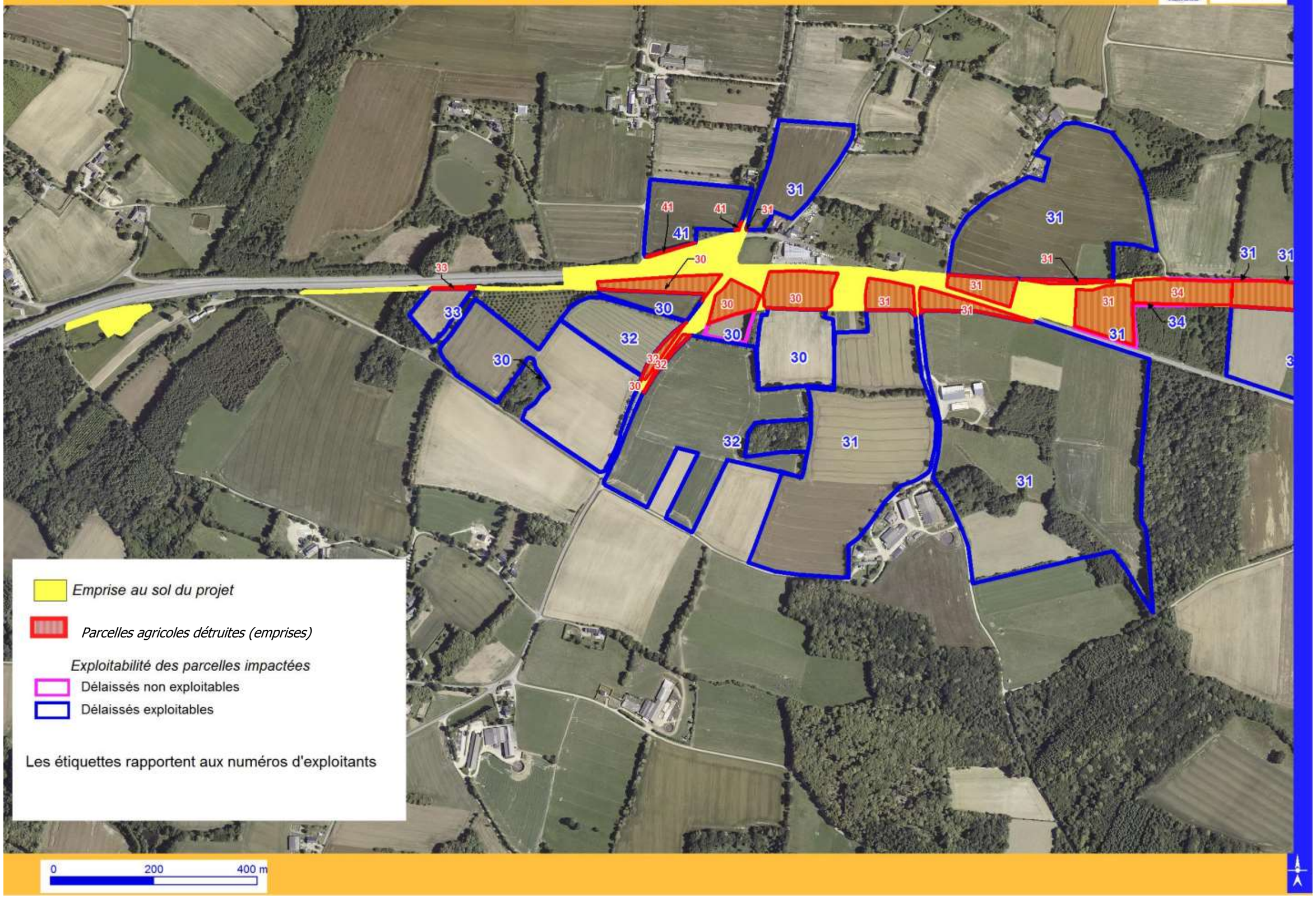
N° 32 : GAEC du TILLEUL : Cette exploitation de 58 ha perd 0.22 ha soit moins de 0.4% de sa SAU. Cette exploitation dispose d'un élevage laitier et d'un atelier de volailles de chair. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais devra être compensé.

Les quatre autres exploitations, EARL CHARTIER, EARL BRETON, BELLEAU Pascal, EARL LE TEXIER, concernées perdront moins de 0,4% de leur SAU. L'impact très minime ne remet pas en cause la pérennité de ces exploitations.

Les quatre cartes suivantes permettent de visualiser ces pertes de terres (Une carte générale pour la vue d'ensemble, et trois cartes détaillées pour bien visualiser les parcelles concernées).


MERDRIGNAC SECTION OUEST IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Vue Générale
GEOMATIC
INGÉROP
Emprise au sol du projet
Parcelles agricoles détruites (emprises)
Exploitabilité des parcelles impactées
Délaissés non exploitables
Délaissés exploitables
0
0.5
1 km

MERDRIGNAC SECTION OUEST : IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Détail Planche 1



MERDRIGNAC SECTION OUEST : IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Détail Planche 2

Emprise au sol du projet

Parcelles agricoles détruites (emprises)

Exploitabilité des parcelles impactées

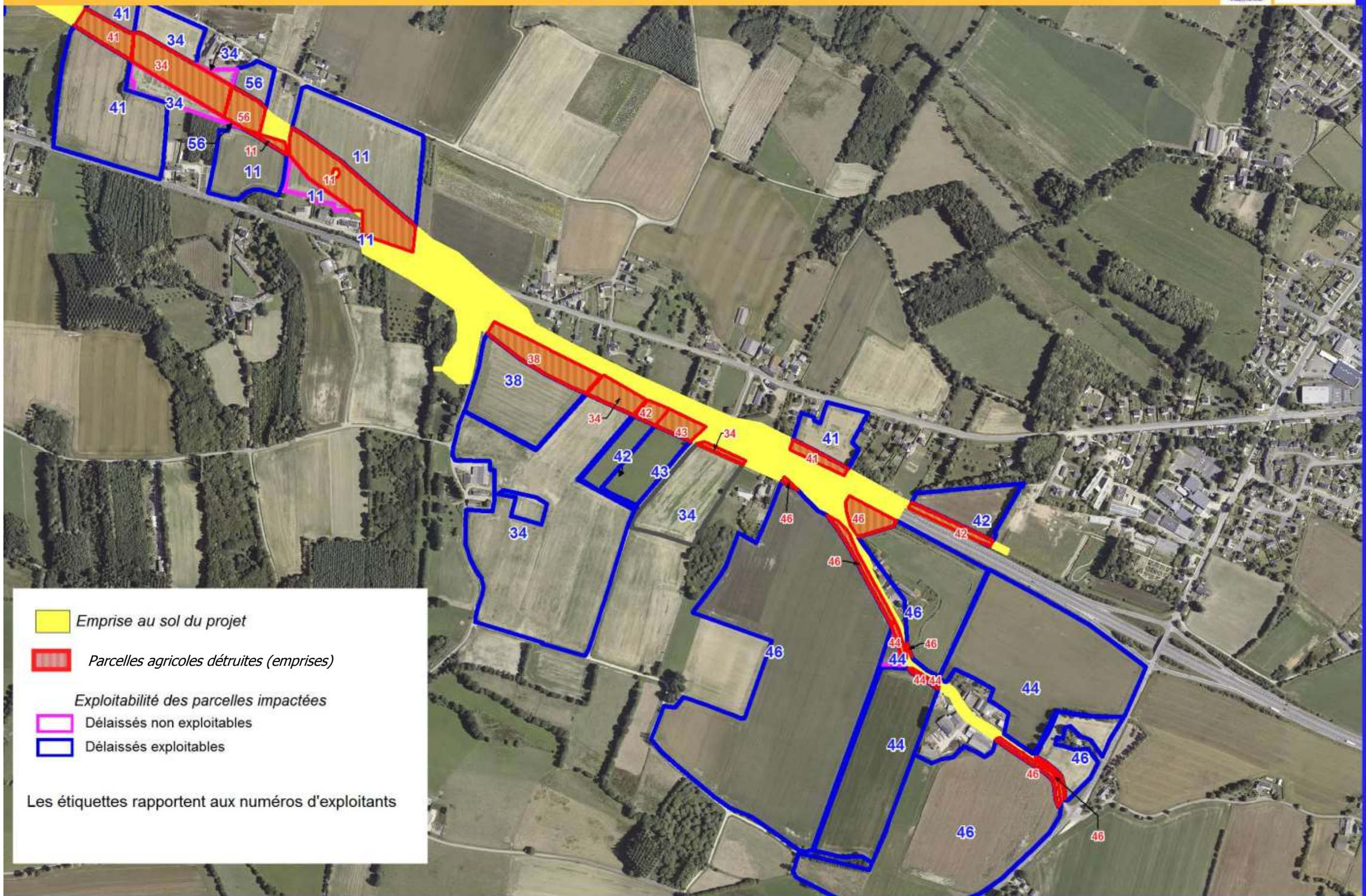
Délaissés non exploitables

Délaissés exploitables

Les étiquettes rapportent aux numéros d'exploitants

0 200 400 m

MERDRIGNAC SECTION OUEST : IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Détail Planche 3



Les déplacements

➢ **Impacts du projet sur la circulation agricole sur la RD22 et la VC de Saint-Guénaël**

Actuellement la section de la RN 164 comprise entre l'échangeur de la Lande aux Chiens et La Croix du Taloir, bien que à 2 fois deux voies, est autorisée à la circulation des engins agricoles ; après projet elle sera interdite aux engins agricoles. Actuellement, l'accès à la RN 164 est direct à la Croix du Taloir, après-projet cet accès sera supprimé et un itinéraire de déviation par la RD 22 et la voie communale de Saint-Guénaël sera mis en place.

Des véhicules agricoles et poids lourds assurant l'approvisionnement des exploitations agricoles se reporteront sur ces voies au lieu d'utiliser la RN164 actuelle. Au regard du nombre d'exploitations concernées et du trafic qu'une exploitation agricole génère, ce trafic, restera, réparti sur l'ensemble de l'année, modeste. Les aménagements de voies prévus (points de croisement, réaménagement de carrefours) répondront au besoin.

➢ **Déplacements de moyenne distance Ouest-Est :**

La section de la RN 164 située entre les deux sections objets du présent dossier, et déjà à 2x2 voies, est actuellement toujours utilisable par les engins agricoles. Elle le restera après projet, qui n'aura donc pas d'impact sur ces déplacements Est-Ouest utilisant le contournement existant de Merdrignac. Néanmoins, au regard de l'évolution des trafics prévisibles à moyen et long terme, le maître d'ouvrage a pour objectif de concrétiser la mise en voie express de la RN164, donc son interdiction aux engins agricoles. Ceci amènera à des mesures spécifiques de recréation d'in itinéraire alternatif, en utilisant des voiries existantes et des voiries probablement nouvelles. Cet impact est hors du champ de la présente étude.

Compte tenu de la dispersion actuelle des exploitations engendrant de nombreux trajets Est-Ouest, l'une des principales mesures est le maintien de la RN 164 existante comme itinéraire de substitution. Certains accès à la RN 164 seront supprimés et il y a ainsi un impact localisé sur les déplacements Est-Ouest qui sont analysés ci-après.

➢ **Déplacements Nord-Sud et localisés Est-Ouest :**

- **La Croix du Taloir :**

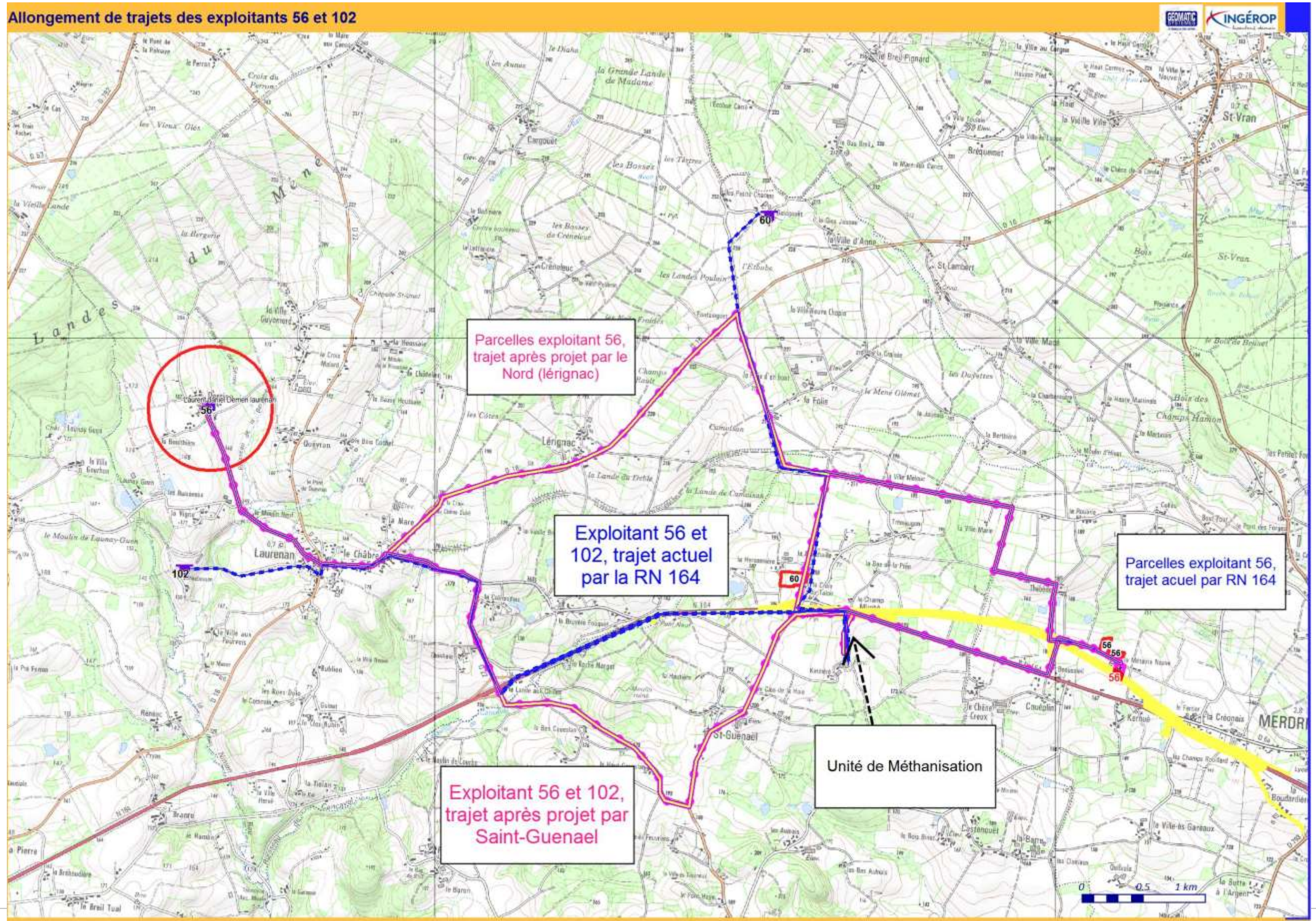
  5 exploitations (30, 31, 33,39 et 41) utilisent de façon plus ou moins intensive le passage de la Croix du Taloir pour un franchissement Nord-Sud de la RN 164. Ce carrefour sera réaménagé et sécurisé. Pour les franchissements Nord-Sud, l'impact est donc positif.

4 exploitations (30, 31, 39,41) prennent de façon intensive la RN 164 existante à partir de la Croix du Taloir pour leurs travaux divers. L'accès à la RN 164 sera supprimé. Pour réduire les impacts une voie de substitution parallèle à la RN 164 en projet sera créée, elle rejoindra la Croix du Taloir à la RN 164 existante. Cette voie et la RN 164 existante formeront un itinéraire de substitution de grande qualité. L'impact est donc positif.

D'autres exploitations utilisent le passage de la Croix du Taloir en venant de Laurenan notamment pour l'acheminement du lisier à la station de méthanisation située à Kerméré. Pour ces exploitations (56, 102, 60) il y aura un allongement de parcours (cf. tableau ci-après).

N°	Nom et adresse	Distance actuelle	Après projet	Différentiel	nombre de voyages	allongement annuel	Commentaire
56	Earl de Kerdaniel, Derrien Laurenan	7.3	7.8	0.5	17	17	Acheminé 1000 unités d'azote avec une citerne routière de 15 m3 à la station de méthanisation
102	Earl Chaubusson Laurenan	6.9	7.4	0.5	17	17	Acheminé du lisier à la station de méthanisation
60	GAEC de Gollogouet Laurenan	5.7	5.7				Acheminé du lisier à la station de méthanisation; pas d'allongement
56	Earl de Kerdaniel, Derrien Laurenan	9.5	11	1.5	5	7.5	2 parcelles de 1,33 ha

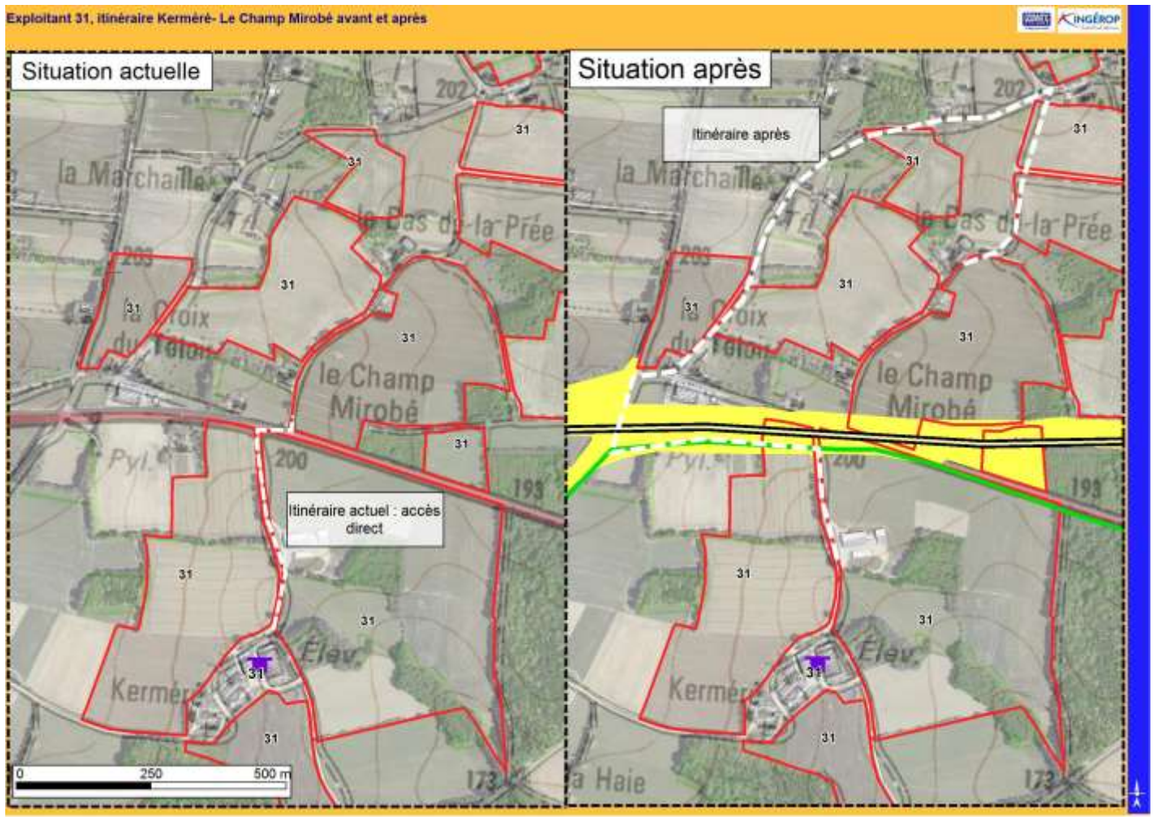
(Les distances sont en kilomètres)



- **Skermérél - Le Champ Mirobé – La Croix du**

Taloir : Actuellement il y a un accès direct entre Kerméré et le Champ Mirobé en traversant la RN 164 et la liaison entre le Champ Mirobé et La Croix du Taloir se fait par la RN 164. La suppression de l'accès à la RN 164 en venant de Kerméré et en venant du Champ Mirobé impactera ces liaisons. Le principal exploitant concerné (31) à des terres de part et d'autre de la RN 164, l'une de ces parcelles relie la Croix du Taloir au Champ Mirobé, son siège d'exploitation est à Kerméré.

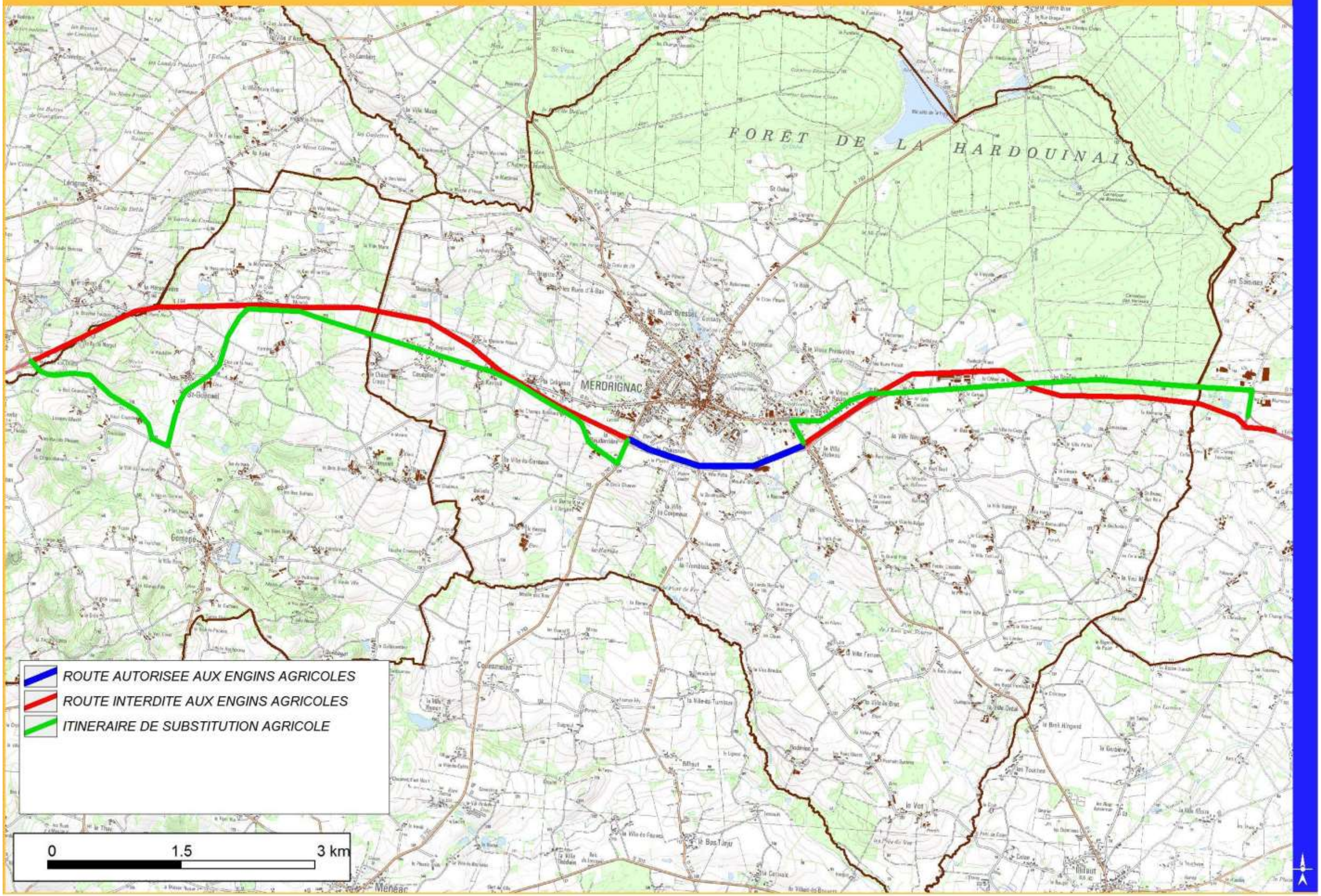
- Venant de Kerméré, l'accès sera rétabli sur l'itinéraire de substitution précité. Pour accéder aux parcelles de la Croix du Taloir, l'allongement de parcours est minime. L'accès aux parcelles du Champ Mirobé se fera avec un fort allongement de parcours de 6 km nécessitant une compensation financière. L'allongement est d'autant plus fort que le tronçon de voie entre Trémaugon et Le Bas de La Prée est actuellement non carrossable sur 300 m pour les engins agricoles. Il a été décidé de revêtir ce tronçon, ce qui réduit l'allongement de parcours à 2.8km.



- **Liaisons Beausoleil-Thébède :** 5 exploitations utilisent de façon régulière cette voie (34, 38, 44, 45, 55). De plus un bâtiment de CUMA utilisé par plusieurs exploitants se situe à Thébède. D'autres exploitations utilisent de façon moins quotidienne cet axe. Un passage dénivelé sera créé pour les franchissements Nord-Sud. L'impact est donc positif.

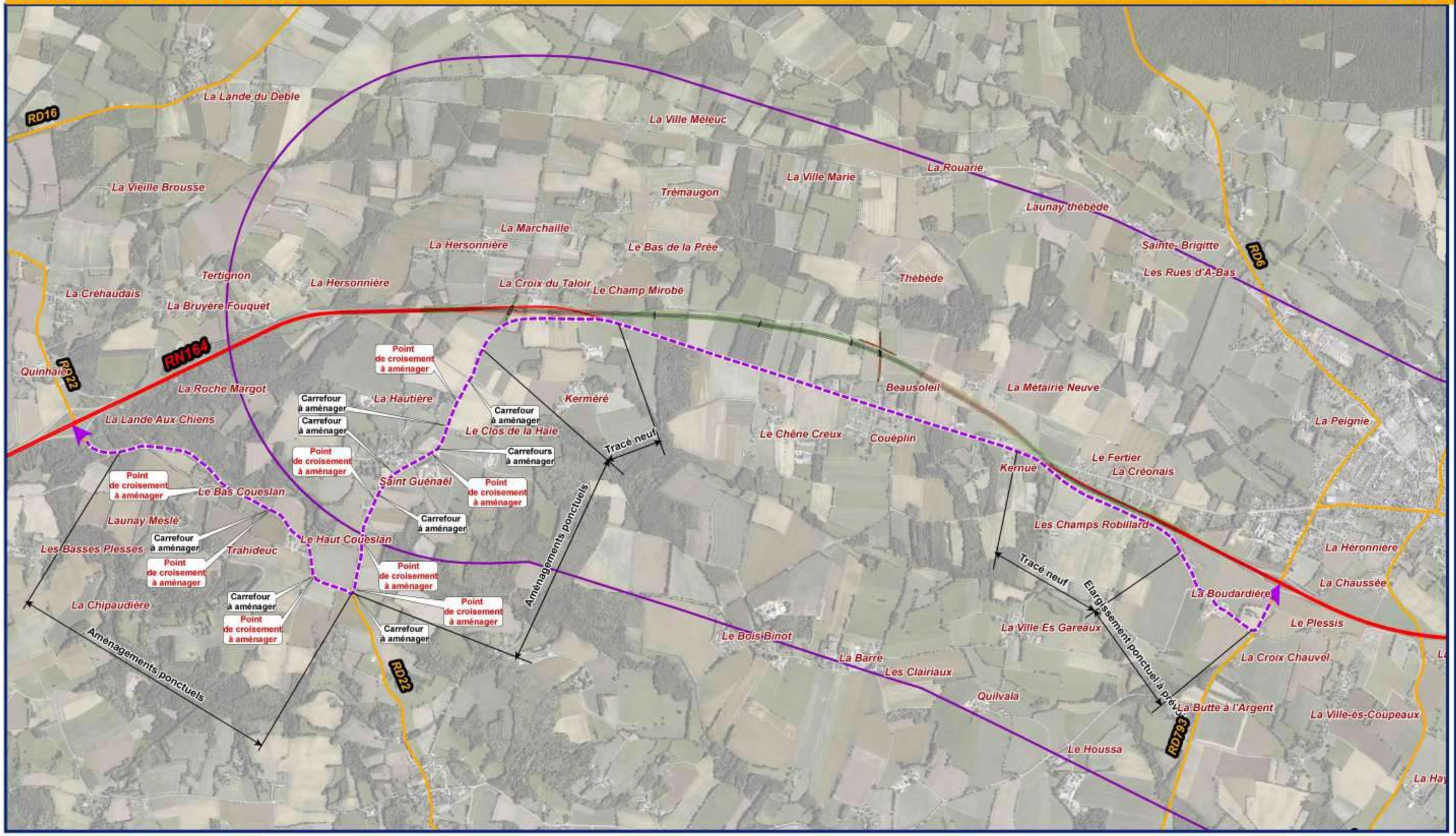
- **Liaisons Kernué Nord-La Métairie Neuve, Les Champs Robillards-Le Fertier, Les Champs Robillards-La Créonnais :** La suppression conjointe de l'ensemble de ces liaisons aurait eu pour effet de supprimer sur une longueur de 2,5 km les franchissements Nord-Sud de la future voie. Pour tous les exploitants qui viennent de l'Est ceci aurait conduit à un passage par l'entrée dans la zone urbaine de Merdrignac par la RD 793, ce qui ne pourrait que générer des conflits d'usage avec les riverains (bruits, nuisances olfactives ressenties –réelles ou non-…). Une dizaine d'exploitations sont concernées par ces passages, 11, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 98, 105. Eviter le passage par la zone urbaine conduirait à des allongements de parcours notables, de l'ordre de 3,5 km soit 7 km aller-retour. **Pour éviter cette situation il a été décidé de maintenir la liaison Les Champs Robillard-La Créonnais en prolongeant l'ouvrage existant.** Les impacts résultants ne génèrent pas d'allongement de parcours significatifs.

Itinéraires agricoles après projet, vue générale



Itinéraire de substitution

Section Ouest



Légende

- Limite communale
- Aire d'étude éloignée
- RN164
- Routes départementales
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- PS /PI
- Accès supprimé
- Itinéraire de substitution

Merdrignac_2016-08-28

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/20 000

Mètres
0 100200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

- **<u>Création de la voie de substitution au Sud de la RN 164 par La Boudardière :</u>** cette voie permettra de relier la RD 793 à la RN 164 actuelle. Elle sera empruntée de façon quotidienne par plus d'une dizaine d'exploitants (11, 17, 31, 34, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 98, 105..). Une partie de ces exploitants a la même typologie : exploitations importantes, matériel de grande dimension**.** La voie sera ponctuellement aménagée pour tenir compte de ces impératifs.

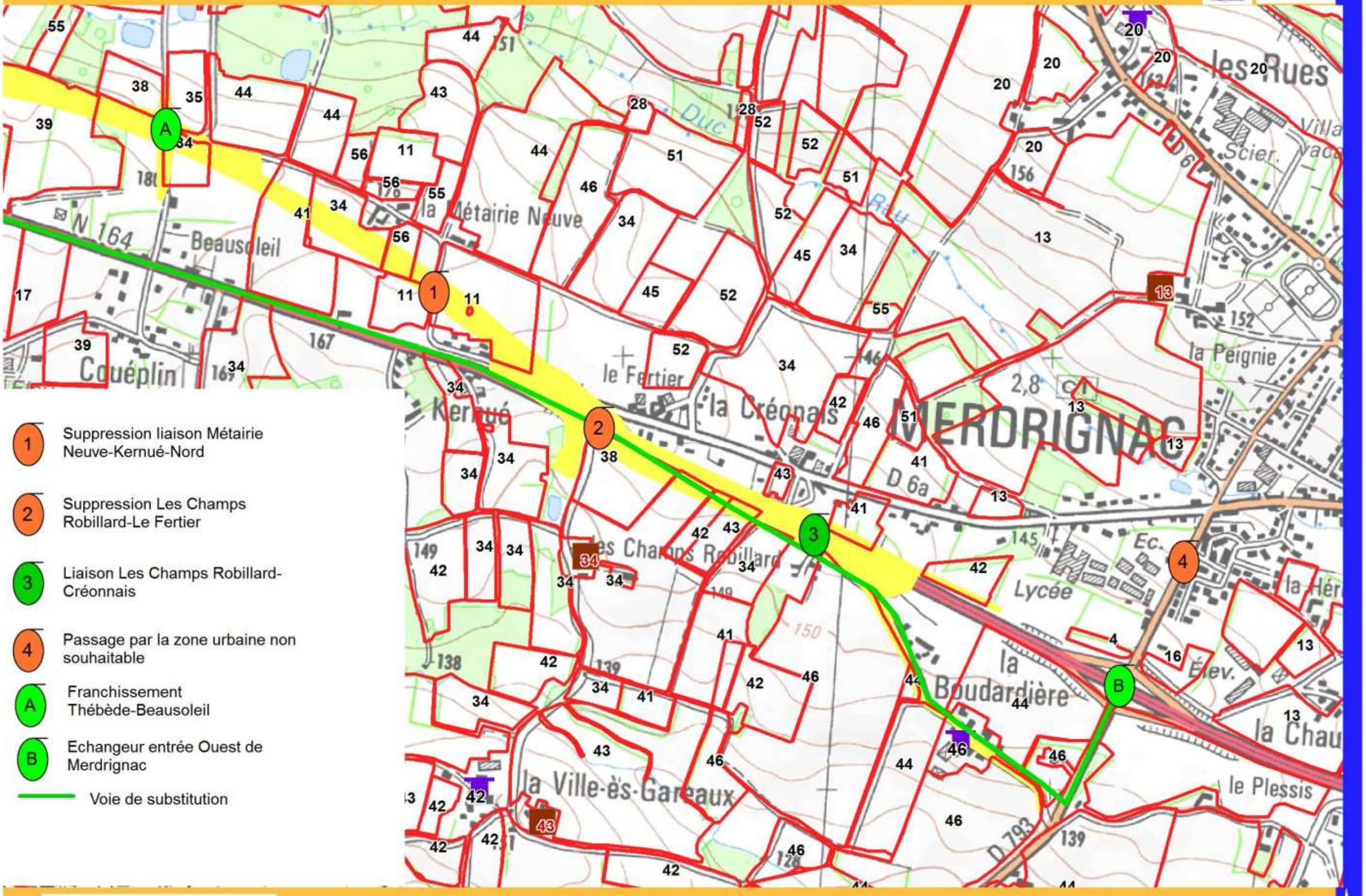


La voie est actuellement sous-dimensionnée.



La voie de substitution au niveau du site secondaire de la Boudardière (exploitation 46).

MERDRIGNAC : Secteur Kernué - Les Champs Robillard



Les numéros rapportent aux exploitations

b) La section Est

Il n'y a aucun impact direct sur les bâtiments agricoles et les sièges d'exploitation. Les impacts sont de trois ordres :

- Les impacts liés à la perte de terre, que cette perte soit directe (emplacement de la voie et de ses annexes) ou indirecte (morceaux de parcelles découpés par le projet ne pouvant plus être exploités). Dans ce cadre il y a l'impact particulier des mesures compensatoires liées aux zones humides.
- Les impacts sur les déplacements et les itinéraires techniques.
- Les impacts potentiels sur les évolutions prévisibles des exploitations agricoles.

➢ Les zones de dépôt hors emprises seront restituées à l'agriculture après travaux et n'entrent donc pas dans le calcul des pertes de terres définitives.

Les pertes de terres

a) Le cas particulier de la compensation des zones humides et de reboisement sur les réserves foncières

Il est prévu une mesure compensatoire à l'impact sur les zones humides sur des réserves foncières appartenant à la SAFER. (Les réserves foncières étant des baux précaires.) Ces mesures consistent en la création de boisement humide et le retour à des prairies humides : prairie compatible avec un usage agricole contraint : pas de mise en culture, uniquement de la prairie avec un pâturage limité à une Unité de Gros bétail par hectare, pas de pâturage l'hiver.

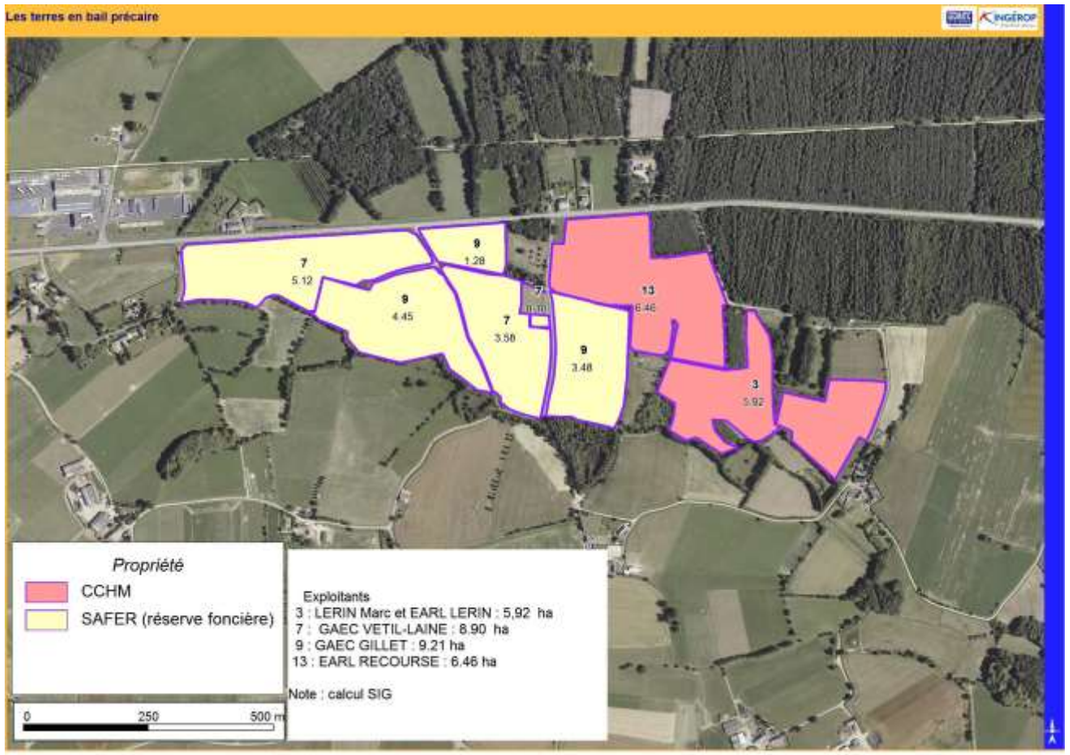
Deux exploitations sont concernées, les surfaces sont exprimées en hectares :

Exploitant		Retour prairie humide	Création Bois humide
7	GAEC VETIL-LAINE	7.21	1.05
9	GAEC GILLET	3.37	4.18
Total		10.58	5.23

Les surfaces en bois sont réalisés le long du cours d'eau et sur la parcelle la plus à l'Est du GAEC GILLET

La création de boisement est assimilée à une perte de terres qui est prise en compte dans la détermination ci-après des impacts. Le retour à des prairies humides en pâturage extensif doit être considéré comme une contrainte d'exploitation et non comme une perte de terres, pour ces deux exploitations :

- Le GAEC GILLET a un élevage de bovins et il dispose actuellement de 45 ha de prairies,
- le GAEC VETIL-LAINE est à dominante porcine mais élève également des génisses en engraissement et dispose de 20 hectares de prairie.



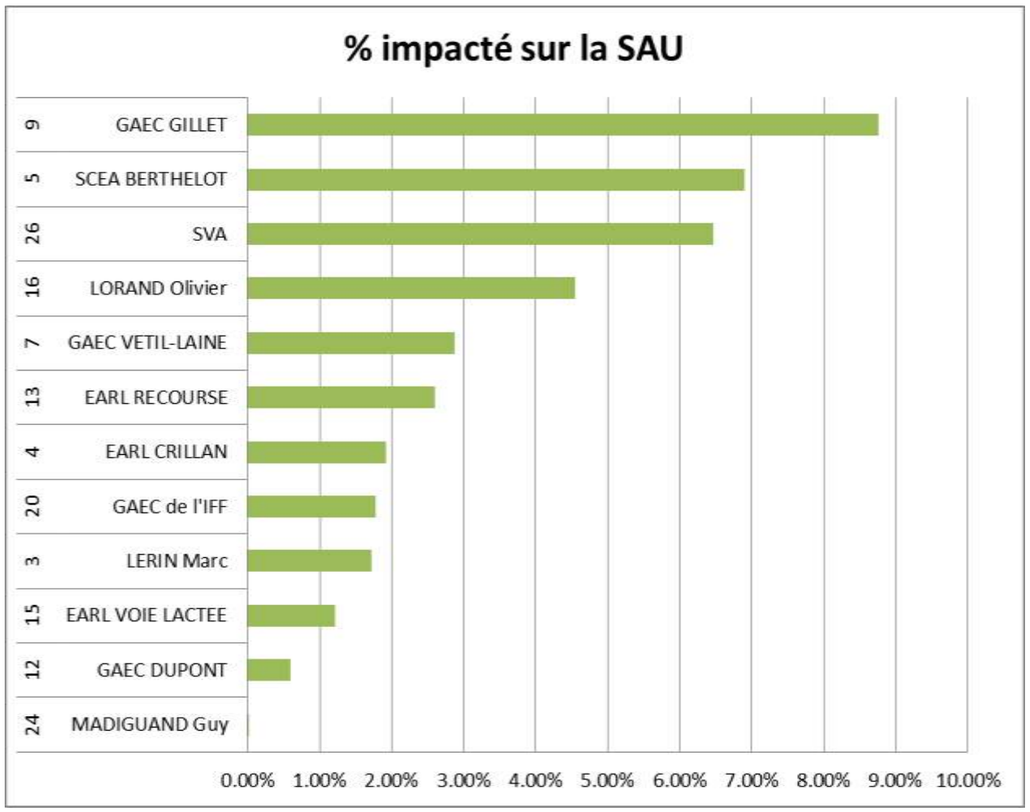
b) Autre reboisement

Il est également prévu une mesure compensatoire à l'impact sur les boisements sur des réserves foncières appartenant à la SAFER.

Des reboisements seront effectués dans le secteur du Grand Frau sur les terres exploitées par la SCEA Berthelot (n°5), 2,23 ha de terres sont concernées et la surface totale du délaissé non exploitable des parcelles attenantes est de 1,29 ha.

12 exploitations sont concernées par une perte de terres soit 28,16 ha et 2,47 ha environ de délaissés de terres ne seront plus exploitables ; au total la perte de terres sera de 30,63 ha, sur 1057,60 ha concerné soit 2,9%.

Numéro d'exploitants	Nom	SAU	Parcelle détruite	Délaissés non exploitables	Surface impactée	% impacté
3	LERIN Marc	90.00	1.55		1.55	1.7%
4	EARL CRILLAN	40.00	0.77		0.77	1.9%
5	SCEA BERTHELOT	92.00	5.03	1.32	6.35	6.9%
7	GAEC VETIL-LAINE	80.00	2.25	0.05	2.29	2.9%
9	GAEC GILLET	71.60	6.27	0.01	6.28	8.8%
12	GAEC DUPONT	90.00	0.31	0.23	0.54	0.6%
13	EARL RECOURSE	150.00	3.90		3.90	2.6%
15	EARL VOIE LACTEE	150.00	1.81	0.00	1.81	1.2%
16	LORAND Olivier	55.00	1.91	0.59	2.50	4.5%
20	GAEC de l'IFF	107.00	1.63	0.27	1.90	1.8%
24	MADIGUAND Guy	90.00	0.02		0.02	0.02%
26	SVA	42.00	2.72		2.72	6.5%
Total Ouest		**1057.60**	**28.16**	**2.47**	**30.63**	2.9%



Du point de vue des pertes de terres, il n'y a aucun effet cumulé entre le secteur Ouest et le secteur Est.

En termes d'impact par rapport à la Surface Agricole Utilisée (SAU), la perte est de 2,9 % en moyenne. La perte de terres sera de 6,5% sur les terres de la SVA (Société Vitréenne d'Abattage), 6.9% pour Berthelot et 8.8% pour Gillet. Elle reste toujours inférieure à 9 % de la SAU des exploitants et ne remet pas en cause la pérennité des exploitations.

Les impacts correspondent pour une part à l'emprise de la nouvelle voie, mais également aux rétablissements de communication, aux zones de dépôt et de reboisements dans les emprises du projet et aux, ouvrages de régulation des eaux de pluie.

Les exploitations les plus touchées (en %) sont les suivantes :

N° 9 : GAEC GILLET : cette exploitation localisée au Sud de la RN 164, a une orientation laitière qui est complétée par des vaches allaitantes. Cette exploitation de taille modeste (71,6 ha pour 2 associés), perd 6,28 ha soit 8,87% de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation. Du point de vue du plan d'épandage l'exploitation est juste autonome. Des contraintes d'exploitations liées à la compensation des zones humides existeront sur 3,37 ha. D'autre part l'exploitation dispose d'un bail précaire sur un peu plus de 9 ha ce qui la rend particulièrement fragile. **Les compensations doivent donc être d'abord foncières.**

N° 5 : SCEA BERTHELOT: la perte est de 6,35 ha sur une surface de 92 ha soit 6,9 % de la SAU. Cette exploitation, localisée au Sud de la forêt de la Hardouinais, a un élevage de veaux et un élevage de taurillons en engraissement. Elle est autonome en épandage, les compensations devront prioritairement s'orienter vers une compensation foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation. Cette exploitation se situe près du passage grande faune, ce qui peut constituer un impact complémentaire.

N° 26 : SVA : la SVA exploite un bel ilot de 42 ha, en prairie permanente pâturé par des bovins en label BNR (Bœufs de Nos Régions) nécessitant 80% d'herbe dans l'alimentation. La perte de 2,72 ha représente 6,5 % de la SAU. Les terres sont également inscrites dans le plan d'épandage de l'abattoir SVA de Trémorel. Compte tenu de l'intégration au sein d'un grand groupe agro-industriel, l'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation. Les impacts devront être compensés, tant sur le plan de l'épandage que sur celui de la surface.

N° 16 : LORAND Olivier : la perte est de 2.50 ha sur une surface de 55 ha soit 4,5 % de la SAU, c'est l'une des exploitations agricoles « familiales » la plus touchée. L'exploitation est très dispersée, localisée essentiellement au Nord de la RN 164. Cette exploitation a une orientation laitière. Elle est autonome en épandage, les compensations devront prioritairement s'orienter vers une compensation foncière. L'impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.

N° 7 : GAEC VETIL-LAINE : cette exploitation est à orientation porcine, elle perd 2,29 ha soit 2,90 % de sa SAU. Des contraintes d'exploitations liées à la compensation des zones humides existeront sur 7,21 ha. D'autre part l'exploitation dispose d'un bail précaire sur environ 9 ha autour du projet. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, mais l'exploitation doit disposer d'un plan d'épandage suffisant. Les compensations devront être prioritairement réfléchies en ce sens.

N° 13: EARL RECOURSE : cette exploitation très dispersée est située de part et d'autre de la RN 164. Elle a une orientation laitière qui est complétée par des vaches allaitantes. Elle perd 2.83 ha soit 2,60% de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.

N° 4: EARL CRILLAN : cette exploitation, localisée au Sud de la forêt de la Hardouinais, élève un troupeau de vaches allaitantes. Elle perd 0,77 ha soit 1,9 de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, la perte devra être compensée.

N° 20 : GAEC de l'IFF : cette exploitation, localisée au Nord de Merdrignac, est à orientation laitière. L'exploitation perd 1,9 ha soit 1,8 % de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, la perte devra être compensée.

N° 3 : LERIN Marc : cette exploitation, localisée au Sud de la forêt de la Hardouinais et de la RN 164, possède un atelier de porcs à l'engrais et un atelier de poules. Le plan d'épandage est donc indispensable, les compensations doivent donc être d'abord foncières. L'exploitation perd 1,55 ha soit 1,7 % de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.

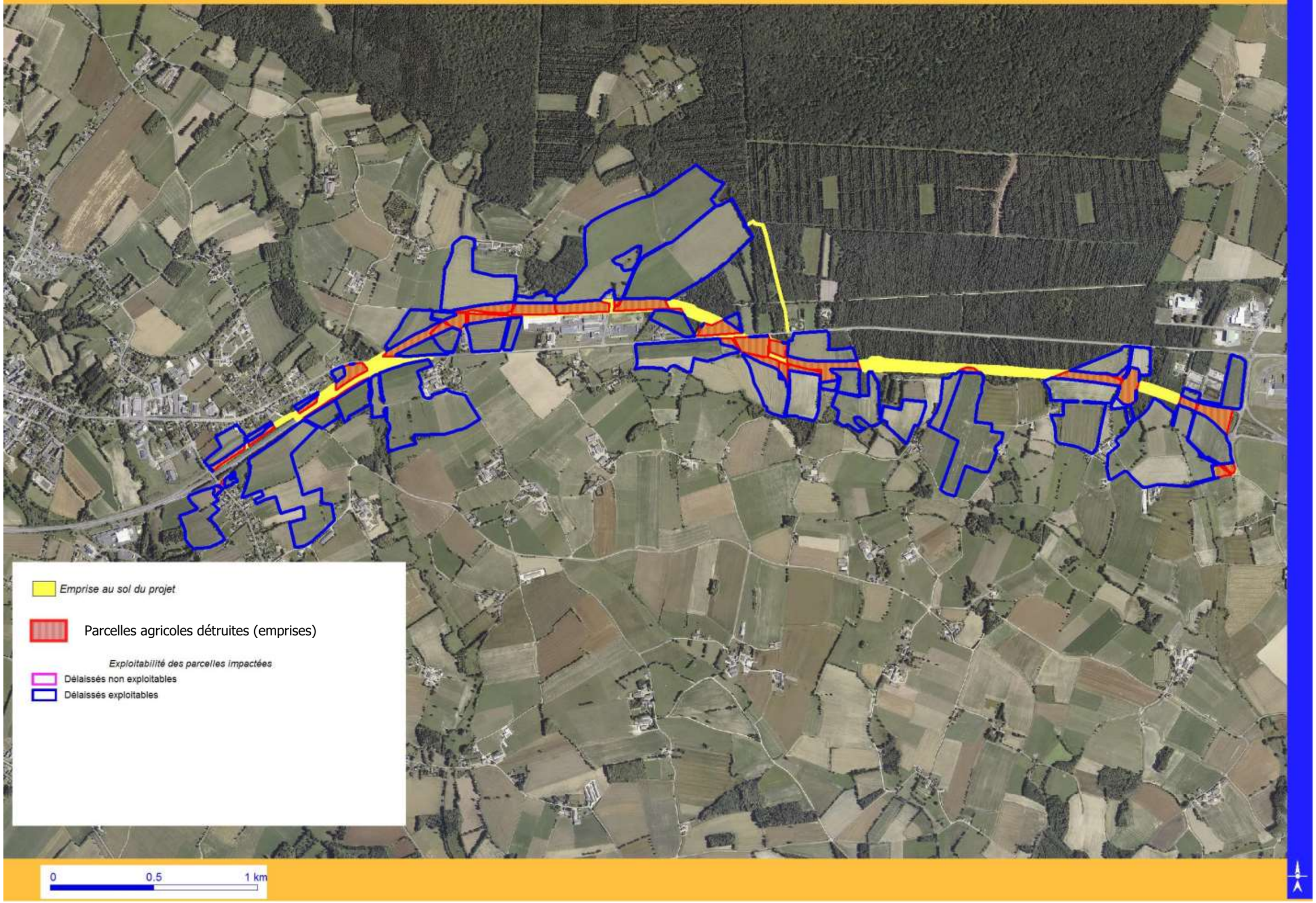
N° 15 : EARL VOIE LACTEE : cette exploitation est à orientation laitière. Cette vaste exploitation a des terres très dispersées, le siège est situé à une dizaine de km au Nord. L'exploitation perd 1,81 ha soit 1,2 % de sa SAU. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation, la perte devra être compensée.

Deux autres exploitations (GAEC DUPONT, MADIGUAND Guy) concernées par la perte de terres, perdront moins de 1% de leur SAU. L'impact très minime ne remet pas en cause la pérennité de ces exploitations.

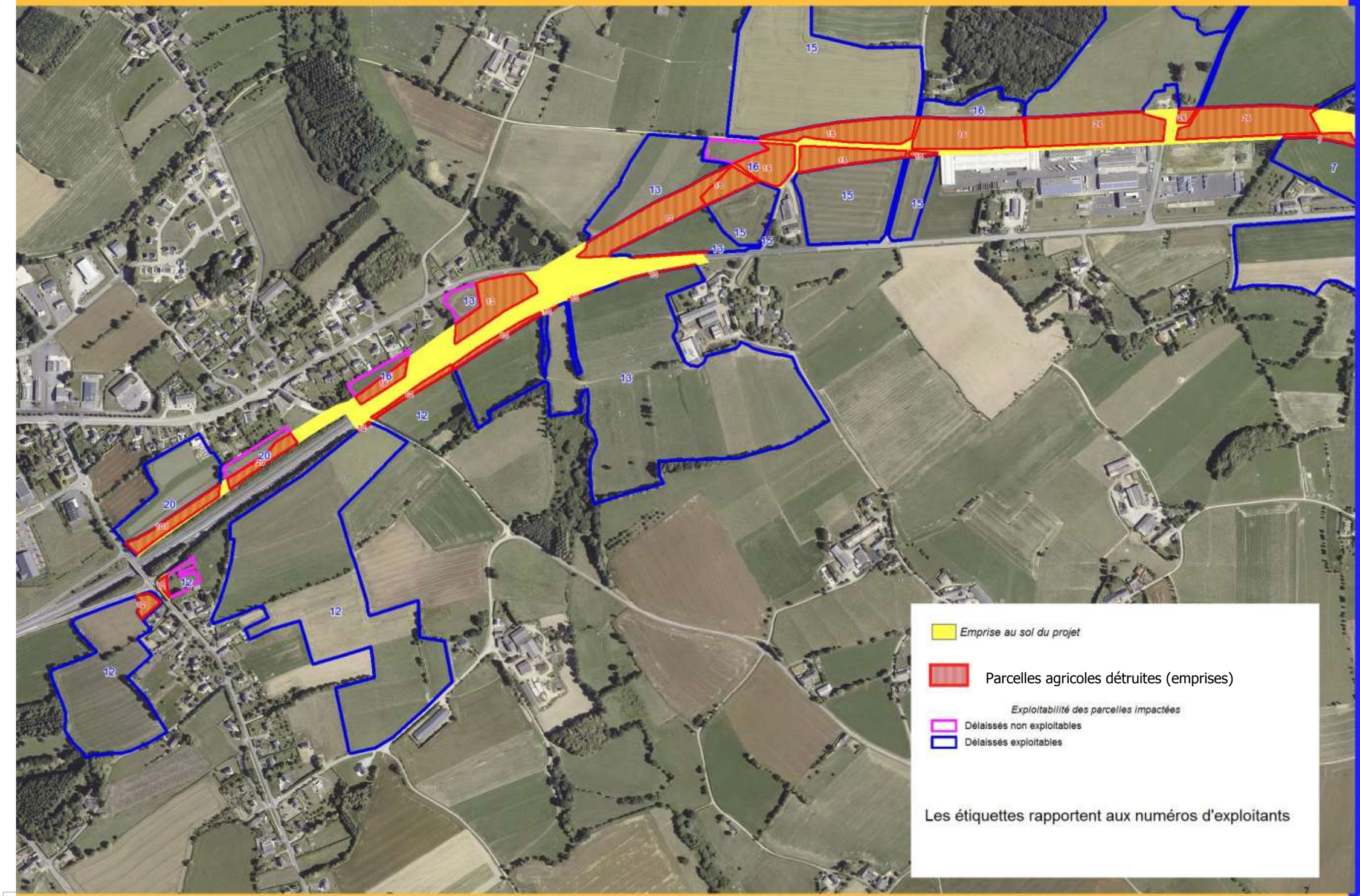
Les quatre cartes suivantes permettent de visualiser ces pertes de terres avec :

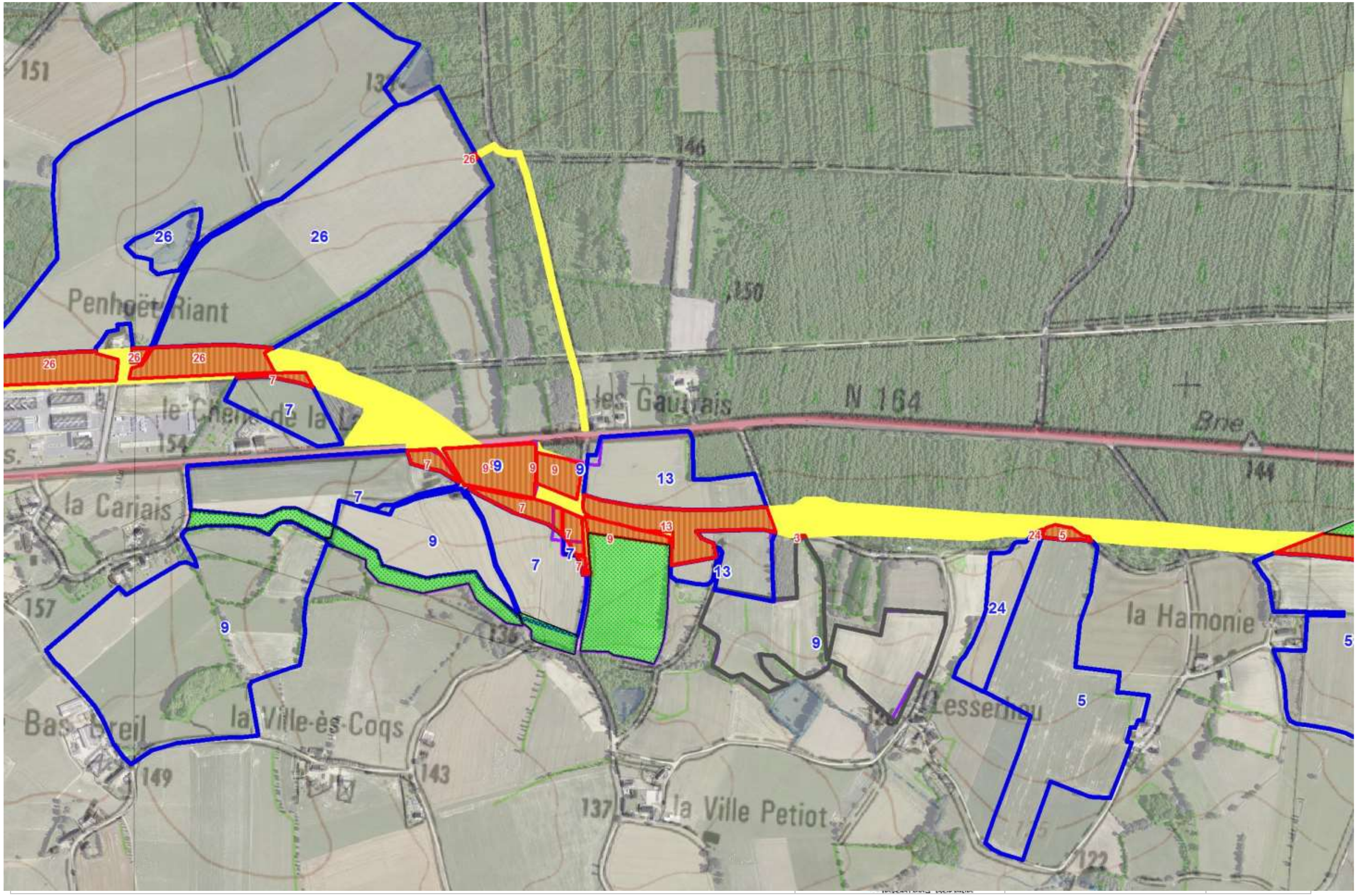
- Une carte générale pour la vue d'ensemble
- Trois cartes détaillées pour bien visualiser les parcelles concernées.

MERDRIGNAC SECTION EST IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Vue Générale

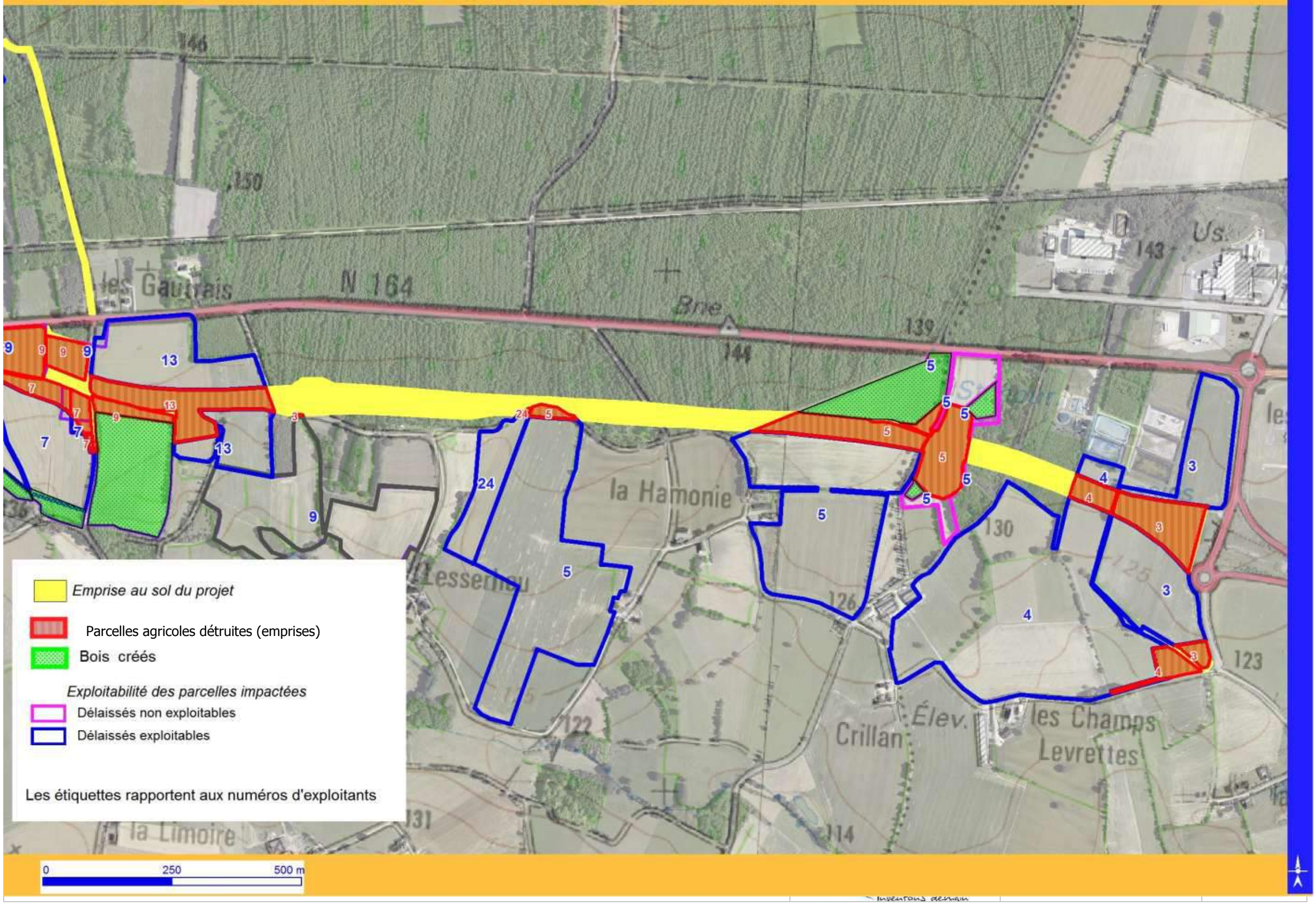


MERDRIGNAC SECTION EST : IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Détail Planche 1




151
146
150
Penhoët Riant
N 164
les Gautrais
Brie
144
154
la Cariais
157
136
la Ville-ès-Coqs
Bas Breil
149
143
137
la Ville Petiot
Lesserneau
la Hamonie
122

MERDRIGNAC SECTION EST : IMPACT AGRICOLE DE LA SOLUTION RETENUE - Détail Planche 3

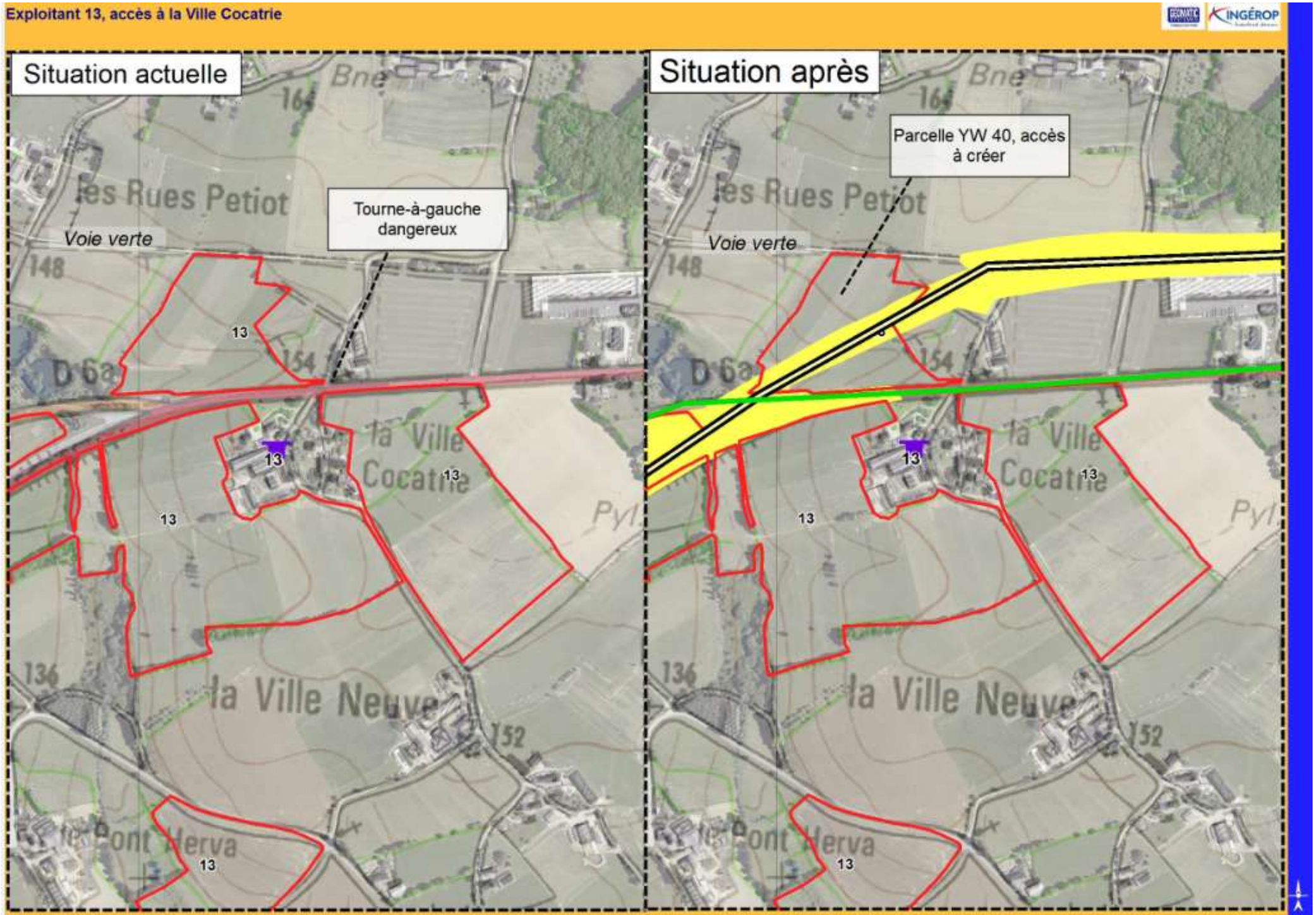


Les déplacements

➢ **<u>Déplacements Nord-Sud et localisés Est-Ouest</u> :**

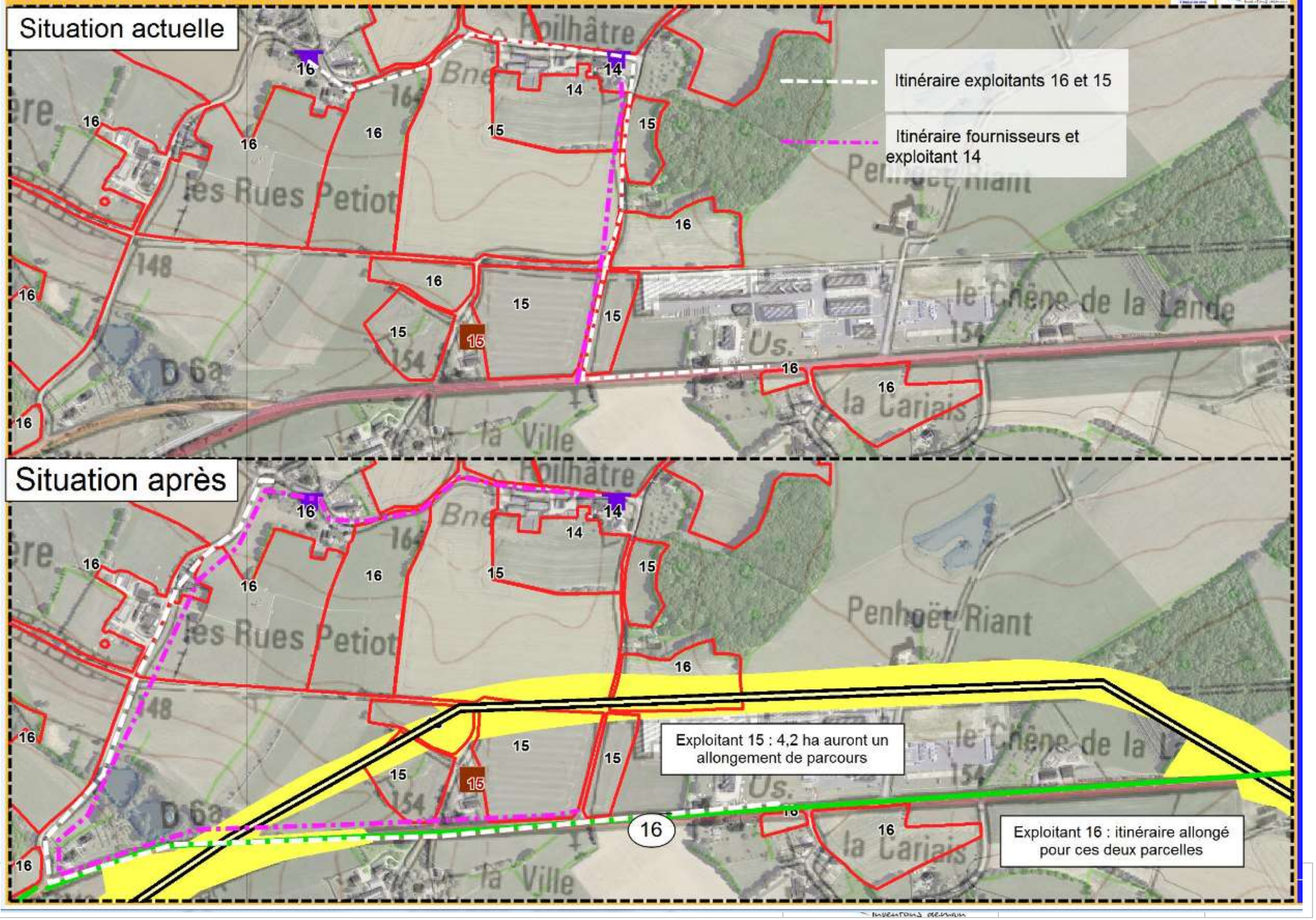
- **<u>Echangeur de La Ville Hubeau</u> :** Cet échangeur utilisé par plusieurs exploitations (12, 16, 41, 43…) sera conservé et complété par la bretelle manquante. Il n'y aura pas d'impact.
- **<u>Accès vers La Ville Cocatrie</u> :** le siège de l'exploitation 13 est proche de la RN 164, l'accès à la RN 164 est direct, toutefois le « tourne à gauche » peut être dangereux en raison de la circulation. Après projet, l'accès au tracé actuel de la RN164 sera sécurisé (moins de circulation). Une parcelle sera coupée du site de l'exploitation par la nouvelle voie et elle est longée au Nord par la voie verte. Pour accéder à cette parcelle un accès par le Sud devra être réalisé. Moyennant cet accès il n'y aura pas d'allongement de parcours.

Exploitant 13, accès à la Ville Cocatrie



- **<u>Accès vers Poilhâtre</u>** : Le franchissement de la RN 164 n'est pas assuré.
    - L'exploitant 14 a son site à Poilhâtre, ses parcelles sont bien groupées autour du site et ne sont pas impactées par le projet. Seule la venue des fournisseurs verra un allongement de parcours de 3,6 km aller-retour (un à deux trajets par semaine).
    - L'exploitant 15 aura 4,2 ha isolés entre le nouveau tracé et l'ancien. Cette exploitation a son siège très éloigné (Saint-Vran), il aura un allongement de parcours lors de l'exploitation de ses terres de Merdrignac de l'ordre de 1,8 km.
    - L'exploitant 16 aura un allongement de parcours de 1 km environ pour 2,25 ha.

Exploitant 14, 15, 16 impact de la suppression de l'accès vers Poilhâtre



- **Accès vers Penhoët Riant** : Le franchissement de la RN 164 n'est pas assuré. Cet accès était emprunté quasi exclusivement par l'exploitant 26 (SVA) pour l'accès à ses parcelles. L'exploitant venant de Trémorel, un accès sera aménagé à partir de la voie à l'Est des Gautrais. Moyennant cet accès il n'y aura aucun allongement de parcours. Notons cependant que ce nouvel accès se situera à l'opposé des bâtiments d'élevage. (Voir point sur les bâtiments). Il n'y aura aucun autre impact.
- **Accès vers La Ville Petiot :** L'accès direct à la RN 164 depuis la Ville Petiot sera rétabli parallèlement à la 2 fois 2 voies.
    - Il n'y aura pas d'allongement de parcours pour l'exploitant 13.
    - Les exploitations n°7 et 8 verront un allongement de parcours de 500 mètres à leurs parcelles situées près des Gautrais
    - Les parcelles de l'exploitation n°9 seront détruites par l'aménagement, il n'y aura pas d'impact sur les déplacements de cette exploitation.

- **Accès vers Le Bout du Bois** : Cet accès sera supprimé, il est principalement utilisé par les exploitations 9 et 3.
    - L'exploitant 9 n'aura plus de parcelles devant être desservies par cette voie après projet.
    - L'exploitant 3 peut, sans allongement de parcours, ne pas emprunter cette voie, ceci l'obligera à utiliser le trajet Lesserheu-La Hamonie-Les Champs Levrettes dans les deux sens, cette voie restant mal profilé (virages, habitations).
- **Accès vers La Hamonie** : Cet accès sera supprimé, il est principalement utilisé par l'exploitation n°3. Après-projet L'exploitant 3 peut, sans allongement de parcours, ne pas emprunter cette voie, ceci obligera à utiliser le trajet La Hamonie-Les Champs Levrette dans les deux sens, cette voie restant mal profilée (virages, habitations).
- **Echangeur des Trois Moineaux :** Les dessertes actuelles seront maintenues après projet, le franchissement de la voie en projet continuera à se faire à ce niveau.

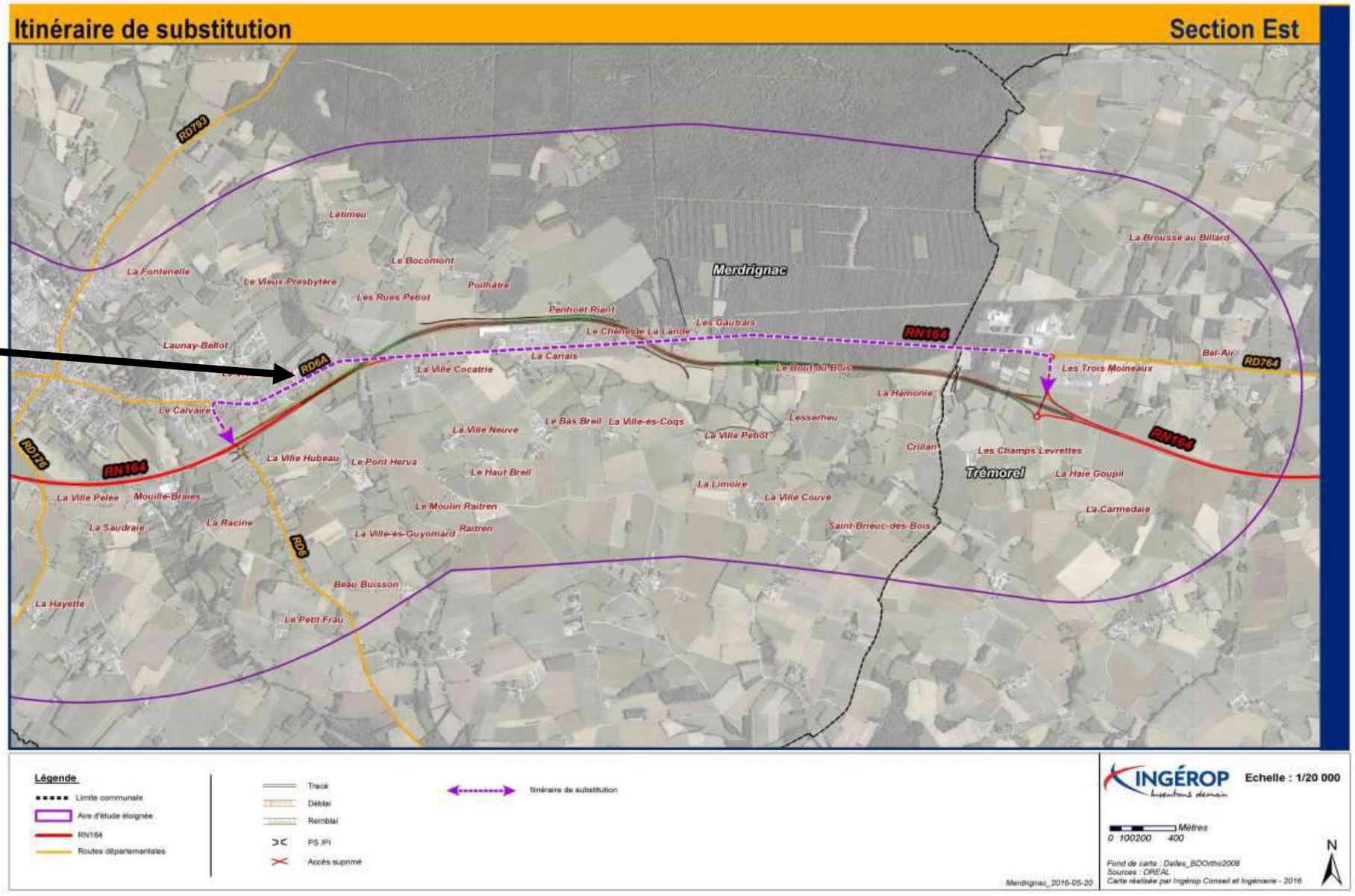
Les bâtiments :

Deux bâtiments appartenant à la société SVA (n°26) sont dans l'emprise du projet. La surface totale est de 370 m². Ces bâtiments servent à loger les bovins et la paille. Ce sont des bâtiments anciens et vétustes sans aménagement particulier, ils ont néanmoins une valeur d'usage. Actuellement les prix d'un projet en neuf sont de l'ordre de 80 euros HT le m², terrassement compris, soit environ 30 000 euros, sans aménagement animaux, 60 000 euros avec aménagement animaux.



Les deux bâtiments vétustes d'une surface de 370 m².

- **<u>Déplacements de moyenne distance Ouest-Est</u> :** on se reportera a l'analyse faite pour le secteur Ouest. La carte ci-contre montre l'itinéraire de substitution dans le secteur Est. La RN 164 actuelle servira d'itinéraire de substitution pour les déplacements Est-Ouest et l'accès à Merdrignac. La continuité de la RN 164 est un enjeu majeur pour l'agriculture : les fournisseurs quotidiens se situent à la Croix du Cellier en entrée de la ville de Merdrignac.



Autres points :

Deux passages faunes sont prévus, un passage faune, un passage grande faune.

- **Le passage faune** : ce passage n'a suscité aucune crainte particulière lors des enquêtes agricoles.
- **Le passage grande faune** : ce point a soulevé des craintes des exploitations les plus concernées (n° 4, 5 et 3). Ce passage aboutit sur les terres de l'exploitation n° 4 qui dispose d'un élevage de 50 vaches allaitantes. Les parcelles de l'exploitant doivent être clôturées pour éviter que les animaux ne s'échappent, les craintes concernent en priorité les bris de clôture par la grande faune sauvage. Les craintes concernent également les dégâts sur les cultures et les bâtiments. Rappelons que le passage grande faune aménagé est le passage constaté actuellement, la fréquentation par la grande faune ne devrait que peu augmenter. **En cas de désordre constaté une déclaration sera réalisée pour indemnités.** On trouvera en annexe des éléments sur ce type de dégâts en France

10.3.2.2 Les mesures d'évitement

a) La section Ouest

La principale mesure prise pour limiter l'impact du projet est le choix du tracé retenu : le tracé recoupe à l'emporte-pièce les parcelles agricoles sur environ 800 mètres soit 20% de sa longueur. Sur 80% il suit les voies existantes : à ces deux extrémités, soit environ sur 1,5 km il suit la RN 164 existante ; de la hauteur du Champ Mirobé à Thébède, soit environ sur 1,4 km, il suit d'anciens chemins ; ceci permet de ne pas générer de délaissés agricoles et de minimiser les pertes de terres. Le tracé évite également tout impact sur les sites d'exploitations.

b) La section Est

La principale mesure prise pour limiter l'impact du projet est le choix du tracé retenu. Le tracé fait environ 5 km, il recoupe à l'emporte-pièce les parcelles agricoles sur environ 400 mètres à la hauteur de la Ville Cocatrie puis sur 1,5 km à l'Est, soit au total moins de 40% de sa longueur. Sur 60% il suit les voies ou les bordures parcellaires : ceci permet de ne pas générer de délaissés agricoles et de minimiser les pertes de terres. Seuls deux bâtiments agricoles abritant des bovins et de la paille sont impactés, ces bâtiments seront reconstruits. Le tracé évite également tout impact sur les sites d'exploitations proprement dit.

10.3.2.3 Mesures de réduction

a) Besoin en aménagement foncier

Le parcellaire des exploitations agricoles est souvent actuellement dispersé voire très dispersé. La pertinence d'une réorganisation foncière, pouvant se faire par une opération d'aménagement foncier agricole et forestier (AFAF) est, en l'état actuel élevée (cf. Etat initial).

Le projet n'aggrave pas cette situation de façon significative :

- Aucune exploitation ne subit de préjudice grave, les pertes de terres sont systématiquement inférieures à 7%, soit nettement en deçà du seuil de 35% retenu par la jurisprudence ;
- Deux bâtiments vétustes d'une surface de 370 m² seront détruits mais ils pourront être reconstruits ;
- Des points de franchissement de la RN 164 ont été maintenus ou prévus pour permettre les traversées Nord-Sud ;
- Les parcours Est-Ouest pourront se faire par les voies de substitution prévues (RN 164 et voies de raccordement) et la déviation de Merdrignac restera ouverte aux engins agricoles jusqu'à l'achèvement complet des programmes routiers de la RN 164 du secteur.
- Les allongements de parcours résiduels, concernant des surfaces relativement faibles, donneront lieu à des indemnités spécifiques.

  On trouvera à la lecture des cartes des exploitants et des tableaux les éléments permettant d'apprécier ces éléments.

En conclusion, d'après l'étude des structures des exploitations impactées, une action organisée de réorganisation parcellaire ne semble pas être justifiée sur le périmètre du projet. Les choix d'aménagements faits et les mesures qui l'accompagnent, n'engendrent ni de consommation foncière marquée, ni de grande déstructuration de parcelle, ni la remise en cause de la pérennité d'une exploitation.

Ainsi, le projet n'entre pas dans le cadre de l'article L123-24 du code rural et de la pêche maritime (CRPM), qui fait obligation au maître d'ouvrage, lorsque des aménagements sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations de remédier aux dommages causés aux exploitations, de participer financièrement à la réalisation d'un aménagement foncier agricole et forestier (AFAF). Cette procédure a pour but de restructurer le parcellaire de l'ensemble des exploitants situés dans le périmètre d'AFAF. Le regroupement parcellaire permis par l'AFAF permet quand il est mis en œuvre de chercher une compensation pour les emprises agricoles prélevées par le projet (surfaces exploitées, surfaces d'épandage...), d'apporter des réponses aux problématiques de rallongements de temps de parcours, mais va aussi au-delà de la seule redistribution parcellaire, ce qui peut permettre également de traiter de manière optimisée ces problématiques de rétablissement d'accès via des travaux connexes (chemins d'exploitation nouveaux, etc.). Le projet ne justifie pas par ses impacts maîtrisés la réalisation d'une telle procédure.

b) La section Ouest

Pour réduire l'impact sur les déplacements agricoles, des traversées agricoles dénivelées Nord-Sud sont prévues :

- PS de La Croix du Taloir,
- PI de Beausoleil,
- PI des Champs Robillard,

Le maintien d'un itinéraire de substitution parallèle au projet, constitué de l'actuelle RN 164 se raccordant à l'Ouest à la route de Saint-Guenael et à l'Est à la RD 793 par la voie de la Boudardière permettra d'assurer la continuité des déplacements Est-Ouest.

Pour réduire la perte de terres agricoles, des échanges parcellaires seront étudiés, en particulier concernant certains délaissés. La configuration des terrains montrent cependant que cette possibilité reste limitée. De même en cas de réserve foncière les exploitants impactés par le projet seront prioritaires pour l'acquisition de ces parcelles.

c) La section Est

Le maintien d'un itinéraire de substitution parallèle au projet, constitué de l'actuelle RN 164 reliant l'échangeur des Trois Moineaux à celui de la Ville Hubeau, via le Vieux Bourg (entrée Est de Merdrignac) permettra d'assurer la continuité des déplacements Est-Ouest.

- Un accès aux parcelles de l'exploitant 26 sera aménagé à partir de la RN 164 existante à la hauteur des Gautrais.

Pour réduire la perte de terres agricoles, des échanges parcellaires seront étudiés, en particulier concernant certains délaissés. La configuration des terrains montrent cependant que cette possibilité reste limitée. De même en cas de réserve foncière les exploitants impactés par le projet seront prioritaires pour l'acquisition de ces parcelles.

10.3.2.4 Mesures de compensation

a) Les pertes de terres

Concernant les pertes de terres, en priorité tout sera mis en œuvre pour que les exploitations impactées retrouvent des surfaces équivalentes. A défaut les exploitants seront indemnisés selon les protocoles prévus pour les pertes de terres agricoles. Ces indemnités se décomposent en indemnité principale et indemnités accessoires.

L'indemnité principale vise à compenser la perte d'un terrain, d'un bâtiment. Elle est calculée sur la base de la valeur vénale du bien exproprié.

Les indemnités accessoires dues aux propriétaires et exploitants sont destinées à réparer les préjudices autres que la perte de la valeur vénale du bien :

- dépréciation des terres non expropriées (si morcellement et problèmes d'accès),
- frais de clôture à refaire,
- frais d'acquisition de nouvelles terres,
- perte de récolte (si prise de possession de la parcelle avant enlèvement de la récolte),
- frais de déménagement,
- troubles d'exploitation (allongement de parcours...).

Les locataires et fermiers ont droit à des indemnités accessoires particulières, distinctes de celles versées aux propriétaires, afin de compenser les préjudices qu'ils subissent personnellement, en raison de la rupture anticipée du bail. Cette indemnité doit permettre de compenser la rupture anticipée du bail et la perte de droit au renouvellement.

L'indemnité d'éviction est généralement calculée sur la base d'une méthode forfaitaire (barème fiscal) élaborée par les services fiscaux départementaux. Toutefois, les exploitants imposables sur leur revenu d'après le bénéfice réel ou faisant tenir leur comptabilité depuis au moins 5 ans par un organisme de gestion agréé peuvent demander à ce que l'indemnité d'éviction soit calculée à partir des données issues de leur comptabilité (selon le protocole du 2 juillet 1984 relatif a l'indemnisation des exploitants agricoles évincés à la suite d'acquisitions immobilières réalisées dans le cadre d'une procédure d'expropriation.).

"**L'indemnisation prévue par ce barème ne s'applique qu'aux emprises partielles qui ne provoquent pas de déséquilibre grave au sens de l'article L.13-11 du Code de l'Expropriation, et de l'article R.352-2 du Code Rural** (par exemple bâtiment exproprié, terres représentant une valeur de productivité supérieure à 35 % de celle de l'exploitation...). Les préjudices qui provoquent un déséquilibre grave devraient faire l'objet d'une étude particulière. **Ce cas n'existe pas dans le projet présenté.**

Nous rappelons ci-après le barème d'indemnisation valable en 2016 et qui est réactualisé chaque année.

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE CÔTES D'ARMOR
Service Territoire, Economie, Environnement
Equipe juridique - droit rural

BAREME D'INDEMNISATION FORFAITAIRE
des **exploitants agricoles évincés** à la suite d'acquisitions immobilières réalisées dans le cadre d'une procédure d'**expropriation**

ANNEE 2016

■ **INDEMNITE D'EXPLOITATION**

suivant le REVENU CADASTRAL (R.C) moyen de l'emprise, calculé à l'**hectare**.

L'indemnité d'exploitation est forfaitairement estimée à raison de **trois** années de perte de marge brute dans le cas d'un **exploitant en fermage** et à raison de **deux** années dans le cas d'un **exploitant en propriété**.

REVENU CADASTRAL en Euros / Hectare		catégorie	indice	MARGE BRUTE pondérée MB	INDEMNITE D'EXPLOITATION	
base 01/01/1980 (1)	base 01/01/2014 (2,114)				EXPLOITANT EN FERMAGE (MB X 3)	EXPLOITANT EN PROPRIETE (MB X 2)
RC > 32,01 €	**RC > 67,67 €**	1	1,1	1197.94 €	**3593.82 €**	**2395.88 €**
29,27 € < RC ≤ 32,01 €	**61,88 € < RC ≤ 67,67 €**	2	1	1089.03 €	**3267.09 €**	**2178.06 €**
24,09 € < RC ≤ 29,27 €	**50,93 € < RC ≤ 61,88 €**	3	0,9	980.13 €	**2940.39 €**	**1960.26 €**
20,12 € < RC ≤ 24,09 €	**42,53 € < RC ≤ 50,93 €**	4	0,8	871.23 €	**2613.69 €**	**1742.46 €**
RC ≤ 20,12 €	**RC ≤ 42,53 €**	5	0,7	762.32 €	**2286.96 €**	**1524.64 €**

Cette indemnité principale d'exploitation doit ensuite être calculée ***à proportion*** de la surface de l'**emprise**.

■ **INDEMNITE** complémentaire pour **FUMURES ET ARRIERES - FUMURES** :
105 € par hectare pour suites de **maïs** ou de **prairie temporaire** (**1ère année**).

Ceci conduit à une enveloppe des indemnités compensatrices globales de l'ordre de 50 à 80 000 euros, hors indemnités particulières pour chaque section.

b) Les déplacements

Les allongements de parcours seront analysés spécifiquement et pourront donner lieu à des indemnités à définir avec la profession agricole.

c) Les bâtiments

La section Ouest

Il n'y a aucun effet sur les bâtiments agricoles.

La section Est

Les deux hangars bovins de 370 m² démolis seront reconstruits proche de l'entrée de la parcelle (coût estimé 30 000 à 60 000 euros).

d) Les bruits

Il n'y a pas de risques particuliers liés au bruit. On se reportera au point étude acoustique pour les mesures prévues.

e) Effets de la mise en place des zones humides de compensation

Le projet prévoit la réalisation des mesures de compensation de zones humides. Il convient de noter que, avec certaines contraintes de gestion agricole, la présence de zone humide est compatible avec l'élevage extensif. Des expériences intéressantes et concluantes ont été menées dans le cadre de plusieurs conservatoires de zones humides.

Ceci nécessite de mettre au point une convention spécifique avec le (ou les) éleveur(s) concerné(s), en indiquant en particulier :

- La charge en bétail à ne pas dépasser (pâturage limité de 0,5 à 1 Unité de Gros Bétail par hectare par exemple). Cette charge varie selon le type de zone humide envisagée.
- La période de pâturage,
- Le type d'intrant autorisé,
- Les autres contraintes techniques (abreuvement…),
- Les indemnités compensatrices liées à ces contraintes spécifiques.

10.3.2.5 L'itinéraire de substitution de la déviation de Merdrignac

Après projet, la déviation Sud de Merdrignac située entre l'échangeur de La Boudardière et celui de La Ville Hubeau restera ouverte aux engins agricoles. Les engins agricoles pourront continuer à l'emprunter jusqu'à la mise en service de l'itinéraire de substitution correspondant, dont la réalisation ne fait pas partie de la présente opération et sera concrétisée ultérieurement. Il n'y aura ainsi aucune modification vis-à-vis des déplacements existant actuellement. La croissance du trafic sera lente et progressive, et le niveau de trafic restera limité à moyen terme.

Il est prévu d'intégrer l'aménagement d'un itinéraire de substitution au droit de la déviation actuelle de Merdrignac dans un dossier spécifique ultérieur relatif à la finalisation de la mise en voie express des sections déjà à 2x2 voies de la RN164, d'autres situations comparables pouvant être rencontrées sur les sections les plus anciennes. Les études de cet itinéraire de substitution seront néanmoins menées par le maître d'ouvrage dans la suite du présent projet, pour identifier les futures solutions. Un dossier spécifique sera envisagé après finalisation des études en cours sur les autres sections restant à mettre à 2x2 voies.

10.4 La sylviculture

10.4.1 Les impacts

Le principal impact porte sur le secteur Est et concerne la forêt gérée par le Groupement Forestier de la Hardouinais (GFH). La surface cadastrale globale de la propriété est de 2136 ha dont 2133 hectares sont en Plan Simple de Gestion. La gestion de la forêt emploie 4 salariés sur un effectif total de 8 personnes.

Les ressources financières liées à la forêt sont doubles : la gestion du bois proprement dit et la location de la forêt pour la chasse.

Les pertes dues au projet routier seront de 6 hectares soit 0.28% de la surface en Plan Simple de Gestion :

- Pertes directes : 4,27 ha
- Délaissés : 1,74 ha, non exploitables financièrement mais pouvant rester en boisement.

Les délaissés au Sud du tracé sont considérés comme non exploitables car l'activité chasse ne pourra y être maintenue (franchissement de la RN 164, quiétudes des animaux…).

Cette perte ne remet pas en cause la pérénité du site.

Sur les surfaces perdues les peuplements ont, en moyenne, 45 ans, l'âge de son exploitation est 60 ans. Le coût d'entretien annuel est estimé par l'exploitant entre 5 et 6000 euros par ha et par an.

10.4.2 Les mesures d'évitement

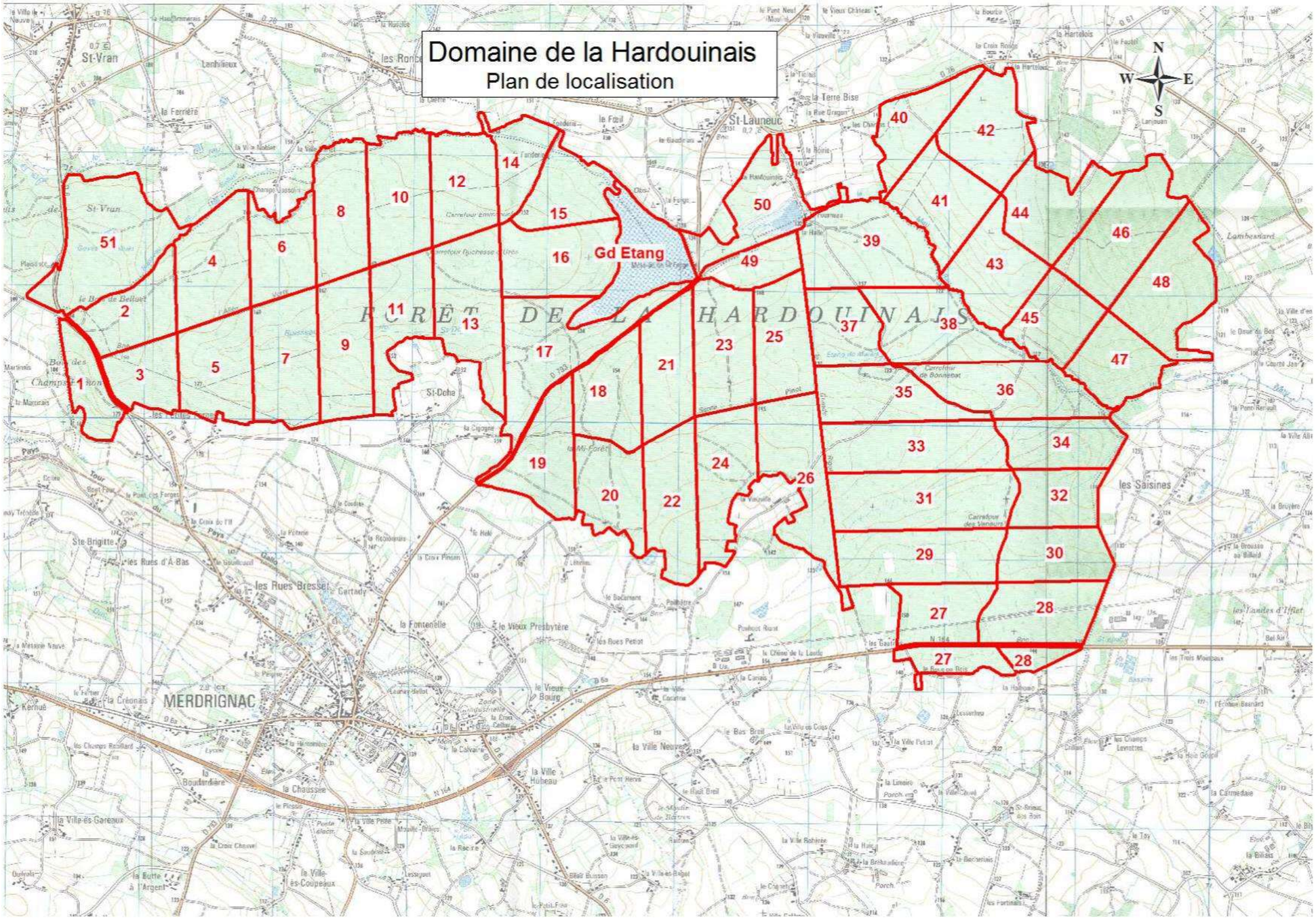
La principale mesure d'évitement est le choix du tracé en partie Sud de la Forêt. Ce tracé constitue un compromis entres les impacts sur la sylviculture et les impacts agricoles.

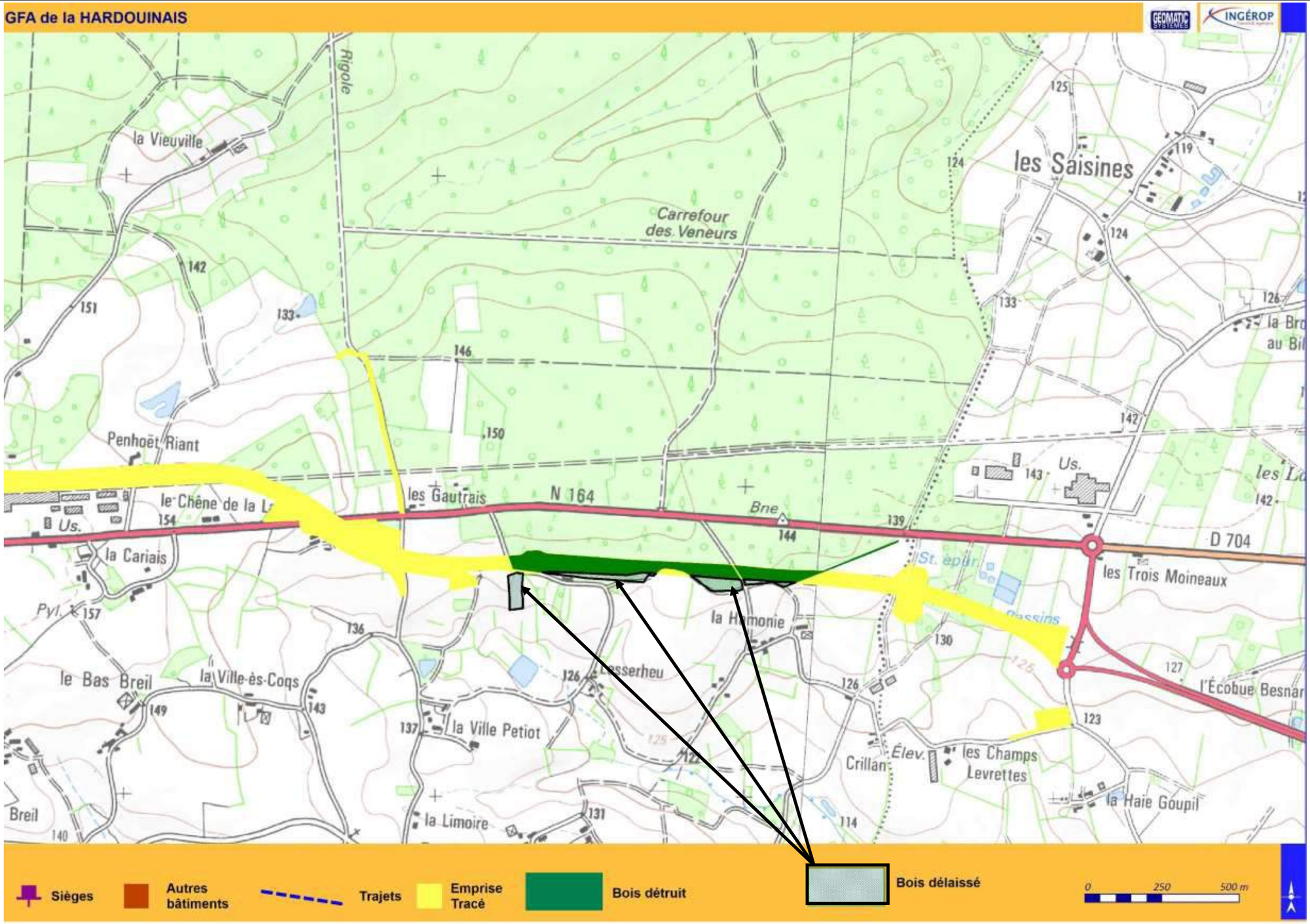
10.4.3 Les mesures de réduction

Les risques particuliers sont liés à la fuite des animaux vers la route nouvelle créée, pour réduire ce risque, des clôtures adaptées seront mises en place le long de la nouvelle limite de la forêt, environ 3 km de clôture devront être réalisés.

10.4.4 Les mesures de compensation

Pour les pertes liées à l'exploitation de la forêt (bois et chasse), elles seront estimées spécifiquement par un expert forestier, et tiendront compte de la perte réelle de revenus, cette perte intégrera la vente éventuelle de bois avant les travaux. Des recherches de foncier compensatoire seront réalisées, les indemnités pouvant intégrer le foncier et le reboisement associé.


Domaine de la Hardouinais
Plan de localisation
N
W
E
S
FORÊT DE LA HARDOUINAIS
Gd Etang
St-Launeuc
St-Vran
Landrieux
les Ronces
la Ferrière
la Terre Bise
la Rue Dragon
la Hardouinais
Lambeaulard
St-Doha
la Fontenelle
le Vieux Presbytère
les Rues Bressel
les Rues d'A-Bas
Ste-Brigitte
MERDRIGNAC
la Ville Neuve
la Ville Hubeau
la Ville Petite
la Ville-ès-Gareaux
la Ville-ès-Coupeaux
la Chaussée
la Boutardière
la Butte à l'Argent
la Créonais
les Saisines
la Carmedaie
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51


GFA de la HARDOUINAIS
la Vieuville
Rigole
Carrefour des Veneurs
les Saisines
Penhoët Riant
le Chêne de la Lr
les Gautrais
N 164
Bne
la Cariais
St. épur.
les Trois Moineaux
D 704
la Harmonie
le Bas Breil
la Ville-ès-Coqs
Lesserheu
la Ville Petiot
Crillan
Élev.
les Champs Levrettes
la Haie Goupil
la Limoire
l'Écobue Besnard
Us.
Pyl.
Breil
Sièges
Autres bâtiments
Trajets
Emprise Tracé
Bois détruit
Bois délaissé
0
250
500 m

11 LES IMPACTS SUR LE CONTEXTE SONORE

11.1 Les incidences directes du projet sur le contexte sonore

Le projet consiste à passer la RN164 à 2x2 voies sur la section Ouest et la section Est, chacune située entre deux sections déjà aménagées à 2x2 voies. La solution retenue consiste à créer une nouvelle voie qui se raccorde de part et d'autre sur l'existant. La RN164 actuelle sera à terme utilisée pour la desserte des habitations.

Pour une homogénéité réglementaire sur l'ensemble du projet de Merdrignac, il est considéré que le projet est un cas de création de voie nouvelle, même au droit des raccordements sur l'existant.

Ainsi, la contribution sonore du projet routier seul ne devra pas excéder :

- **Pour les habitations situées en zone d'ambiance sonore modérée (exposition actuelle inférieure à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit)**

  => 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit.

- **Pour les habitations situées en zone d'ambiance sonore non modérée (exposition actuelle supérieure à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit)**

  => 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

Ainsi, pour tout dépassement des seuils réglementaires, la mise en place de mesures de réduction est retenue.

La mise en service du projet de mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac engendre un transfert des trafics actuels et à venir sur le projet nouveau ce qui a pour incidences négatives :

- la création d'une nouvelle source de bruit pour les habitations situées en rase campagne et à proximité du nouveau projet ;
- l'augmentation de la contribution sonore de la RN164 au droit des raccordements du projet à l'existant liée à l'augmentation du trafic ;

et donc une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations concernées.

L'impact positif est la diminution importante de la contribution sonore de la RN164 actuelle, notamment dans la traversée des hameaux « Beausoleil » et « Kernué » sur la section Ouest et dans la traversée des hameaux « La Cariais » et « Les Gautrais » sur la section Est.

11.1.1 Secteurs impactés par le projet routier - Section OUEST

Après modélisation et analyse des résultats, il ressort que 6 secteurs sont concernés par une contribution sonore du projet routier seul supérieure aux seuils réglementaires en façade des habitations. Des protections acoustiques sont réglementairement nécessaires :

1. L'habitation située au 1er étage du garage au droit de La Croix du Taloir et une habitation au Champ Mirobé ;
2. Une habitation au droit de La Métairie Neuve ;
3. Une habitation au droit de Kernué ;
4. Le hameau Le Fertier ;
5. Le hameau La Créonais ;
6. Deux habitations au droit de La Créonais d'en Bas.

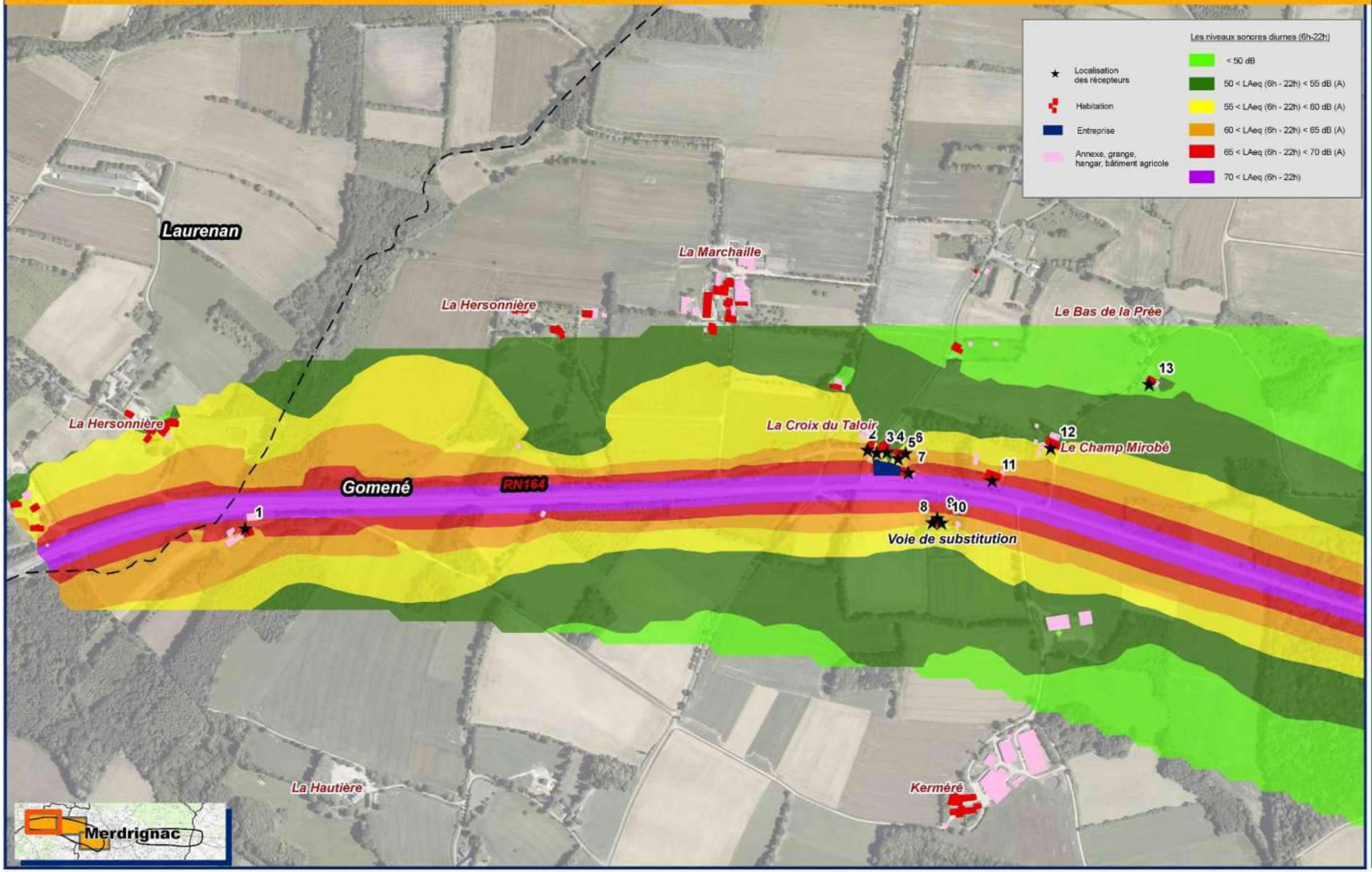
En outre, la contribution sonore du projet routier seul est proche des seuils réglementaires en façade des habitations sur 3 secteurs. De mesures d'accompagnement peuvent être proposées :

a. Une habitation au nord de Beausoleil ;
b. Une 2ème habitation au Champ Mirobé ;
c. Une 3ème habitation au droit de La Créonais d'en bas.

A noter que la réalisation du projet permet de résorber 1 PNB actuels et les 7 points noirs bruit futurs du hameau « Beausoleil ».

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035 sans projet

Section Ouest - Planche 1



Merdrignac_2016-03-01

INGÉROP Inventons demain

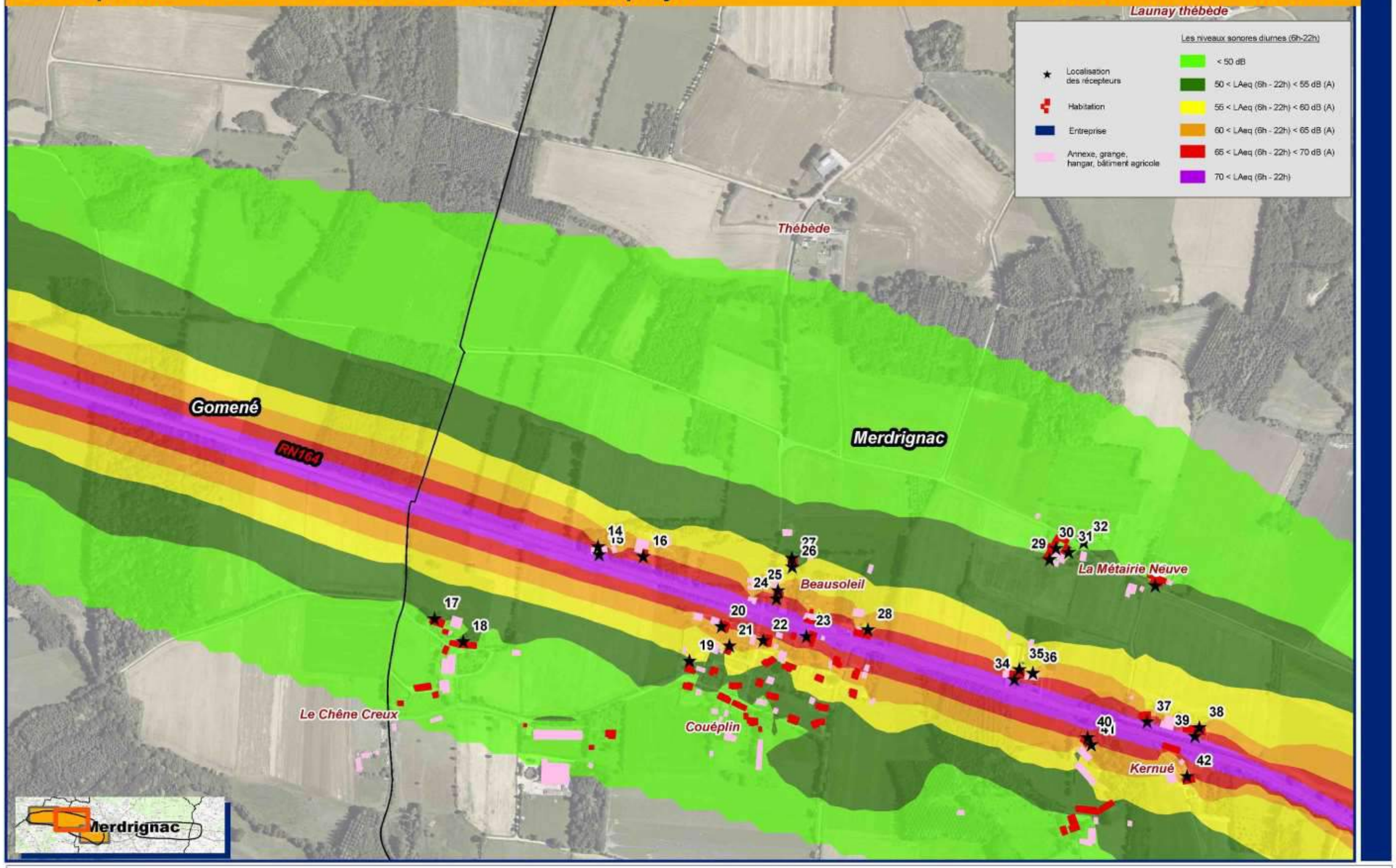
Mètres 0 50 100 200

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035 sans projet

Section Ouest - Planche 2



Merdrignac_2016-03-01

INGÉROP Inventons demain

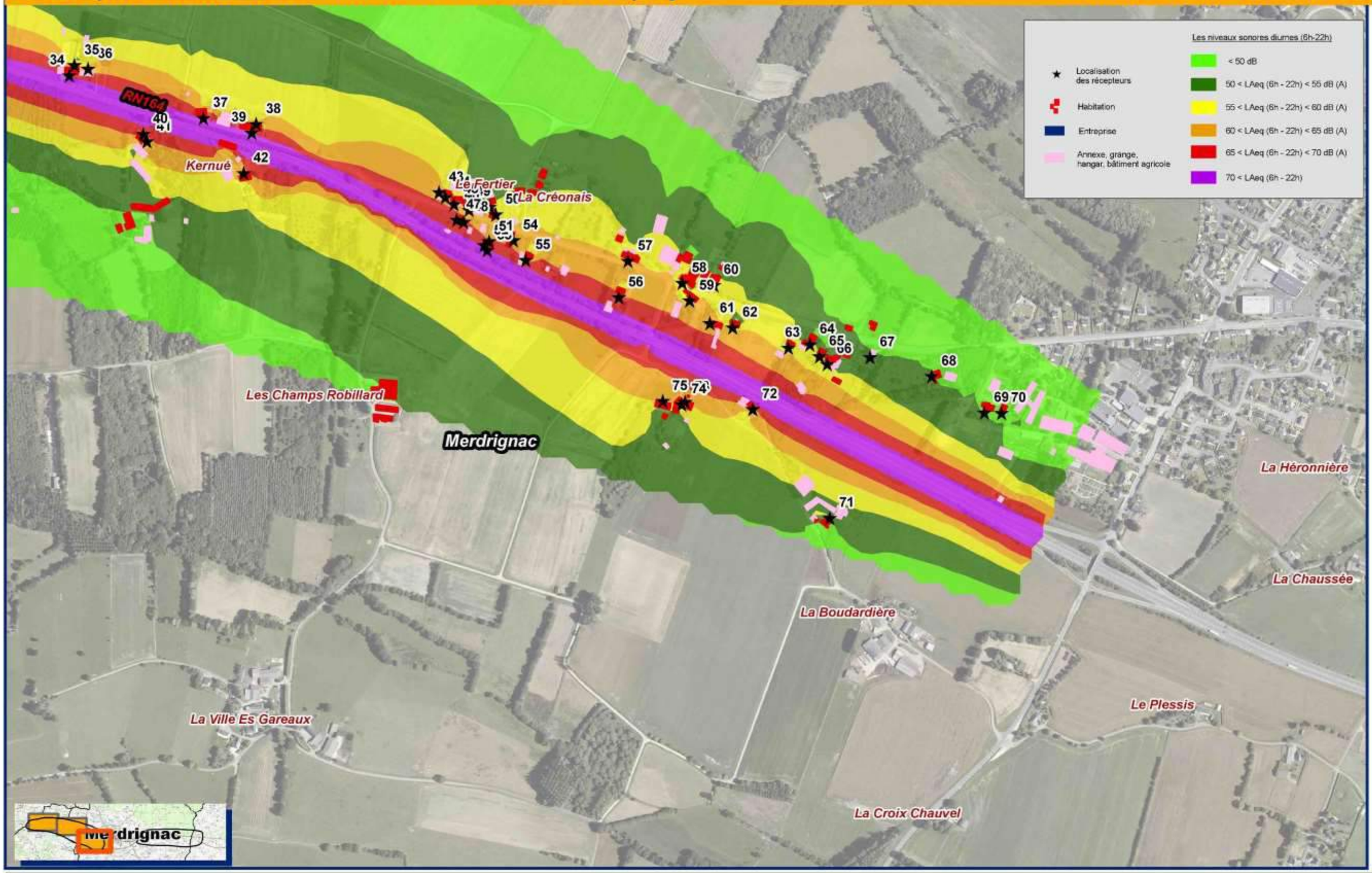
Mètres
0 50 100 200

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et ingénierie - 2016

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035 sans projet

Section Ouest - Planche 3



11.1.2 Secteurs impactés par le projet routier - Section EST

Après modélisation et analyse des résultats, il ressort que 6 secteurs sont concernés par une contribution sonore du projet routier seul supérieure aux seuils réglementaires en façade des habitations. Des protections acoustiques sont réglementairement nécessaires :

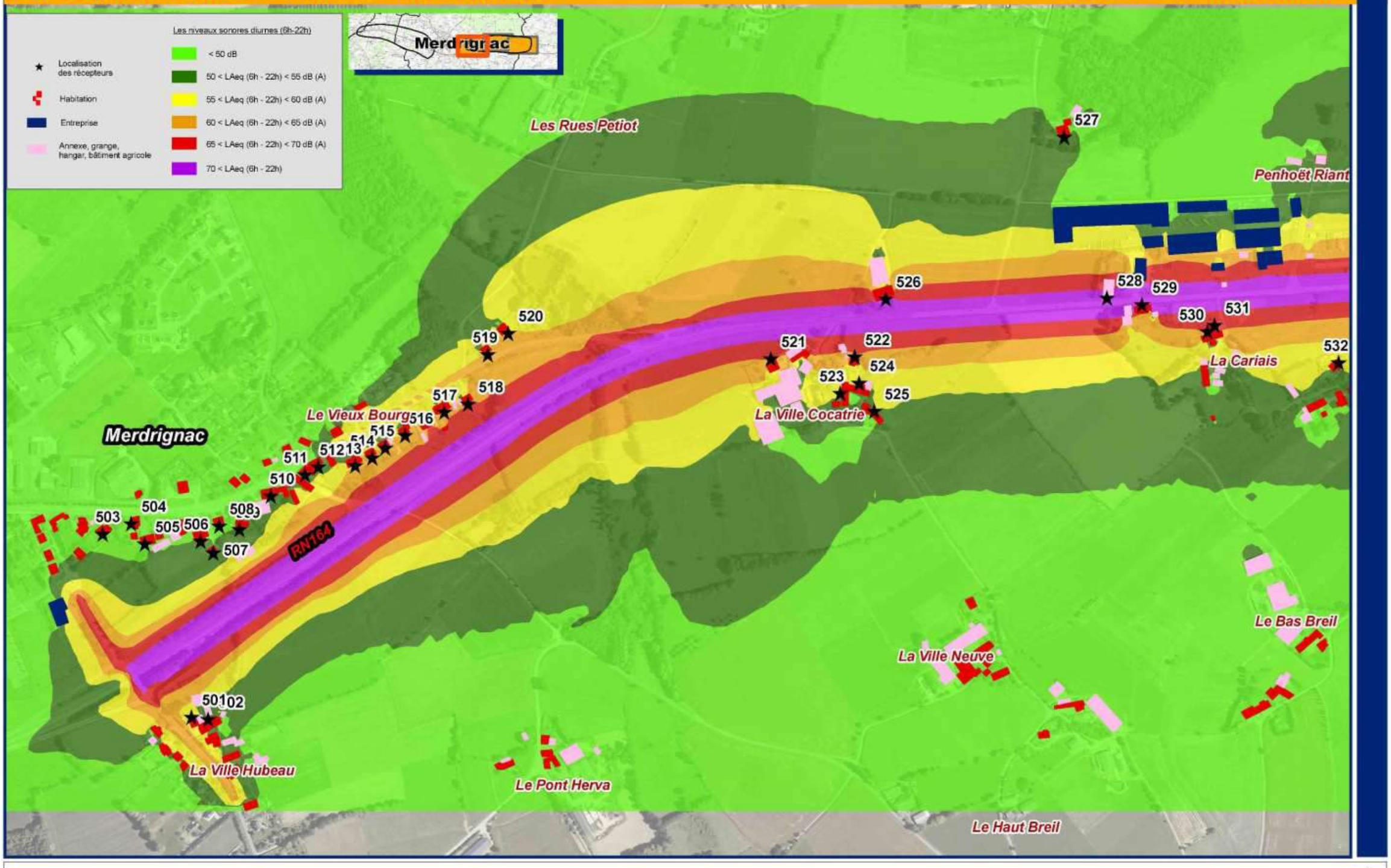
1. Deux habitations au droit de La Ville Hubeau ;
2. Huit habitations au Vieux Bourg ;
3. Une habitation au droit de La Ville Cocatrie ;
4. Une habitation au droit de Poilhâte ;
5. Une habitation au droit du Chêne de La Lande ;
6. Deux habitations du Bout du Bois.

A noter que la réalisation du projet permet de résorber les 6 points noirs bruit actuels suivants :

- La Cariais,
- Les Gautrais.

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Section Est - Planche 1



Merdrignac_2016-03-015

INGÉROP Inventons demain

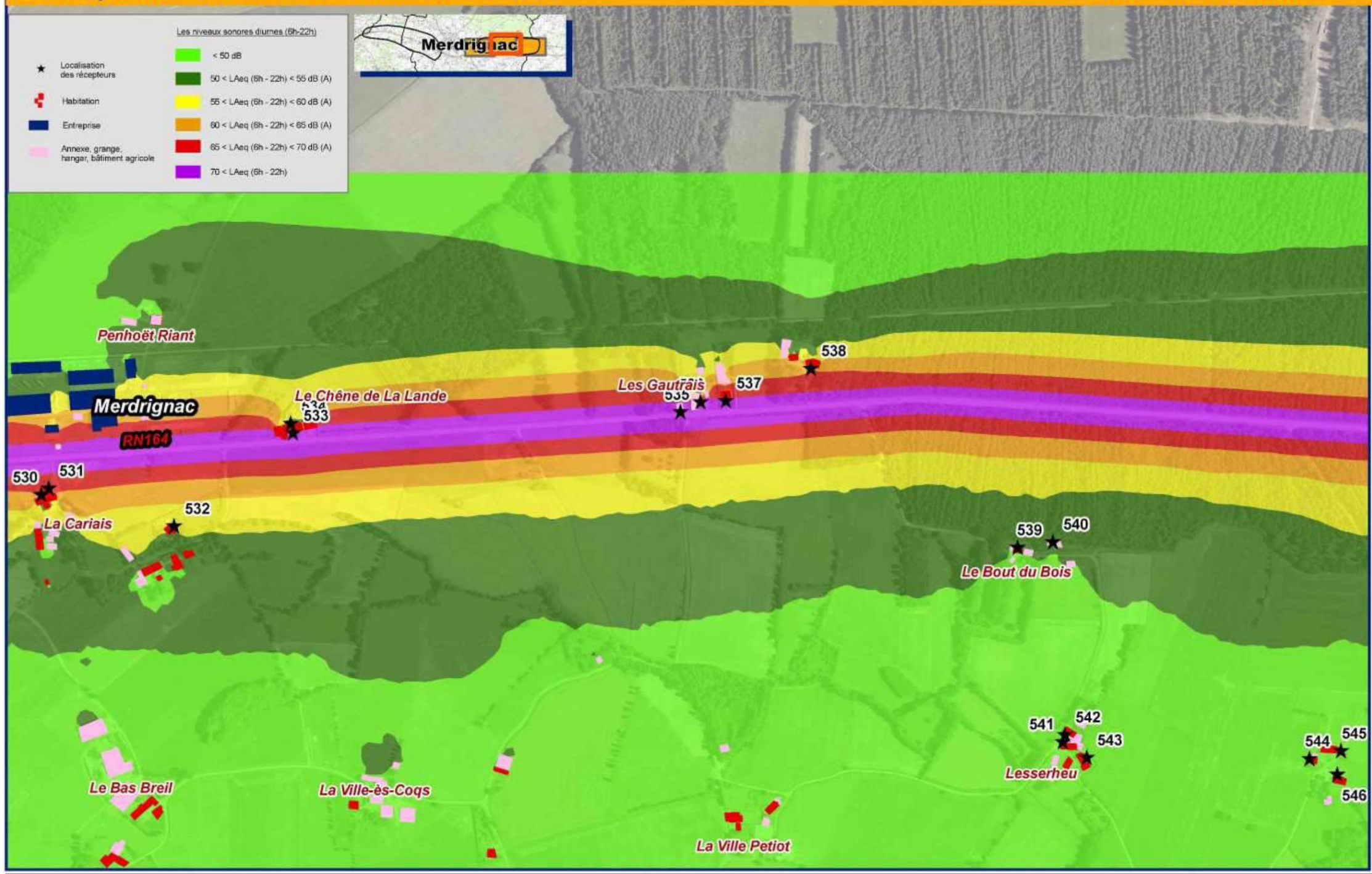
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Section Est - Planche 2



Merdrignac_2016-03-015

INGÉROP Inventons demain

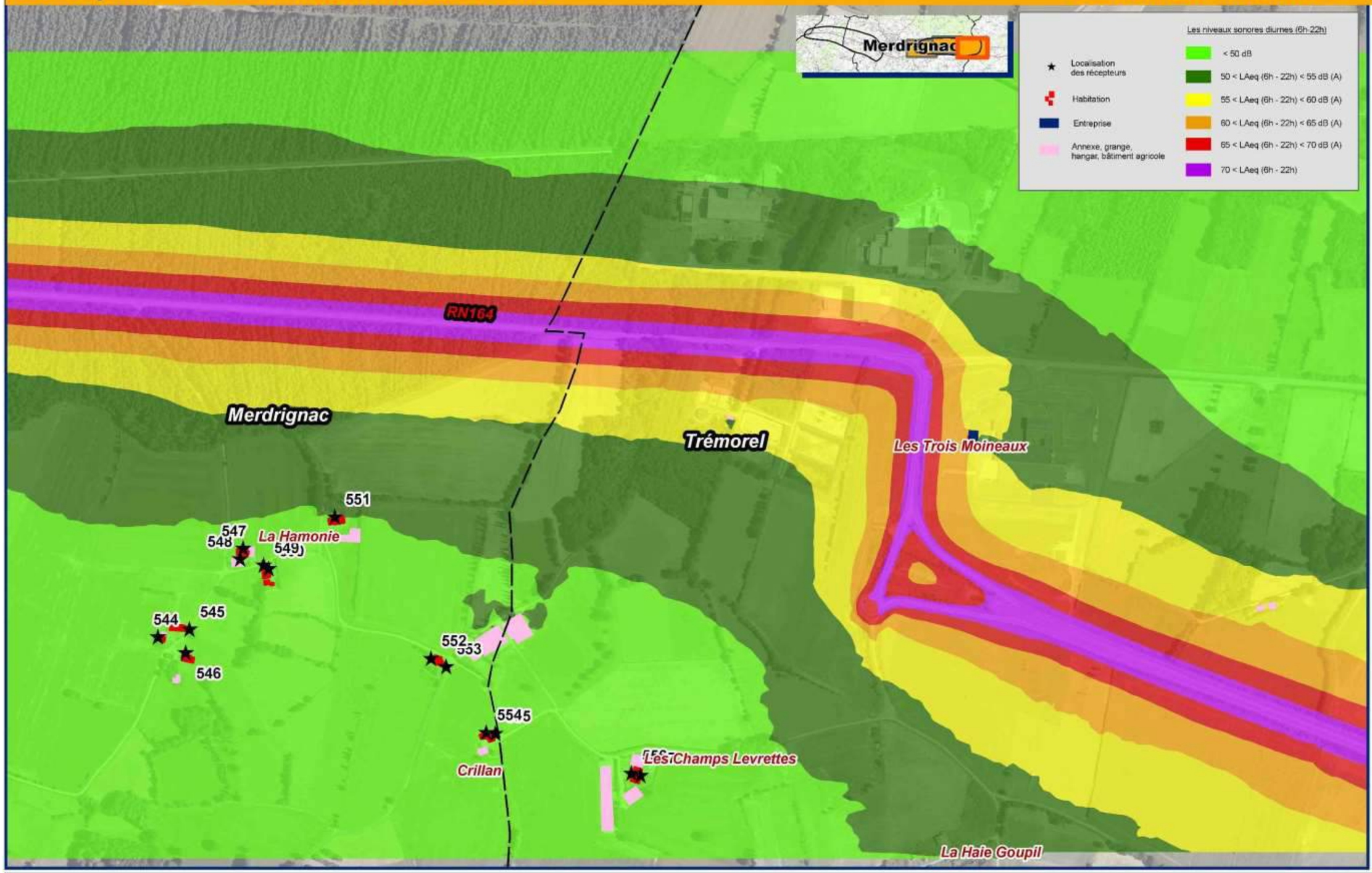
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Section Est - Planche 3



Merdrignac_2016-03-015

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

N

11.2 Les effets indirects du projet sur le contexte sonore

La mise à 2x2 voies de la RN164 engendre la suppression de nombreux accès directs et concentre les trafics au droit des échangeurs. Le projet nécessite en outre la réalisation d'un itinéraire de substitution. Celui-ci est constitué par les voies existantes et des créations de raccordement.

Il convient donc par la présente étude de vérifier si cette augmentation sera significative au sens du décret du 5 mai 1995 (augmentation de plus de 2 dB(A)).

11.2.1 Méthodologie d'analyse

Une analyse simplifiée a été réalisée pour vérifier le critère de modification significative.

En fonction des trafics, il est procédé à un calcul de la contribution sonore des voies transversales à l'état futur sans et avec projet. À noter que la vitesse n'est pas modifiée sur les autres axes du seul fait de la mise à 2x2 voies de la RN164. Cet élément n'est donc pas pris en compte dans les calculs.

Les deux scénarios suivants sont comparés uniquement sur la base des trafics fournis par le CEREMA à l'horizon 2035 :

- Situation de référence = état futur sans projet 2035 : scénario à l'horizon 2035, comprenant l'aménagement complet de la RN164 à 2x2 voies, sauf le secteur de Merdrignac à 2 voies ;
- Situation avec projet de mise à 2x2 voies de la RN164 = état futur avec projet 2035 : scénario à l'horizon 2035, comprenant l'aménagement complet de la RN164 à 2x2 voies, avec le secteur de Merdrignac également à 2x2 voies.

11.2.2 Résultats d'analyse

11.2.2.1 Réseau départemental

Globalement, la modification des trafics sur les voies transversales que sont les RD764 vers Trémorel, RD6A, RD6 Nord RN et RD6 Sud RN, suite à la mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac, n'est pas significative au sens du décret du 9 janvier 1995, puisque le rapport du trafic équivalent acoustique avec et sans projet est inférieur à 2 dB(A).

IMPACTS INDIRECTS DU PROJET BRUIT	2035 avec projet		2035 actuel sans projet		rapport équivalent acoustique en dB(A)
	TV / J	PL/J	TV / J	PL/J	
RD764	1 700	200	2 400	900	**-4,30**
RD6A	350	50	950	100	**-3,77**
RD6 Nord RN	5 300	450	5 700	300	**0,28**
RD6 Sud RN	2 000	150	2 100	150	**-0,15**
Merdrignac Centre	5 900	500	7 100	400	**-0,28**

La mise en service de la bretelle de sortie Nord-est de l'échangeur de la Ville Hubeau apporte une diminution significative de la contribution sonore de la RD6A, ce qui représente un impact positif. De même, la mise à 2x2 voies de la section Est apporte une diminution significative du trafic sur la RD764 vers Trémorel.

Pour la desserte du centre de Merdrignac, la modification des trafics en liaison avec la réalisation du projet n'engendre pas de modification significative du contexte sonore (rapport équivalent acoustique inférieur à 2 dB(A)).

11.2.2.2 Itinéraire de substitution

La mise à 2x2 voies de la RN164 en voie nouvelle permet de réduire considérablement le trafic sur la RN actuelle qui sera déclassée. L'itinéraire de substitution supportera un trafic très faible compris entre 100 et 500 veh/jour. Aucun effet acoustique n'est recensé suite à l'analyse réalisée. Le bruit principal provient de la RN164, représentant le bruit de fond du secteur d'étude.

Ainsi dans la traversée actuelle de hameaux, le projet permet la résorption de 7 PNB sur la section Ouest et 6 PNB sur la section Est.

11.3 Les mesures d'évitement

Lors de l'analyse comparative des variantes, l'impact du projet sur les habitations (au travers des nuisances sonores notamment) a été pris en compte. C'est ainsi que les tracés qui généraient les nuisances les plus importantes ont été éliminés :

- La variante B sur la section Ouest
- La variante 2 sur la section Est.

11.4 Les mesures de réduction

11.4.1 Le principe des protections acoustiques

11.4.1.1 Le principe des protections acoustiques

Afin de respecter les seuils réglementaires après réalisation de la voie nouvelle, les calculs de dimensionnement des protections sont établis pour l'indicateur de jour LAeq (6h-22h) prépondérant et déterminant en matière de gêne pour l'ensemble du site étudié. Ce sont des dispositifs acoustiques de type écrans, buttes de terre, isolations de façade qui permettent d'atteindre les objectifs de protection réglementaires. On rappelle qu'en application du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 le maître d'ouvrage est conduit à :

➢ privilégier les modes de traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords immédiats en vue de limiter les contributions sonores en façade en deçà des objectifs de résorption de Points Noirs du Bruit ;

➢ recourir, dans la mesure où le respect des contributions sonores maximales ne peut être obtenu dans les conditions satisfaisantes d'insertion environnementale et à des coûts de travaux raisonnables, à l'isolation acoustique des locaux.

Le principe suivant est retenu par le maître d'ouvrage :

- **des protections à la source (merlon ou écran) sont mises en place à partir de 3 habitations à protéger ;**
- **des protections de façade sont proposées le cas échéant.**

11.4.1.2 Méthodologie

La mise à 2x2 voies a été optimisée afin de s'éloigner coller au maximum des habitations. Ce principe permet pour le contexte sonore de limiter la gêne acoustique dans des sites aujourd'hui éloignés de source bruyante comme des infrastructures routières.

Toutefois, comme vu au chapitre précédent, l'augmentation de la vitesse et du profil en travers de la voie engendre des effets sur le contexte sonore de certaines habitations. Des mesures de réduction sont proposées afin de ramener les niveaux sonores en dessous des seuils réglementaires.

11.4.1.3 Protections phoniques à la source

La modélisation 3D a permis de rechercher, dimensionner et optimiser les protections phoniques à la source, selon la configuration du site, de l'emplacement des habitations par rapport au projet et de l'intégration paysagère du projet.

Ont été modélisées les configurations AVEC projet et avec protections phoniques à la source à l'horizon 2035. L'ensemble des calculs portent sur l'indicateur de jour L_{Aeq}(6h-22h) déterminant et dimensionnant pour le site.

- **Les merlons**

Les merlons, consommateurs d'espace, sont des protections économiques si le terrain n'est pas cher et si l'on dispose d'espace au sol suffisant pour les mettre en œuvre. Par rapport aux écrans, elles présentent des avantages sur les plans acoustiques et paysager : absence de réflexions vers des zones bâties, surface relativement absorbante, possibilité de végétaliser les abords ; mais pour une même efficacité, elles doivent en général être légèrement plus hautes que les écrans, puisque l'arête est plus éloignée de la voie.

Les merlons sont dimensionnés comme suit : une crête de 1m de large et une pente de 3/2.

- **Les écrans acoustiques**

Les écrans conviennent aux zones où l'on dispose de peu d'espace, ainsi que sur les secteurs en fort remblai. Ils peuvent être verticaux ou inclinés, réfléchissants ou absorbants sur une ou deux faces.

Les recommandations acoustiques relatives à la qualité acoustique des produits constituant l'écran sont fondées sur les résultats d'essai pratiqué selon la norme NF EN1793.

Pour un mur écran absorbant, la catégorie d'absorption utilisée dans le modèle acoustique du projet est au minimum de performance A2 (≥4dB(A)) ; pour un écran réfléchissant, elle sera de performance A1. La catégorie d'isolation préconisée est B3, avec une valeur de l'indice minimal d'isolation ≥ 25 dB(A).

11.4.1.4 Les isolations de façade

L'isolation de façade est préconisée pour les habitations pour lesquelles le traitement à la source est insuffisant ou techniquement et économiquement pas judicieux.

Au préalable de la définition des travaux d'isolation de façade, un inventaire détaillé des habitations sera nécessaire, afin de vérifier l'état des fenêtres, portes et aérations actuelles. Nous supposons à cet instant qu'aucune habitation ne possède le double vitrage.

L'isolement minimal à obtenir après travaux d'isolation des façades doit ainsi respecter l'ensemble des conditions suivantes :

- DnAT = LAeq (6h-22h) – Obj (6h-22h) + 25 dB(A)
- DnAT = LAeq (22h-6h) – Obj (22h-6h) + 25 dB(A)
- DnAT ≥ 30 dB(A)

Où :

- ✓ DnAT est le degré d'isolement de façade,
- ✓ LAeq (6h-22h) et LAeq(22h-6h) sont les contributions sonores de l'infrastructure obtenues en façade des bâtiments sensibles,
- ✓ Obj (6h-22h) et Obj (22h-6h) sont les seuils correspondants aux objectifs.

11.4.1.5 Les acquisitions foncières

Au regard du coût des protections à la source, de la longueur et des emprises disponibles, il est parfois préférable de recourir à l'acquisition d'un bâtiment plutôt que de chercher à le protéger.

11.4.1.6 Coûts des protections phoniques

Les coûts listés ci-dessous comprennent la pose en H.T., sans les travaux annexes de l'ouvrage.

TYPE DE PROTECTION	PRIX UNITAIRE H.T	UNITE
Écran acoustique absorbant	650 €	m²
Merlon	8 €	m^3
GBA 1.00 m	200 €	ml
Protection de façade	8 000 €	habitation

11.4.2 Mesures de réduction proposées

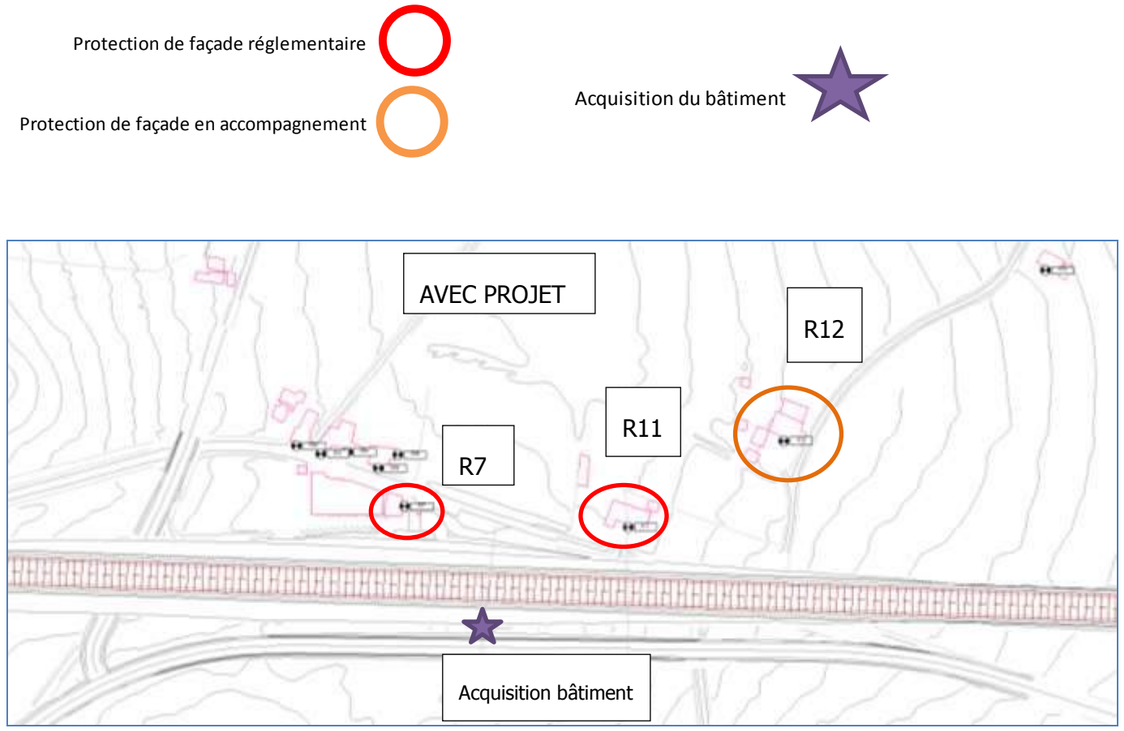
11.4.2.1 Section Ouest

a) Les protections réglementaires

1. La Croix du Taloir et la Champ Mirobé

Deux habitations sont concernées : l'habitation située au 1er étage du garage (R7) et une habitation individuelle située au Champ Mirobé (R11). L'emprise disponible semble limitée pour la mise en place d'un merlon. La mise en place de protection de façade est donc requise pour ces deux habitations.



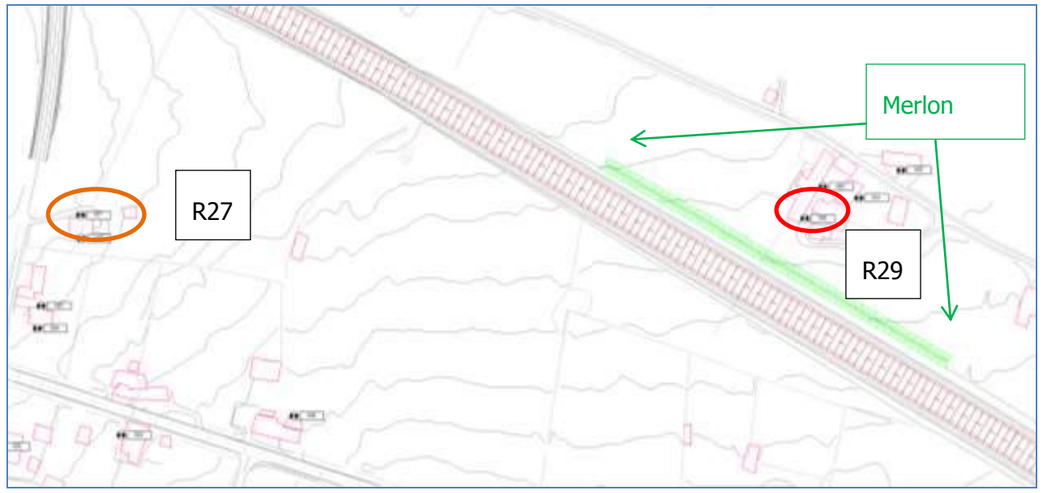


étage	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		PROJET 2035 avec dessertes		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		Proposition
récepteur		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
RDC	7	64,5	56,1	60	55	67,3	58,9	57,6	51,6	-	-	-	-	
1er étage	7	66	58,1	65	55	68,8	60,8	62,7	55,4	-	oui	-	à protéger	protection façade
RDC	8	53,8	47,8	60	55	56,6	50,6	Acquisition bâtiment		-	-	-	-	
1er étage	8	58,5	50,6	60	55	61,3	53,4			-	-	-	-	
RDC	9	56,4	49,9	60	55	59,2	52,6			-	-	-	-	
1er étage	9	62,7	54,5	60	55	65,5	57,3			-	-	-	-	
RDC	10	53,4	47,4	60	55	56,2	50,2			-	-	-	-	
1er étage	10	58,7	50,7	60	55	61,5	53,4			-	-	-	-	
RDC	11	64,2	56	60	55	67	58,7	63,4	56,7	oui	oui	à protéger	à protéger	protection façade
1er étage	11	68,1	60	65	60	70,9	62,8	68	60,4	oui	oui	à protéger	à protéger	protection façade
RDC	12	54	49	60	55	56,8	51,8	56,9	51,8	-	-	-	-	
1er étage	12	56,4	49,8	60	55	59,2	52,5	59,1	52,7	proche	-	accompagnement	-	

2. Une habitation au droit de La Métairie Neuve

Une seule habitation (R29) est réglementairement concernée. Le projet est en déblai. Au regard des délaissés agricoles dans la situation avec Projet, la mise en place d'un merlon est préconisée, d'une hauteur de 2m de haut sur 250m, en haut du talus du projet. Cette solution améliore la protection de l'ensemble du hameau et permet également la réutilisation d'excédents de matériaux observés sur le projet.



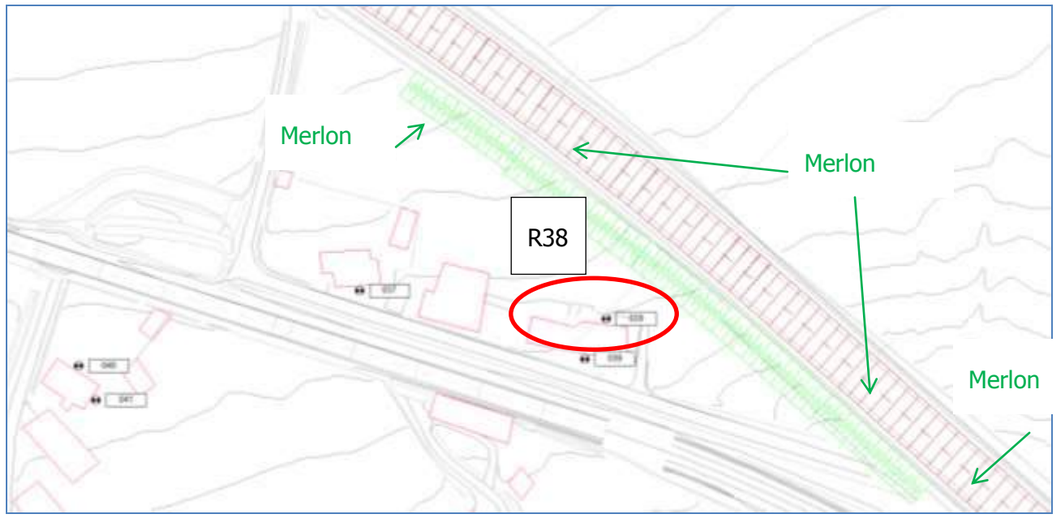


étage	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		PROJET 2035 avec dessertes		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		Proposition	AVEC PROTECTION	
récepteur		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(dBA)	(dBA)
RDC	27	44,3	39,8	60	55	47,1	42,5	57,6	52,3	-	-	-	-		57,6	52,3
1er étage	27	44,9	40	60	55	47,7	42,7	59,4	52,9	proche	-	accompagnement	-	protection façade	59,4	52,9
RDC	28	51	45,6	60	55	53,8	48,4	51,8	47,4	-	-	-	-		51,7	47,3
1er étage	28	55,3	48,2	60	55	58	51	52,6	47,7	-	-	-	-		52,6	47,6
RDC	29	47,4	43,1	60	55	50,2	45,9	58,5	51,9	-	-	-	-		54,9	48,3
1er étage	29	47,7	42,7	60	55	50,4	45,5	63,2	55,5	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon 2m	58,4	51,7
RDC	30	39,4	35,1	60	55	42,2	37,8	48,7	42,4	-	-	-	-		46,3	39,6
1er étage	30	38,8	33,5	60	55	41,5	36,3	52,1	45,5	-	-	-	-		48,6	41,9
RDC	31	47,8	43,9	60	55	50,6	46,6	56,2	51,8	-	-	-	-		54,9	50,5
1er étage	31	47,6	43	60	55	50,4	45,7	56,7	50,7	-	-	-	-		55	49,6
RDC	32	47,8	43,8	60	55	50,5	46,5	54,3	49,7	-	-	-	-		53	48,4
1er étage	32	47,5	43,1	60	55	50,3	45,8	55,7	49,8	-	-	-	-		53,9	48,2
RDC	33	49,5	45,3	60	55	52,3	48	56,2	51,5	-	-	-	-		55,5	50,9
1er étage	33	50,5	45,6	60	55	53,2	48,3	58,3	52,7	-	-	-	-		57,6	52,1

3. Une habitation au droit de Kernué

Une seule habitation (R38) est réglementairement concernée. Le projet est en transition entre le remblai à l'est et le déblai à l'ouest. Au regard des délaissés agricoles dans la situation avec Projet, la mise en place d'un merlon est préconisée, d'une hauteur de 3,00m à 3,50m de haut sur 250m, en bordure des talus du projet. Cette solution permet également la réutilisation d'excédents de matériaux observés sur le projet.





étage	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		PROJET 2035 avec dessertes		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		Proposition	AVEC PROTECTION	
récepteur		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(dBA)	(dBA)
RDC	37	64,6	56,9	60	55	67,3	59,6	53,1	48,4	-	-	-	-		50,8	46,3
1er étage	37	69,1	61,4	65	60	71,8	64,2	54,7	49,2	-	-	-	-		52,4	47
RDC	38	45,2	40,1	60	55	48	42,8	64,9	57,4	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon 3m	55,2	49,2
1er étage	38	46,3	40,9	60	55	49,1	43,6	68,5	60,6	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon 3m	58,5	51,6
RDC	39	66,3	58,5	65	55	69,1	61,2	56,5	50,9	-	-	-	-		53,8	49,1
1er étage	39	69,1	61,4	65	60	71,8	64,1	58	51,5	-	-	-	-		54,8	49,5

4. Le hameau Le Fertier et le hameau La Créonais

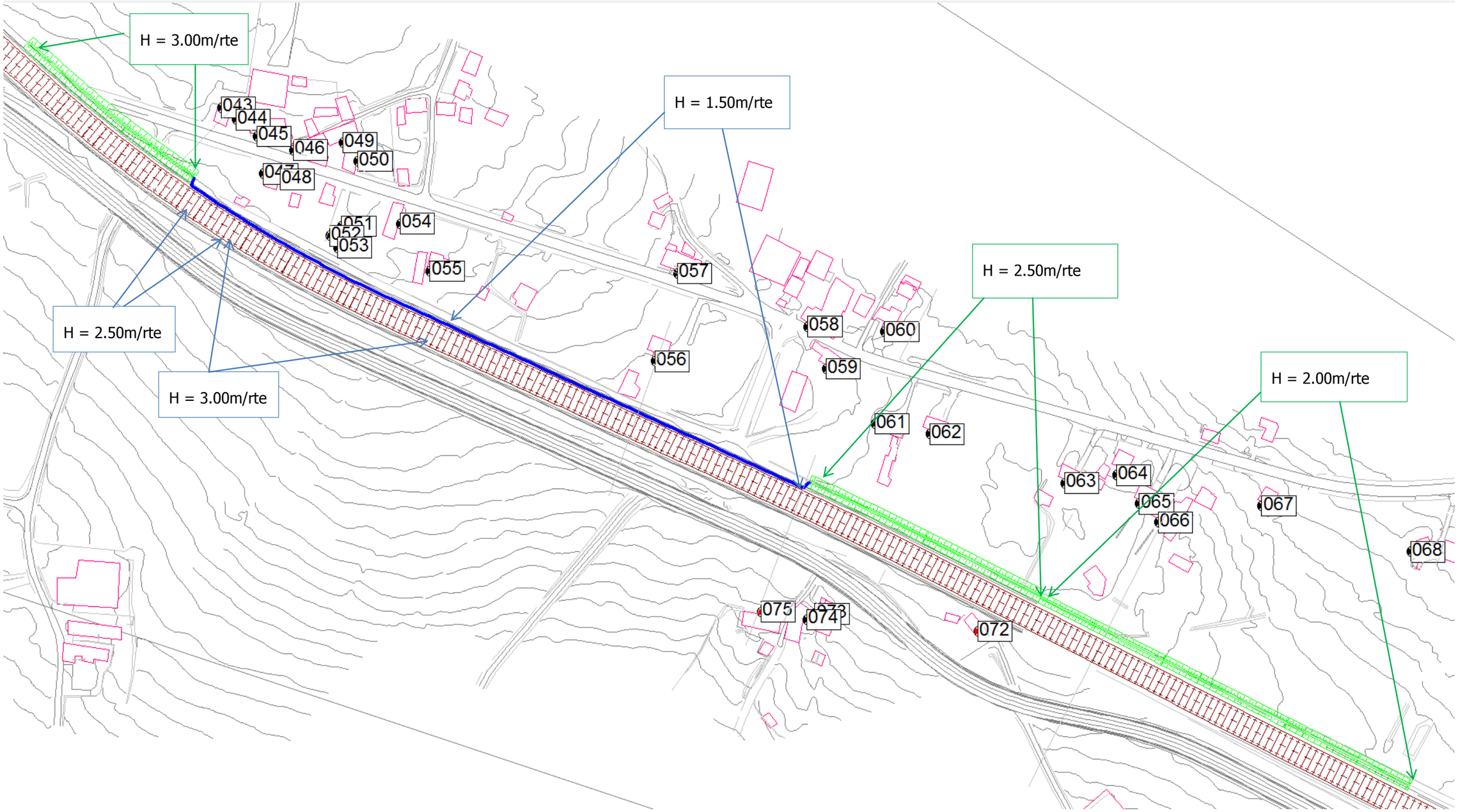
Le projet est en remblai sur cette section, les emprises limitées de part et d'autre du projet limitent la mise en place de merlons.

Afin de ramener les niveaux sonores en dessous des seuils réglementaires pour 22 habitations, la mise en place d'écrans et de merlons acoustiques là où l'emprise disponible le permet est préconisée sur un linéaire de 1 150m.

- 3 écrans acoustiques absorbants sur un total de 515 ml, de hauteur respective de 2.50m, 3m et 1.50m ;
- 3 merlons sur un linéaire total de 645m, de hauteur respective de 3m, 2.50m et 2m.



étage	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		PROJET 2035 avec dessertes		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		Proposition	AVEC PROTECTION	
récepteur		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(dBA)	(dBA)
RDC	43	51,7	46,4	60	55	54,5	49,1	59	52,2	-	-	-	-		54,6	48,5
1er étage	43	60,9	52,8	60	55	63,6	55,6	66,1	58,4	oui	oui	à protéger	à protéger		58	51,3
RDC	44	61,8	54,9	60	55	64,6	57,6	65,4	58,2	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon	55,9	49,5
1er étage	44	62,5	55	60	55	65,3	57,8	67	59,5	oui	oui	à protéger	à protéger		57,7	51,2
RDC	45	61,5	54,5	60	55	64,2	57,3	65,4	58,2	oui	oui	à protéger	à protéger		55,3	48,6
1er étage	45	61,7	54,6	60	55	64,4	57,3	66	58,7	oui	oui	à protéger	à protéger		57,7	51,3
RDC	46	58,5	51,9	60	55	61,2	54,7	61,9	55,1	oui	oui	à protéger	à protéger		53,7	46,6
1er étage	46	60,9	53,8	60	55	63,7	56,5	64,9	57,4	oui	oui	à protéger	à protéger		55,7	48,9
RDC	47	59,7	53	60	55	62,5	55,7	65,5	58,1	oui	oui	à protéger	à protéger		56,5	50,1
1er étage	47	63,9	56,7	60	55	66,7	59,4	67,9	60,2	oui	oui	à protéger	à protéger		58,6	51,9
RDC	48	59,8	53	60	55	62,5	55,8	61,5	55	oui	oui	à protéger	à protéger		55,5	50
1er étage	48	61,2	54	60	55	63,9	56,7	64,9	57,3	oui	oui	à protéger	à protéger		56,2	50,2
RDC	49	52,7	47	60	55	55,5	49,8	57,9	52,2	-	-	-	-		50,4	44,3
1er étage	49	57,4	50,7	60	55	60,2	53,4	61,5	54,8	oui	proche	à protéger	accompagnement		52,4	46
RDC	50	53,5	47,9	60	55	56,2	50,6	56,9	51,3	-	-	-	-		52,4	47,4
1er étage	50	55,7	48,8	60	55	58,5	51,5	59,3	52,4	proche	-	accompagnement	-		52,7	47,2
RDC	51	59,4	52,9	60	55	62,1	55,6	62,3	55,9	oui	oui	à protéger	à protéger		55,6	50
1er étage	51	59,8	52,8	60	55	62,6	55,5	63,5	56,4	oui	oui	à protéger	à protéger		57,4	51,7
RDC	52	63,3	55,7	60	55	66	58,4	66,2	58,6	oui	oui	à protéger	à protéger		57,7	51,3
1er étage	52	67	59,5	65	55	69,8	62,2	70,1	62,3	oui	oui	à protéger	à protéger	écran	60,3	53,7
RDC	53	65,7	57,7	65	55	68,4	60,4	68,7	60,7	oui	oui	à protéger	à protéger		59,8	53,4
1er étage	53	69,6	62,1	65	60	72,4	64,8	72,5	64,7	oui	oui	à protéger	à protéger		63,1	56,2
RDC	54	59,7	52,9	60	55	62,5	55,7	63	56,2	oui	oui	à protéger	à protéger		53,6	47,9
1er étage	54	60,1	53,1	60	55	62,9	55,8	64	56,8	oui	oui	à protéger	à protéger		55,2	49,2
RDC	55	64,2	56,7	60	55	67	59,4	65,3	57,4	oui	oui	à protéger	à protéger		57,6	51,3
1er étage	55	65,7	58,3	65	55	68,4	61	69,1	61,3	oui	oui	à protéger	à protéger		59,2	52,6
RDC	56	62,7	55,4	60	55	65,4	58,2	63	56,1	oui	oui	à protéger	à protéger		58,3	51,7
1er étage	56	65,3	58	65	55	68,1	60,7	68,5	60,7	oui	oui	à protéger	à protéger		60,7	53,8
RDC	57	57,3	51	60	55	60,1	53,8	59,3	53,4	proche	-	accompagnement	-		55,7	50,1
1er étage	57	59,5	52,6	60	55	62,3	55,3	63,2	56,1	oui	oui	à protéger	à protéger		57,5	51,9
RDC	58	57,1	50,6	60	55	59,8	53,3	58,4	52,4	-	-	-	-		54,1	48,2
1er étage	58	56,4	49,6	60	55	59,1	52,3	60,1	53,2	oui	-	à protéger	-		54,5	48,9
RDC	59	58,8	52,1	60	55	61,6	54,8	59,5	53,5	proche	-	accompagnement	-		55,6	49,8
1er étage	59	60	53	60	55	62,8	55,7	63,9	56,7	oui	oui	à protéger	à protéger		57,3	51,3
RDC	60	54,4	48,3	60	55	57,2	51	56,3	50,8	-	-	-	-		52,9	47,7
1er étage	60	55,8	49,2	60	55	58,5	51,9	59,5	52,8	proche	-	accompagnement	-		54,4	48,9
RDC	61	59,5	52,4	60	55	62,3	55,1	60	53,4	-	-	-	-		55,9	49,9
1er étage	61	60,9	53,6	60	55	63,6	56,4	64,7	57,2	oui	oui	à protéger	à protéger		57,8	51,9
RDC	62	58,1	52,4	60	55	60,9	55,2	60,7	55,6	oui	oui	à protéger	à protéger		57,2	52,2
1er étage	62	60,5	53,4	60	55	63,3	56,2	63,8	56,7	oui	oui	à protéger	à protéger		58,5	52,6
RDC	63	54,1	48,8	60	55	56,8	51,6	57,8	52,8	-	-	-	-		56,3	51,3
1er étage	63	58	51,6	60	55	60,8	54,3	61,9	55,6	oui	oui	à protéger	à protéger		58,5	52,6
RDC	64	51,8	47,2	60	55	54,6	49,9	56	51,3	-	-	-	-		54,7	49,8
1er étage	64	54,3	48,5	60	55	57,1	51,3	58,6	52,9	-	-	-	-	merlon	56,3	50,5
RDC	65	53,8	48,7	60	55	56,6	51,5	58	52,9	-	-	-	-		56,1	50,9
1er étage	65	56,6	50,3	60	55	59,4	53,1	60,8	54,7	oui	proche	à protéger	accompagnement		58,1	52,4
RDC	66	53,1	48	60	55	55,9	50,8	57,5	52,4	-	-	-	-		56	50,7
1er étage	66	56,8	50,4	60	55	59,5	53,2	60,9	54,8	oui	proche	à protéger	accompagnement		58,4	52,7
RDC	67	49,7	45,4	60	55	52,5	48,1	54,2	49,9	-	-	-	-		50	45,4
1er étage	67	50,7	45,8	60	55	53,5	48,5	55	50,2	oui	-	à protéger	-		53,2	48,1
RDC	68	50,2	45,8	60	55	53	48,6	54,6	50,1	-	-	-	-		49,9	45,3
1er étage	68	49,4	44,5	60	55	52,2	47,3	53,5	48,5	-	-	-	-		51,7	46,5

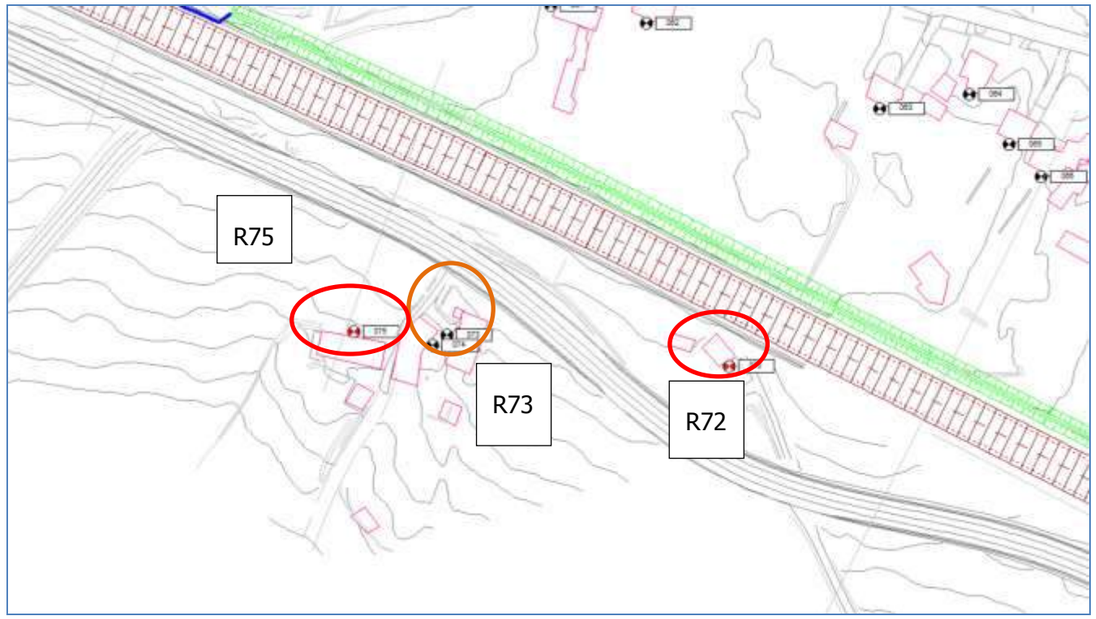

H = 3.00m/rte
H = 1.50m/rte
H = 2.50m/rte
H = 2.50m/rte
H = 3.00m/rte
H = 2.00m/rte
043
044
045
046
049
050
048
051
052
053
054
055
057
058
060
056
059
061
062
063
064
065
066
067
068
075
074
072

5. Deux habitations au droit de La Créonais d'en Bas

Deux habitations sont réglementaires impactées. Le projet est en remblai sur cette section, la présence de l'habitation en toute bordure de la RN164 empêche la mise en place de merlon. Afin de ramener les niveaux sonores en dessous des seuils réglementaires, la mise en place d'écrans acoustiques en bordure de BAU sur un linéaire de 425 m est une première solution technique. Cette solution vient créer de nouvelles réflexions augmentant les niveaux sonores au droit des habitations situées de l'autre côté de la RN164, nécessitant l'augmentation des hauteurs de merlons.

Au regard du coût très élevé de cette mise en place, la mise en place de protections de façade est retenue pour l'habitation représentée par le récepteur R75. L'habitation représentée par le récepteur R72 se trouvera à terme encadrée par la nouvelle RN164 et la voie de substitution. L'acquisition de cette dernière est prévue. Dans le cas où elle serait évitée, la mise en place de protection de façade serait préconisée.





étage	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		PROJET 2035 avec dessertes		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		Proposition
récepteur		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
RDC	72	53,6	47,1	60	55	56,4	49,9	60,7	53,8	oui	-	à protéger	-	protection façade
1er étage	72	61,2	53,2	60	55	64	55,9	68,1	60,3	oui	oui	à protéger	à protéger	protection façade
RDC	75	59	52,3	60	55	61,8	55	60,5	54,3	oui	proche	à protéger	accompagnement	protection façade
1er étage	75	60,8	53,6	60	55	63,5	56,3	61,7	55,2	oui	oui	à protéger	à protéger	protection façade

b) Les mesures d'accompagnement

Sur la section Ouest, les mesures d'accompagnement sont indiquées en orange sur les plans dans le chapitre précédent, elles concernent les protections de façade au droit des habitations suivantes :

a. Une habitation au Champ Mirobé
b. Une habitation au nord du hameau Beausoleil
c. Une habitation au droit du hameau de La Créonais d'en bas

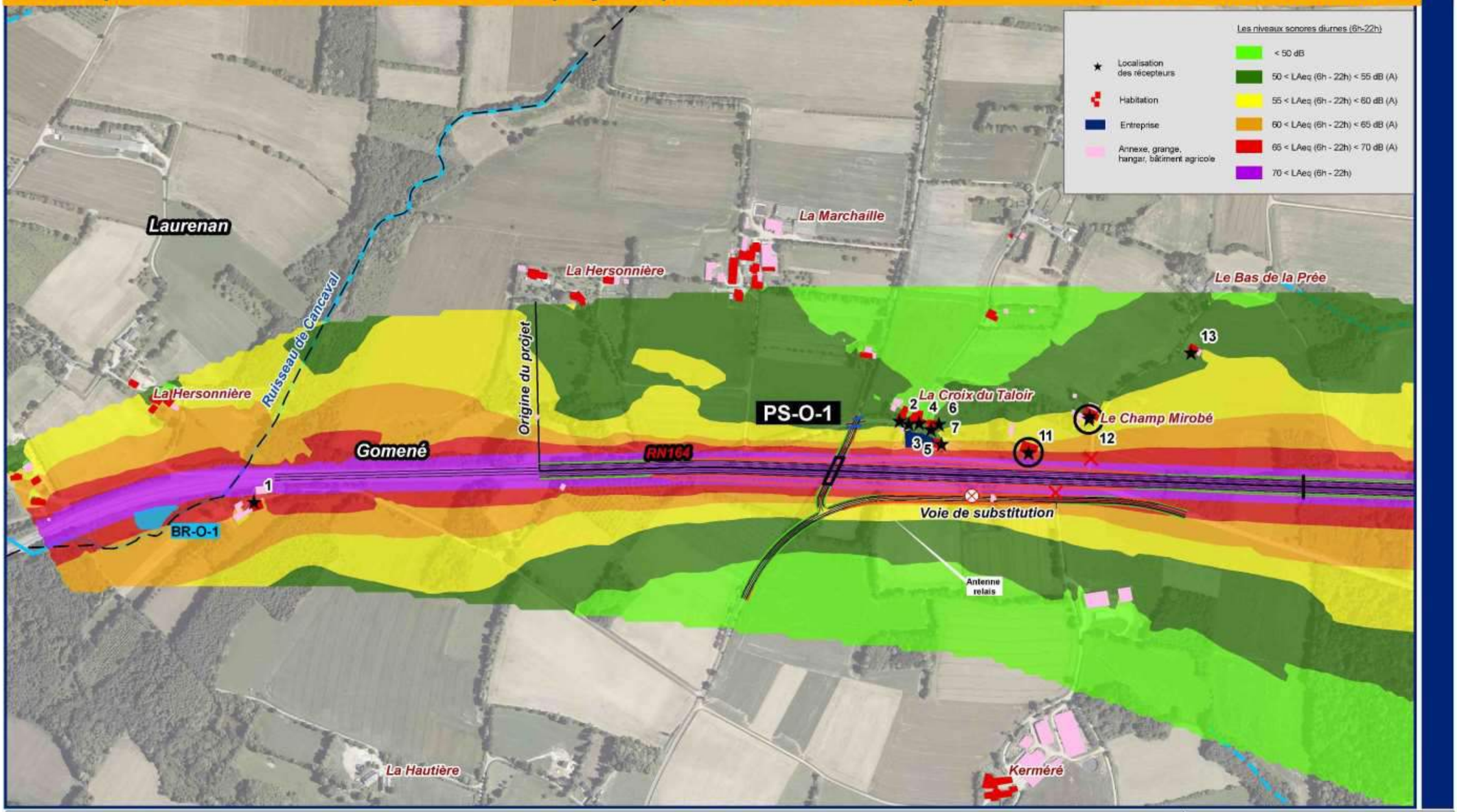
c) Le coût des mesures section Ouest

Réglementaire	COÛT ESTIMÉ (décembre 2015) H.T.
PROTECTIONS TYPE MERLON	120 000 €
PROTECTIONS TYPE ECRAN	710 000 €
PROTECTIONS DE FACADE (3 habitations)	24 000 €
TOTAL	**854 000 €**

Accompagnement	COÛT ESTIMÉ (décembre 2015) H.T.
PROTECTIONS TYPE MERLON	- €
PROTECTIONS TYPE ECRAN	- €
PROTECTIONS DE FACADE (3 habitations)	24 000 €
TOTAL	**24 000 €**

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques

Section Ouest - Planche 1



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran

- Protections de façades



INGÉROP Inventons demain

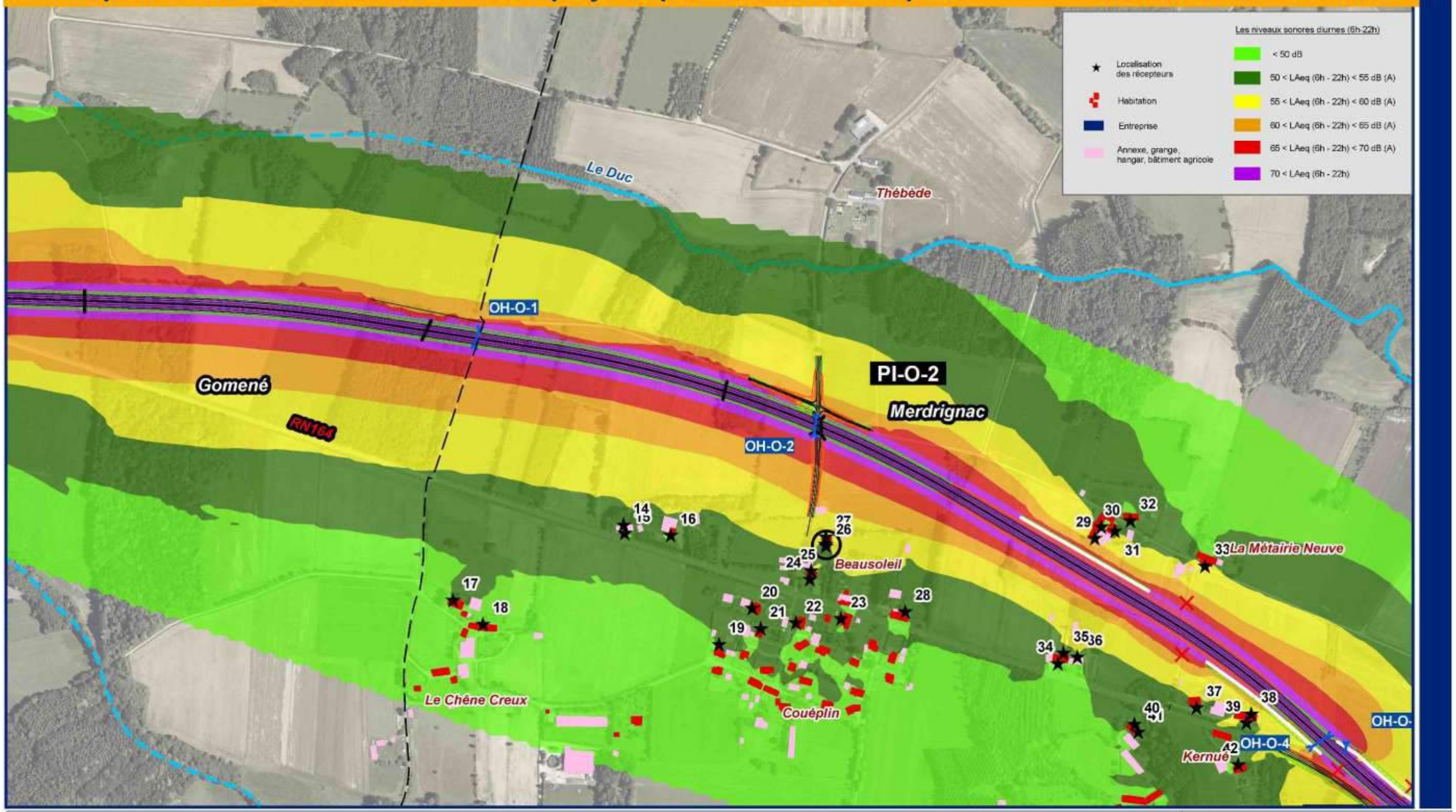
Echelle : 1/6 000

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques

Section Ouest - Planche 2



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran
- Protections de façades



INGÉROP Inventons demain

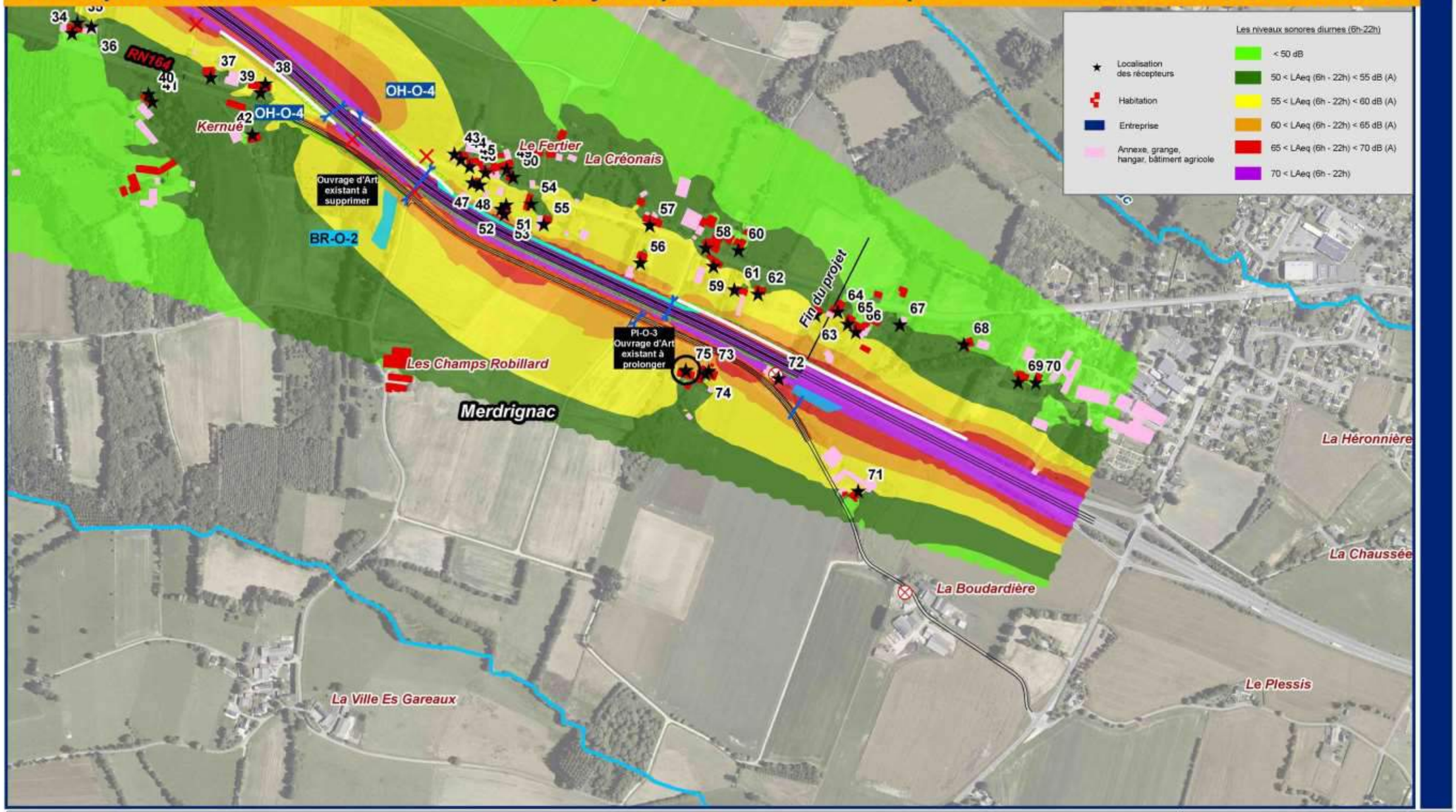
Echelle : 1/6 000

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques

Section Ouest - Planche 3



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement
- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement
- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique
- Merlon
- Ecran
- Protections de façades



INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/6 000

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

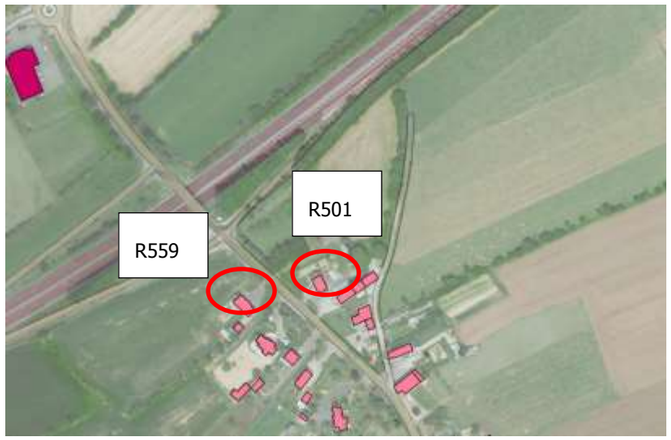
N

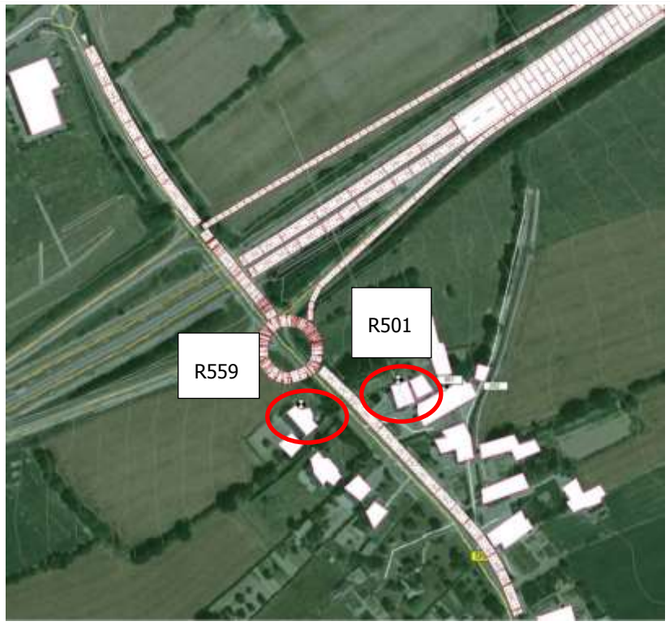
11.4.2.2 Section Est

a) Les protections réglementaires

1. **La Ville Hubeau**

Deux habitations (R501 et R559) sont concernées, compte tenu de leur situation proche de l'échangeur de part et d'autre de la RD6. Des protections de façade sont retenues.



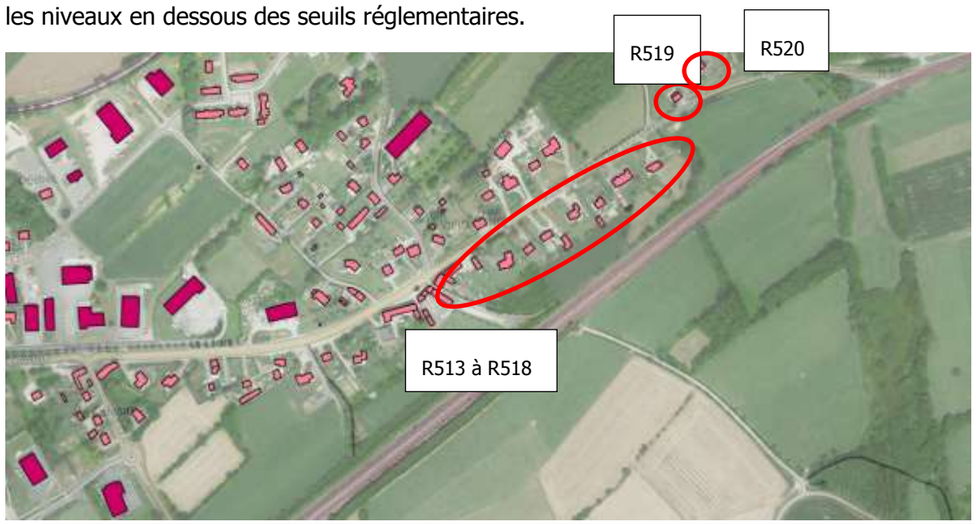


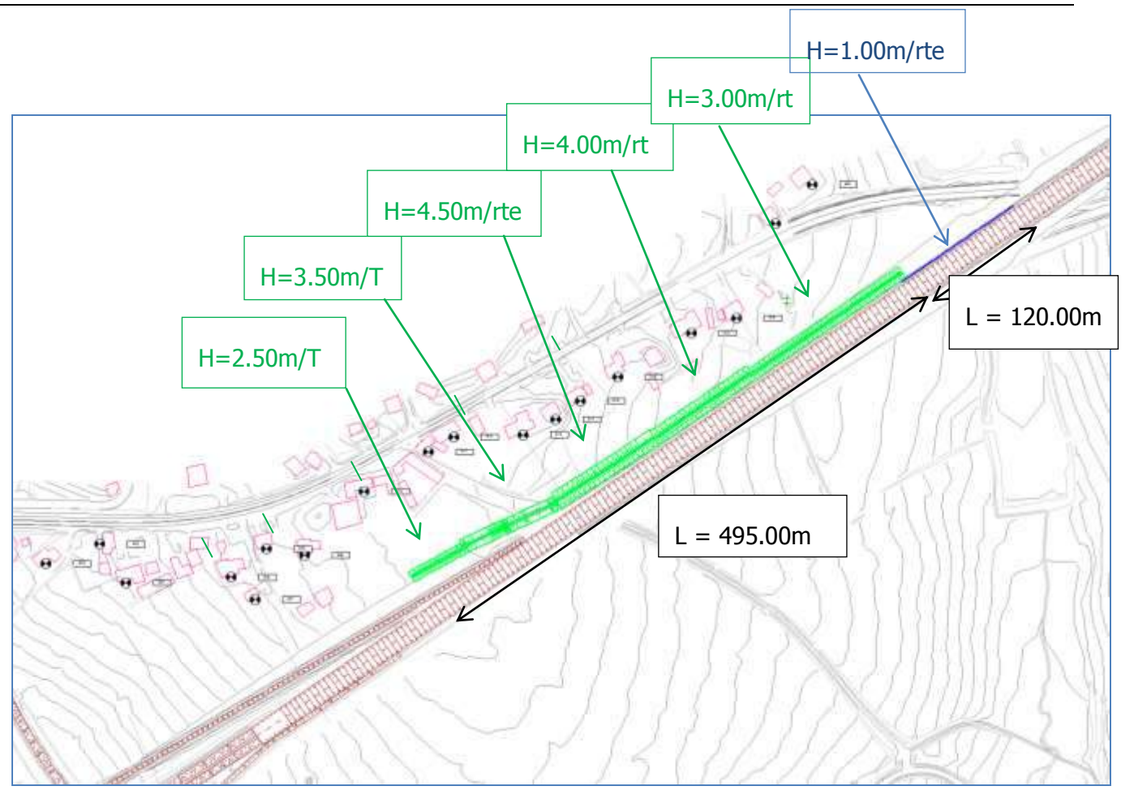
Etages	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		Evolution ACTUEL 2035 / 2011		PROJET 2035		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		proposition
récepteurs		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)					
RDC	501	55,7	49,5	60	55	58,2	51,8	2,5	2,3	58,6	52,1	-	-	-	-	
1er étage	501	58,7	52	60	55	61,3	54,4	2,6	2,4	61,9	54,6	oui	-	à protéger	-	protections de façade
1er étage	559	58,7	52,3	60	55	60,8	54,5	2,1	2,2	63,1	55,8	oui	oui	à protéger	à protéger	protections de façade
RDC	559	60,4	53,5	60	55	62,7	55,8	2,3	2,3	64,4	56,8	oui	oui	à protéger	à protéger	protections de façade

2. Le vieux Bourg

La mise à 2x2 voies de la RN164 sur la section Est de Merdrignac engendre un dépassement des seuils réglementaires en façade de neuf habitations du Vieux Bourg. Des protections sont réglementairement nécessaires. Au regard des emprises disponibles, la mise en place d'un merlon sur 495 m est retenue.

Le merlon est arrêté sur la partie Est du fait de la présence d'une zone humide, et d'un bassin de rétention. Il est donc nécessaire de compléter les protections réglementaires par la mise en place d'une GBA de 1m de hauteur sur 120 ml en bordure de chaussée. Ce dispositif permet de ramener les niveaux en dessous des seuils réglementaires.

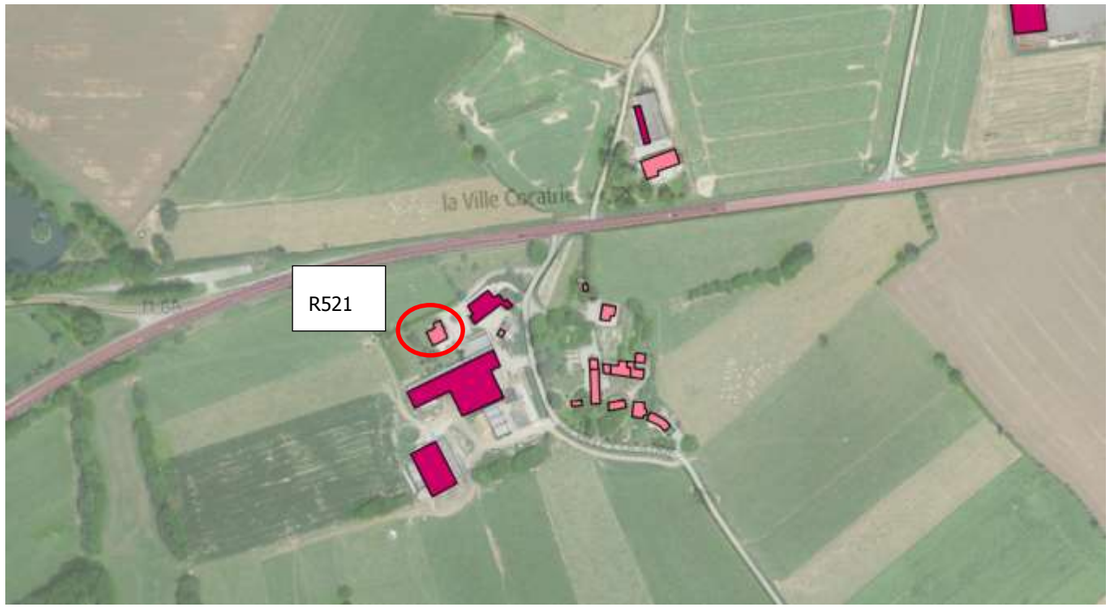




Etages	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		Evolution ACTUEL 2035 / 2011		PROJET 2035		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		proposition	AVEC PROTECTION	
récepteurs		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)						(dBA)	(dBA)
RDC	513	59,7	53,5	60	55	62,5	56,2	2,8	2,7	64	56,6	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	57,7	51,7
RDC	514	62	55,2	60	55	64,8	57,9	2,8	2,7	66	58,3	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	58,9	52,8
RDC	515	60,2	53,8	60	55	63	56,4	2,8	2,6	65,5	57,9	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	56,7	50,4
1er étage	515	62,7	55,7	60	55	65,5	58,3	2,8	2,6	66,7	58,9	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	58,9	53
RDC RDC	516	60,4	54,1	60	55	63,2	56,7	2,8	2,6	65,4	58,1	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	55,7	49,1
RDC 1er étage	516	62,4	55,7	60	55	65,2	58,3	2,8	2,6	66,7	59	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	58,2	52,2
RDC	517	61,3	54,8	60	55	64	57,3	2,7	2,5	66,6	59,3	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	55,7	49,6
1er étage	517	63,2	56,5	60	55	66	59,1	2,8	2,6	67,5	59,9	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	58,8	52,8
RDC	518	63,5	56,7	60	55	66,2	59,1	2,7	2,4	68,3	60,7	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	56,1	49,6
1er étage	518	64,6	57,8	60	55	67,3	60,2	2,7	2,4	68,7	61	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L = 495m H=variable	58,4	52
RDC	519	60,5	53,9	60	55	60,6	54,4	0,1	0,5	60,2	53,5	oui	-	à protéger	-	merlon L = 495m H=variable	55,4	49,2
1er étage	519	61,6	54,6	60	55	62,7	55,5	1,1	0,9	65,2	57,5	oui	oui	à protéger	à protéger	GBA 1m	57,7	51,1
RDC	520	59,2	52,8	60	55	61,2	54,4	2	1,6	60,1	53,4	oui	-	à protéger	-	GBA 1m	56,4	50,2
1er étage	520	60,5	53,7	60	55	62,5	55,4	2	1,7	65	57,3	oui	oui	à protéger	à protéger	GBA 1m	59,1	52,5

3. La ville Cocatrie

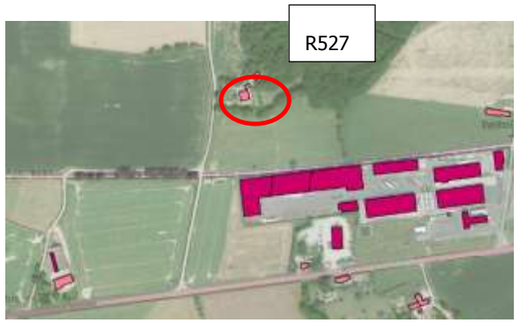
La mise à 2x2 voies de la RN164 sur la section Est de Merdrignac engendre un dépassement des seuils réglementaires en façade d'une habitation (R521). Une protection est réglementairement nécessaire. La mise en place d'une protection de façade est retenue.

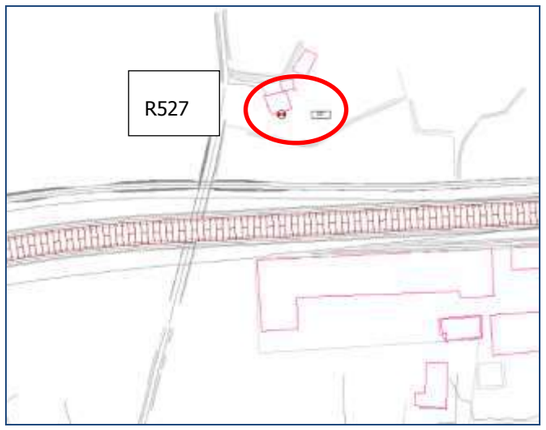


Etages	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		Evolution ACTUEL 2035 / 2011		PROJET 2035		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		proposition
récepteurs		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)					
RDC	521	63,9	56,1	60	55	66,4	58,6	2,5	2,5	62,4	54,9	oui	-	à protéger	-	protections de façade
1er étage	521	65,2	57,7	65	55	67,7	60,2	2,5	2,5	63,2	55,7	-	oui	-	à protéger	protections de façade

4. Poilhâtre

La mise à 2x2 voies de la RN164 sur la section Est de Merdrignac engendre un dépassement des seuils réglementaires en façade d'une habitation (R527). Une protection est réglementairement nécessaire. La mise en place d'une protection de façade est retenue.

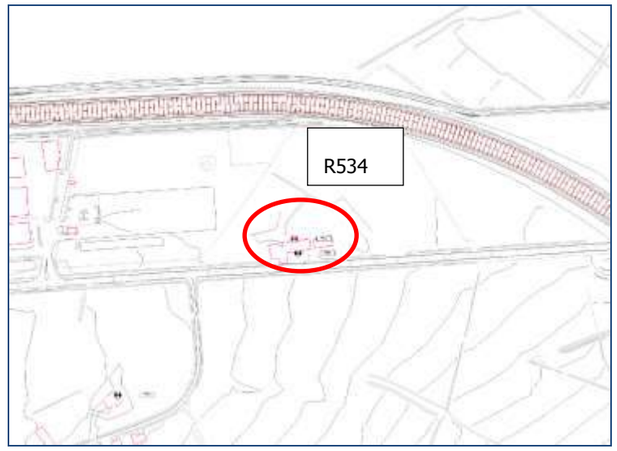




5. Chêne de La Lande

La mise à 2x2 voies de la RN164 sur la section Est de Merdrignac engendre un dépassement des seuils réglementaires en façade d'une habitation (R534). Une protection est réglementairement nécessaire. La mise en place d'une protection de façade est retenue.



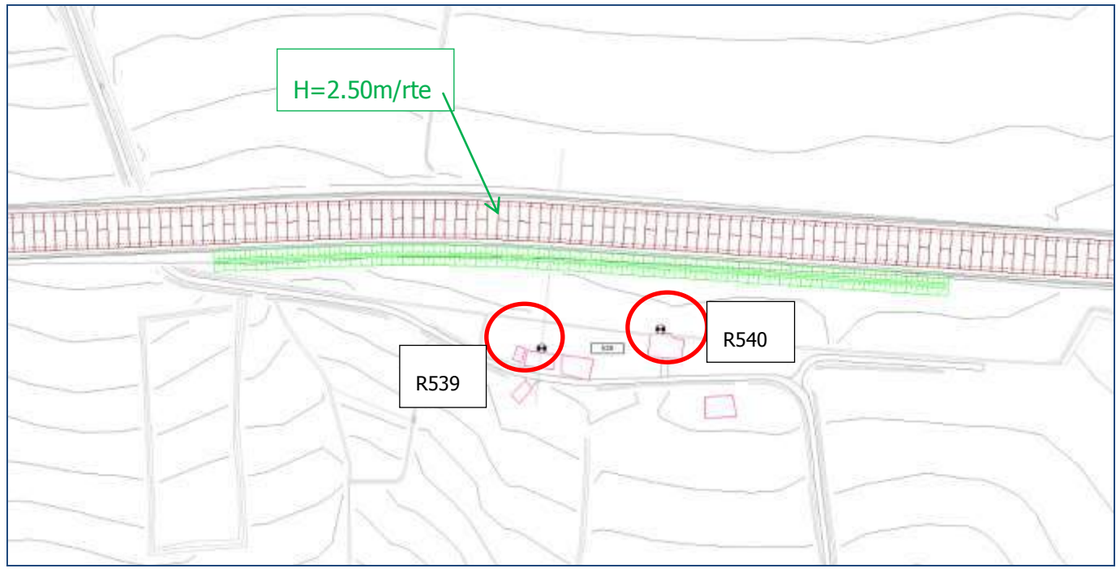


Etages	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		Evolution ACTUEL 2035 / 2011		PROJET 2035		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		proposition
récepteurs		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)					
RDC	527	49,5	45,5	60	55	52	48,1	2,5	2,6	60,4	54	oui	-	à protéger	-	protections de façade
1er étage	527	50,4	46,2	60	55	53	48,8	2,6	2,6	63,3	56	oui	oui	à protéger	à protéger	protections de façade
RDC	528	74,4	66,9	65	60	76,9	69,5	2,5	2,6	46,7	42,1	-	-	-	-	
1er étage	528	74	66,5	65	60	76,5	69,1	2,5	2,6	49,1	44,5	-	-	-	-	
RDC	529	75,8	68,3	65	60	78,3	70,9	2,5	2,6	49,1	44,6	-	-	-	-	
RDC	530	60,7	53	60	55	63,3	55,6	2,6	2,6	46,2	41,3	-	-	-	-	
1er étage	530	62,7	55,1	60	55	65,2	57,7	2,5	2,6	49,8	45,1	-	-	-	-	
RDC	531	64,5	56,9	60	55	67,1	59,4	2,6	2,5	47,9	43,2	-	-	-	-	
1er étage	531	65,7	58,2	65	55	68,2	60,7	2,5	2,5	50,2	45,4	-	-	-	-	
RDC	532	54,8	49,3	60	55	57,3	51,9	2,5	2,6	51,2	46,7	-	-	-	-	
1er étage	532	58,2	51,1	60	55	60,7	53,6	2,5	2,5	52,1	47,1	-	-	-	-	
RDC	533	71,8	64,3	65	60	74,4	66,9	2,6	2,6	47,5	43,3	-	-	-	-	
1er étage	533	71,9	64,4	65	60	74,4	67	2,5	2,6	50,6	45,5	-	-	-	-	
RDC	534	49	43,7	60	55	51,5	46,3	2,5	2,6	59,2	53	proche	-	ccompagnemer	-	protections de façade
1er étage	534	51,7	46	60	55	54,2	48,6	2,5	2,6	61,6	54,6	oui	-	à protéger	-	protections de façade

6. Le Bout du Bois

La mise à 2x2 voies de la RN164 sur la section Est de Merdrignac engendre un dépassement des seuils réglementaires en façade de deux habitations du Bout du Bois. Des protections sont réglementairement nécessaires. La mise en place d'un merlon de 2.50m de hauteur sur 350m est préconisée, cette solution permet en outre la réutilisation d'excédents de matériaux.



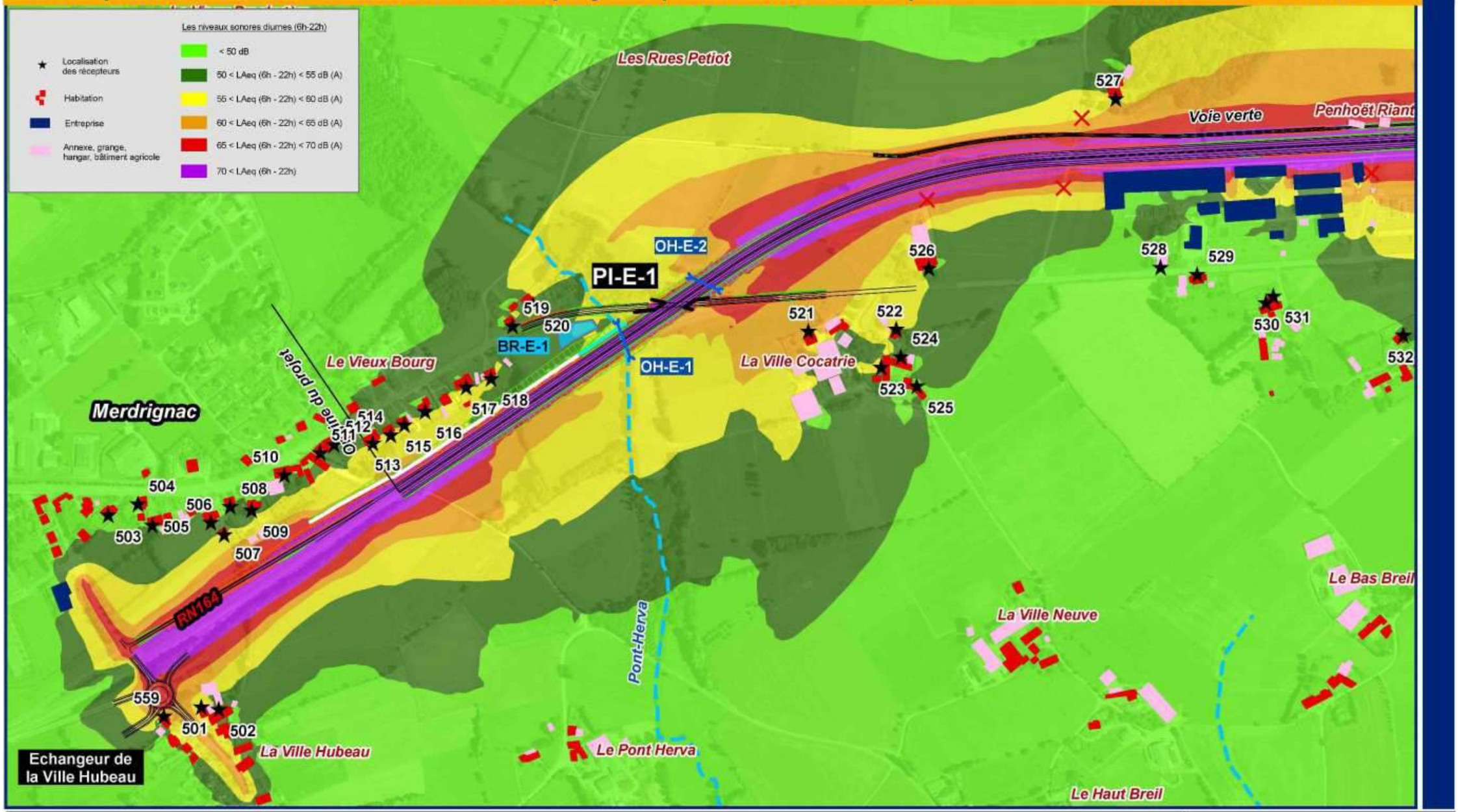


Etages	n°	ACTUEL 2011		Objectif réglementaire Actuel		ACTUEL 2035		Evolution ACTUEL 2035 / 2011		PROJET 2035		Dépassement seuil réglementaire 2011		Protections Réglementaires à prévoir		proposition	AVEC PROTECTION	
récepteurs		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT		L_{Aeq}(6h-22h)	L_{Aeq}(22h-6h)
		(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)						(dBA)	(dBA)
RDC RDC	539	51,8	47,5	60	55	54,3	50,1	2,5	2,6	63,2	56,3	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L=350m H=2.50m	56,3	50,1
RDC 1er étage	539	52,1	47,4	60	55	54,7	50	2,6	2,6	68,9	61,1	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L=350m H=2.50m	58,8	52,9
RDC	540	52,1	47,8	60	55	54,6	50,4	2,5	2,6	69,4	61,6	oui	oui	à protéger	à protéger	merlon L=350m H=2.50m	57,7	51,3

b) Le coût des mesures section Est

	COÛT ESTIMÉ (décembre 2015) H.T.
PROTECTIONS TYPE MERLON	210 000 €
PROTECTIONS TYPE GBA	24 000 €
PROTECTIONS DE FACADE (5 habitations)	40 000 €
TOTAL	**274 000 €**

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques — Section Est - Planche 1



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

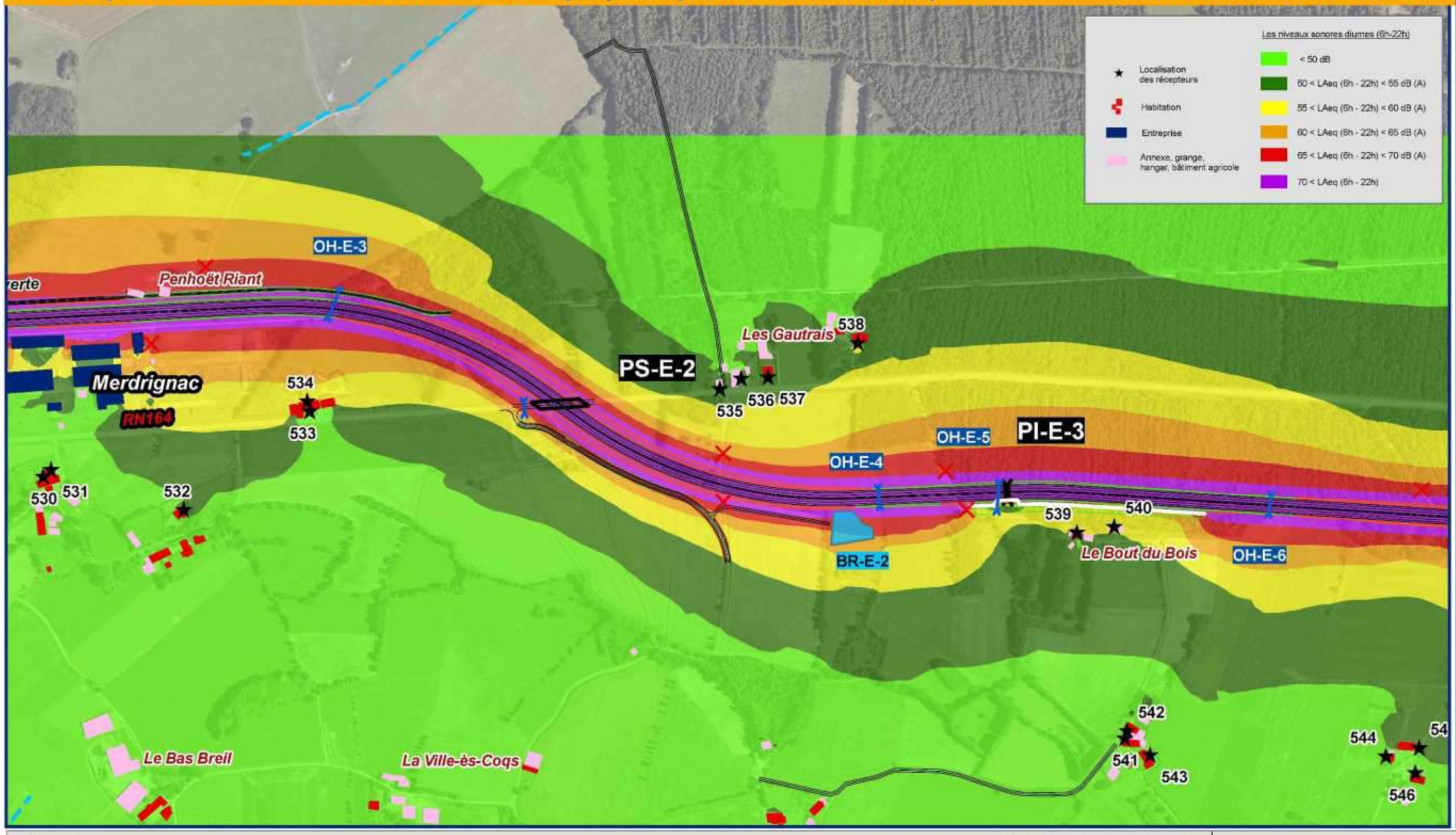
- Merlon
- Ecran
- Protections de façades

Echelle : 1/6 000

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques

Section Est - Planche 2



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran
- Protections de façades



INGÉROP Inventons demain

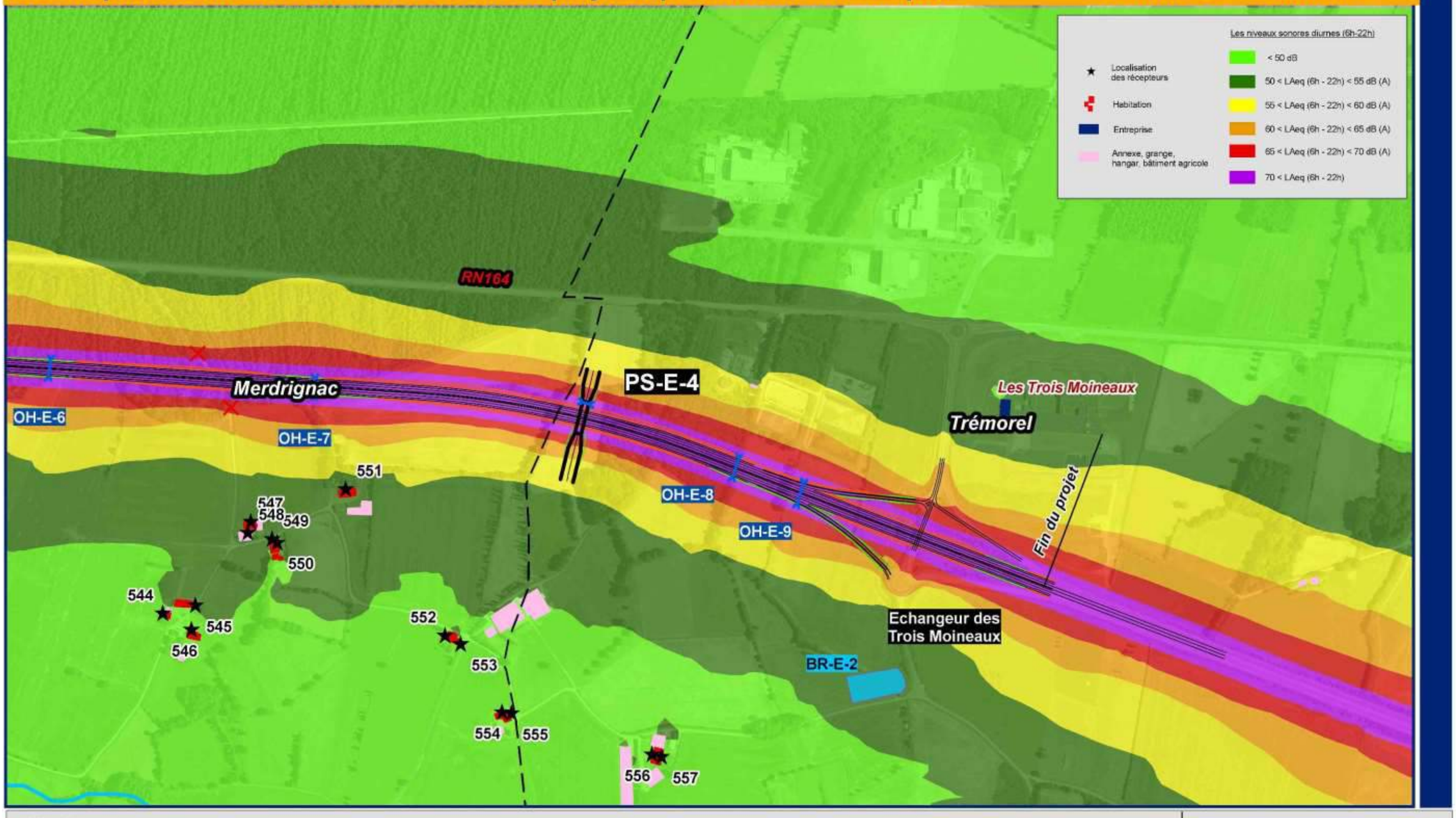
Echelle : 1/6 000

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

Les isophones 6h-22h : situation 2035 avec projet et protections acoustiques

Section Est - Planche 3



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Maison à acquérir

Hydraulique / assainissement

- Bassin de rétention
- OH : Ouvrage hydraulique
- Cours d'eau

Rétablissement

- PS /PI
- Accès supprimé

Protection acoustique

- Merlon
- Ecran
- Protections de façades



INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/6 000

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2016

11.5 La synthèse et le suivi des mesures acoustiques mises en œuvre

11.5.1 La synthèse sur la section Ouest

Lieu-dit	Mesures retenues	Caractéristiques techniques
La Croix du Taloir	Passage en déblai Protection de façade au nord de la RN164 Acquisition au sud de la RN164	Résorption 1 PNB 2 habitations 1 habitation
Le champ Mirobé	Protection de façade (accompagnement)	1 habitation
Beausoleil	Evitement Protection de façade (accompagnement)	Résorption de 5 PNB 1 habitation
La Métairie Neuve	Protection à la source type Merlon	Hm = 2m /TN Lm = 250m
Kernué	Protection à la source type Merlon Résorption de 1PNB	Hm = 3.50m /TN Lm = 250m
Le Fertier - La Créonais	Protection à la source type Merlon Protection à la source type Ecran Protection à la source type Ecran Protection à la source type Ecran Protection à la source type Merlon Protection à la source type Merlon	Hm = 3m /RN Lm = 160m He = 2.50m /RN Le = 35m He = 3m /RN Le = 190m He = 1.50m /RN Le = 290m Hm = 2.50m /RN Lm = 185m Hm = 2m /RN Lm = 300m
La Créonais d'en Bas	Acquisition potentielle ou protection de façade Protection de façade	1 habitation 2 habitations (dont 1 en accompagnement)

11.5.2 La synthèse sur la section Est

Lieu-dit	Mesures retenues	Caractéristiques techniques
La Ville Hubeau	Protection de façade	2 habitations
Le Vieux Bourg	Protection à la source type Merlon Protection à la source type Merlon Protection à la source type Merlon Protection à la source type Merlon Protection à la source type Merlon Protection à la source type GBA	Hm = 2.50m /TN Lm = 50m He = 3.50m /TN Le = 90m He = 4.50m /RN Le = 100m He = 4.00m /RN Le = 100m Hm = 3.00m /RN Lm = 155m Hm = 1m /RN Lm = 120m
La Ville Cocatrie	Protection de façade	1 habitation Résorption de 1 PNB
Poilhâtre	Protection de façade	1 habitation
La Cariais	Evitement	Résorption de 2 PNB
Le Chêne de la Lande	Protection de façade	1 habitation Résorption de 1 PNB
Les Gautrais	Evitement	Résorption de 3 PNB
Le Bout du Bois	Protection à la source type Merlon	Hm = 2.50m /TN Lm = 350m

11.5.3 Les effets attendus des mesures

Pour les habitations dépassant les seuils règlementaires, la mise en place de merlons ou écran acoustique doit permettre de garantir un niveau sonore en façade inférieur aux seuils règlementaires.

11.5.4 Le suivi des effets attendus

L'objectif du suivi est de vérifier par une campagne de mesures in situ, environ 6 mois après la mise en service de la voie, que les objectifs règlementaires définis au droit des différents bâtiments riverains du projet (habitations essentiellement) sont respectés.

Le principe de ce suivi est le suivant : des mesures du niveau sonore seront réalisées en façade d'habitations faisant ou non l'objet d'une protection environ 6 mois après la mise en service, avec comptages routiers sur les voies. Ces comptages routiers permettront également de vérifier et ainsi conforter ou réajuster les hypothèses prises dans le présent dossier sur la partie trafic.

Les niveaux sonores obtenus seront comparés avec les objectifs règlementaires définis dans l'étude d'impact.

Ces niveaux sonores seront extrapolés à l'horizon 2035, en extrapolant à ce même horizon les trafics mesurés.

Des mesures correctives seront proposées si nécessaire (adaptation des dispositifs si possible).

12 LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

12.1.1 Méthodologie d'étude et Hypothèses

Conformément à la note méthodologique du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures routières, une étude « air » de niveau II est nécessaire, comportant une modélisation de la dispersion des polluants sur le domaine d'étude.

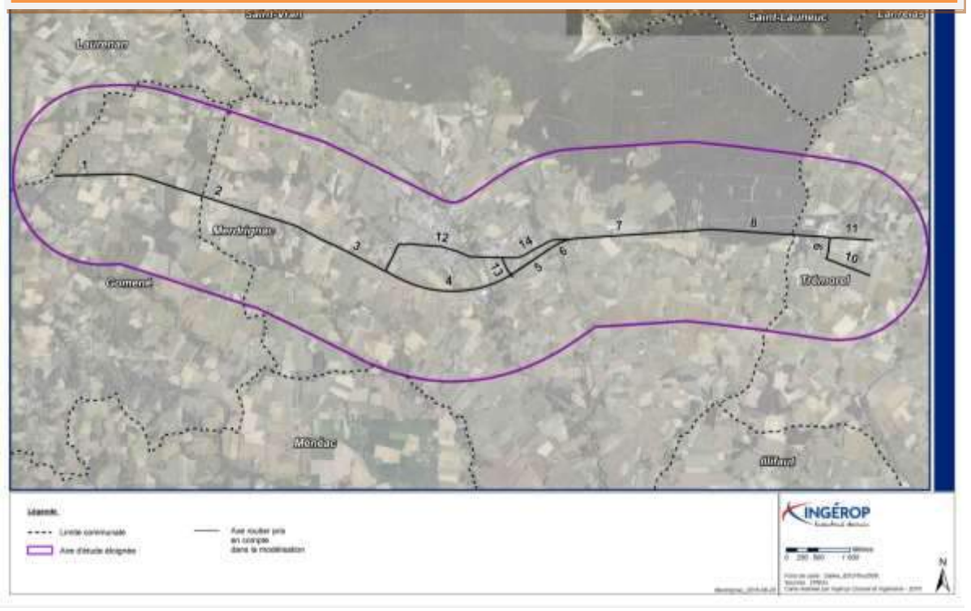
12.1.1.1 Le domaine d'étude

Le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une **modification des flux de trafic de plus de 10% du fait de la réalisation du projet.**

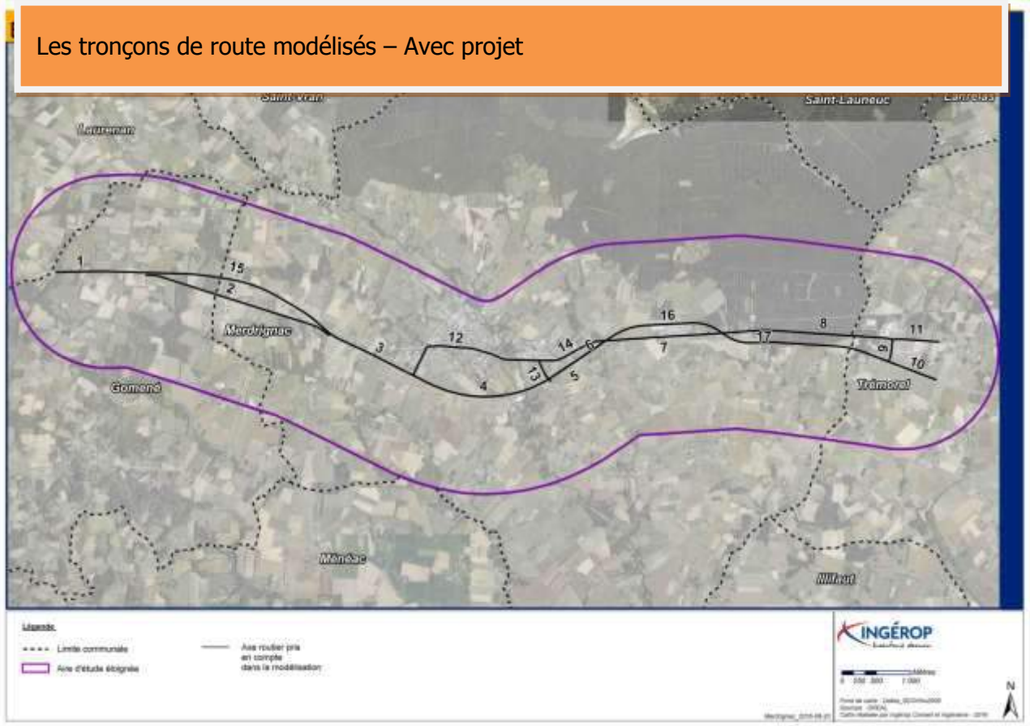
Dans le cas présent et au vue des données de trafics (Cf. page suivante), le domaine d'étude comprend :

- La RN164 entre La Croix-du-Taloir à l'ouest et les Trois Moineaux à l'est,
- La RD764 vers Trémorel,
- La RD6,
- La RD6A en entrée Est de Merdrignac.

Les tronçons de route modélisés – Sans projet



Les tronçons de route modélisés – Avec projet



12.1.1.2 La bande d'étude

Elle est caractérisée par le trafic présent sur le projet à l'horizon 2035.

Trafic (véh/jour)	Bande d'étude (m)
≤ 10 000	100
≤ 25 000	**150**
≤ 50 000	200
> 50 000	300

Le trafic actuel sur le secteur est inférieur à 10 000 veh/jour. A terme, avec le projet, le trafic atteindra 14 000 veh/jour sur la RN164 en 2035. La bande d'étude est de **150m** de part et d'autre **de la future RN164 et 100m pour les autres**.

12.1.1.3 Le niveau d'étude

Le trafic qui sera supporté sur le secteur sera supérieur à 10 000 véhicules par jour en 2035 dans un secteur peu urbanisé.

Dans ce cadre et selon la circulaire du 25 février 2005, l'étude « air » préconisée est de niveau II. Les différents polluants à prendre en considération sont :

- La description bibliographique de la qualité de l'air ambiant dans le voisinage de l'aire d'étude (localisation des principaux émetteurs, données de l'Association Air COM,
- La qualification de l'état initial par des mesures in situ,
- L'estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- L'estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet,
- La comparaison de la situation de référence et de la solution retenue sur le plan de la santé via l'indicateur IPP (Indice Pollution Population),
- L'analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages induits pour la collectivité.

Les différents polluants à prendre en considération sont :

- NOx (Oxyde d'azote),
- CO (Monoxyde de carbone),
- COV (Composés Organiques Volatils),
- Benzène,
- Particules émises à l'échappement (PM10),
- SO_2 (Dioxyde de souffre),
- Nickel et Cadmium.

12.1.1.4 Les hypothèses d'études

a) Les scénarios étudiés

Pour évaluer les différentes composantes de l'impact du projet sur la qualité de l'air, les scénarios suivants sont étudiés :

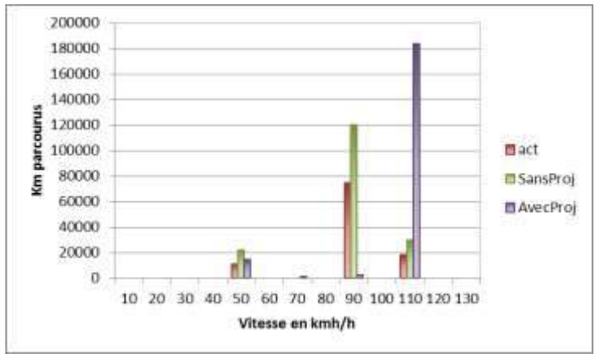
- La situation actuelle 2011,
- La situation sans projet en 2035 ou Fil de l'eau 2035,
- La situation avec projet en 2035.

b) Les hypothèses de trafic

Les données utilisées pour les calculs de pollution de l'air sont les suivantes :

	ACTUEL				FIL_EAU				PROJET			
NOM	TV	PL	%PL	vitesse	TV	PL	%PL	vitesse	TV	PL	%PL	vitesse
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	13 000	2 200	16,9%	110
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	400	200	50,0%	70
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	13 000	2 200	16,9%	110
RN164ACT	6 900	1 350	19,6%	110	11 200	2 100	18,8%	110	13 600	2 250	16,5%	110
RN164ACT	6 650	1 350	20,3%	110	10 900	2 100	19,3%	110	14 000	2 300	16,4%	110
RN164ACT	6 650	1 350	20,3%	90	10 900	2 100	19,3%	90	14 000	2 300	16,4%	110
RN164ACT	7 500	1 450	19,3%	90	11 800	2 200	18,6%	90	500	50	10,0%	90
RN164ACT	7 300	1 400	19,2%	90	11 600	2 200	19,0%	90	300	50	16,7%	90
RN164ACT	7 300	1 400	19,2%	50	11 600	2 200	19,0%	50	300	50	16,7%	50
RN164ACT	6 450	1 300	20,2%	90	10 200	1 750	17,2%	90	13 600	2 550	18,8%	110
RD764	1 450	150	10,3%	90	2 400	900	37,5%	90	1 700	200	11,8%	90
RD6_CENT	3 250	210	6,5%	50	7 100	400	5,6%	50	5 900	500	8,5%	50
RD6_NORD	2 550	150	5,9%	50	5 700	300	5,3%	50	5 300	450	8,5%	50
RD6A	810	70	8,6%	50	950	100	10,5%	50	350	50	14,3%	50
RN164PRO									13 000	2 200	16,9%	110
RN164PRO									14 000	2 300	16,4%	110
RN164PRO									14 000	2 300	16,4%	110

	Km parcourus	Impact
Actuel	104 143	-
2011		
Référence	171 485	64,7% / Actuel
2035		
Projet	202 377	18,0% / Référence
2035		



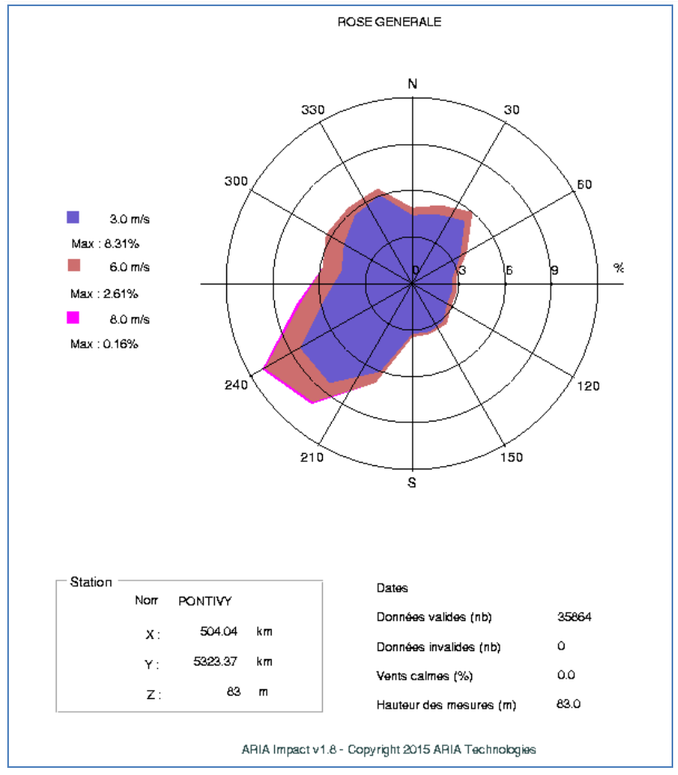
c) Les données météorologiques

(Source : fiche climatologique 1981 – 2010 de Pontivy (56))

Température moyenne annuelle : 11.4°C

Pourcentage de pluie : 30% (968mm par an)

Direction des vents majoritairement Sud-ouest (240°) et de vitesse moyenne (3m/s).



d) Les paramètres des logiciels de calculs d'émissions et de concentration

Les calculs des émissions ont été réalisés à l'aide du logiciel Trefic version 4.3.2 de chez ARIA Technologie.

Le programme TREFIC a été réalisé, en implémentant les méthodologies européennes afin de calculer les émissions d'un réseau. Les facteurs d'émissions utilisent la méthodologie COPERT IV.

La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles du parc français (« Transport routier - Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 », Hugrel, C. Journard, R. 2004. Rapport INRETS-LTE n°042 et « Directives et facteurs agrégés d'émission des véhicules routiers en France de 1970 à 2025 », Hugrel, C. Journard, E. 2006. Rapport INRETS-LTE n°0611).

Notons qu'actuellement, aucune information concernant la répartition du parc roulant français au-delà de 2025 n'est publiée.

La modélisation de la dispersion des polluants a été réalisée à l'échelle du domaine d'étude, à l'aide du logiciel ARIA IMPACT de chez ARIA Technologie, version 1.8.2.

Les principaux paramètres pris en compte pour cette modélisation sont :

- La prise en compte d'un relief plat ; le modèle ne tient pas compte de la hauteur des bâtiments ;
- La rose des vents de la station de Pontivy pour la période 1968-2013, pour un calcul de dispersion basé sur une rose des vents,
- Un découpage du domaine d'étude en mailles de 50 m de côté, avec projection sur grille de calcul,
- Les émissions des brins routiers correspondant aux voies routières prises en compte (selon les tableaux précédents),
- Une classe de stabilité Pasquill « E », formulation des écarts type selon Doury,
- Conversion NOx en NO/NO2 selon la formule de Middleton.

12.1.1.5 L'estimation des émissions de polluants dans le domaine d'étude

Concernant les émissions de polluants, on note pour l'évolution « au fil de l'eau », qui reflète l'évolution du parc automobile pris en compte dans le modèle (COPERT IV) et l'augmentation naturel du trafic :

- une faible augmentation du Nickel (< 10%) entre 2011 et 2035.
- une augmentation (<30%) des composés organiques volatiles, des particules PM10 et PM2.5, et du benzène,
- une évolution très significative des émissions de polluants pour l'évolution au fil de l'eau tels que le CO, les NOx, le CO2, le SO2 et le Cadmium (entre 30 et 65% environ).

Évolution des émissions en (kilo)grammes par

Sur l'ensemble du projet	CO kg/j	NOX kg/j	NMVOC kg/j	CO2 T/j	SO2 kg/j	PM10_IIASA kg/j	PM2_5_IIASA kg/j	benzene kg/j	Cadmium g/j	Nickel g/j
Actuel 2011	59,933	167,718	6,233	33,440	0,844	8,255	5,511	0,090	0,215	6,527
Référence 2035	81,305	241,255	7,009	54,219	1,369	10,629	6,241	0,115	0,286	7,081
Variation au « Fil de l'eau »	**35,7%**	**43,8%**	**12,5%**	**62,1%**	**62,1%**	**28,8%**	**13,2%**	**27,7%**	**33,0%**	**8,5%**
Projet 2035	165,571	300,362	19,358	74,360	1,877	14,908	7,994	0,360	0,468	13,053
Impact projet 2035	**103,6%**	**24,5%**	**176,2%**	**37,1%**	**37,1%**	**40,3%**	**28,1%**	**214,3%**	**63,7%**	**84,3%**

Les PM_IIASA correspondent aux particules incluant le facteur abrasif

Avec le projet, les émissions de polluants évoluent de la façon suivante, en relation avec l'augmentation du trafic sur le secteur associée à l'augmentation de la vitesse (passage de 90 à 110 km/h) :

- augmentation moyenne entre 20 et 45% pour le CO2, SO2, et les Particules ;
- importante augmentation pour le CO, COV et Benzène.

Au bilan total, la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Merdrignac engendre une augmentation des émissions de polluants, du fait de la création de voies nouvelles (nouvelle source d'émission) et de l'augmentation du trafic et de la vitesse lié à l'aménagement routier.

12.1.1.6 La modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques

Dans un premier temps, les résultats en valeur absolue des concentrations maximales calculées pour les 3 scénarios sont présentés. Des cartes de concentrations permettent ensuite d'apprécier les évolutions sur l'ensemble du domaine d'étude.

Les polluants pour lesquels des cartes de dispersion ont été réalisées sont :
- le monoxyde d'azote (CO),
- le dioxyde d'azote (NO2),
- les particules (PM10),
- le benzène.

a) Comparaison des concentrations maximales

Les valeurs maximales des concentrations calculées (en µg/m^3) en moyennes annuelles aux différents horizons (hors pollution de fond), sont présentées dans le tableau suivant.

Ce tableau montre qu'à terme, dans le scénario au fil de l'eau, les concentrations maximales en polluants atmosphériques augmentent, de façon plus ou moins importante.

Ces évolutions sont corrélées aux évolutions des émissions observées entre le scénario actuel et le scénario sans projet, imputables à l'augmentation des trafics à terme, qui n'est pas contrebalancée, pour certains polluants, par la modernisation du parc automobile.

En 2035, avec la mise à 2x2 voies de la RN164, on observe une augmentation de toutes les concentrations maximales (excepté pour les PM10 et le Cadmium), du fait de l'augmentation du trafic, de la vitesse et la création de nouvelles voies routières. Le nickel présente l'augmentation la moins importante (+6.8%) ; le benzène présente l'augmentation la plus importante, avec +37.7%, par rapport à l'état « fil de l'eau ».

Polluant (µg/m^3) / concentrations maximales	Actuel 2015	Fil de l'eau	Evolution entre 2015 et 2035 sans le projet (« fil de l'eau »)	Futur 2035 Avec projet	Impact du projet (2035)	Impact du projet (2035) / actuel
		2035 Sans projet				
Benzène	0,0175885	0,0275940	56,9%	0,0379945	37,7%	116,0%
CO	9,0935620	13,1517800	44,6%	17,3173600	31,7%	90,4%
NO2	11,3854900	15,1595400	33,1%	16,7920500	10,8%	47,5%
PM10	1,0006500	1,3869400	38,6%	1,3223840	-4,7%	32,2%
PM2,5	0,5327705	0,5943643	11,6%	0,7207590	21,3%	35,3%
COV	1,0309520	1,5022330	45,7%	2,0347670	35,4%	97,4%
SO2	0,0852393	0,1392367	63,3%	0,1702484	22,3%	99,7%
Cadmium	0,0000579	0,0000686	18,5%	0,0000674	-1,7%	16,4%
Nickel	0,0025097	0,0026162	4,2%	0,0027942	6,8%	11,3%

Concentrations maximales en polluant (émis directement et uniquement par les brins modélisés)

Les valeurs observées concernent uniquement l'apport en polluant par le trafic routier des brins modélisés. Il ne tient pas compte de la pollution de fond liée au chauffage, aux émissions de polluants par les entreprises et le fonctionnement du secteur.

Cela explique pourquoi les valeurs calculées pour le benzène restent très inférieures :
- aux valeurs guide (5 µg/m^3 pour en moyenne annuelle et 40 µg/m^3),
- aux valeurs mesurées in situ (moyenne de 0,54 µg/m^3). Ces mesures in-situ représentent la pollution de fond du secteur d'étude.

Les impacts du projet sont de ce fait à relativiser pour le Benzène au regard de la part en concentration à imputer au secteur d'étude par rapport à la part en pollution de fond (qui représente plus de 90% de la pollution totale en benzène). Le projet apporte certes une pollution mais rapportée sur la pollution globale, cet impact est inférieur à 10% pour le Benzène.

Polluant (µg/m^3) / concentrations maximales	Actuel 2015	Fil de l'eau	Evolution entre 2015 et 2035 sans le projet (« fil de l'eau »)	Futur 2035 Avec projet	Impact du projet (2035)	Impact du projet (2035) / actuel
		2035 Sans projet				
Benzène	0,5576	0,5676	1,79%	0,5780	1,83%	3,66%
NO2	15,4855	19,2595	24,37%	20,8921	8,48%	34,91%

Concentrations maximales en polluant (intégrant la pollution de fond mesurée in-situ)

b) La cartographie des concentrations moyennes annuelles liées au trafic routier – dispersion des polluants

Sont présentés en pages suivantes les cartes des concentrations des polluants suivants :

- le monoxyde d'azote (CO),
- le dioxyde d'azote (NO2),
- les particules (PM10),
- le benzène.

On rappelle que ces concentrations ont été estimées à partir de brins routiers, correspondant aux voies du réseau actuel et futur subissant une modification de plus ou moins 10 % du trafic routier. Ces cartes ne tiennent pas compte de la pollution de fond.

Ces cartes permettent d'analyser la dispersion des polluants sur l'aire d'étude et définir l'évolution de la qualité de l'air du fait de la réalisation du projet (et par rapport au scénario à terme sans projet) de la façon suivante :

- Dispersion cohérente pour l'ensemble des polluants témoignant de l'influence du trafic sur la RN164 : la concentration diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la RN164, cette décroissance est d'autant plus lente que le trafic et la vitesse augmente : scénario fil de l'eau et avec projet ;
- Augmentation de la concentration en PM10 et NO_2 (supérieure à 60%) localisée au droit des sections en création de voie nouvelle ;
- Diminution de la concentration en PM10 et NO_2 au droit des hameaux et sections déviées (Beausoleil, le centre de Merdrignac, la Cariais et les Gautrais) ;
- Concernant le Benzène et le monoxyde de carbone, l'augmentation de la concentration en polluant est généralisée sur l'ensemble de l'aire d'étude :
  - Faible augmentation sur la section centrale de la RN164 au sud de Merdrignac (section déjà aménagée à 2x2 voies) ;
  - Augmentation moyenne au droit des hameaux déviés ;
  - Très forte augmentation au droit des sections en voie nouvelle.

Les augmentations de la concentration en polluant sur l'ensemble de l'aire d'étude s'expliquent par le fait que la réalisation du projet apporte une augmentation importante du trafic sur le secteur cumulée à une augmentation de la vitesse autorisée (de 90km/h à 110km/h).

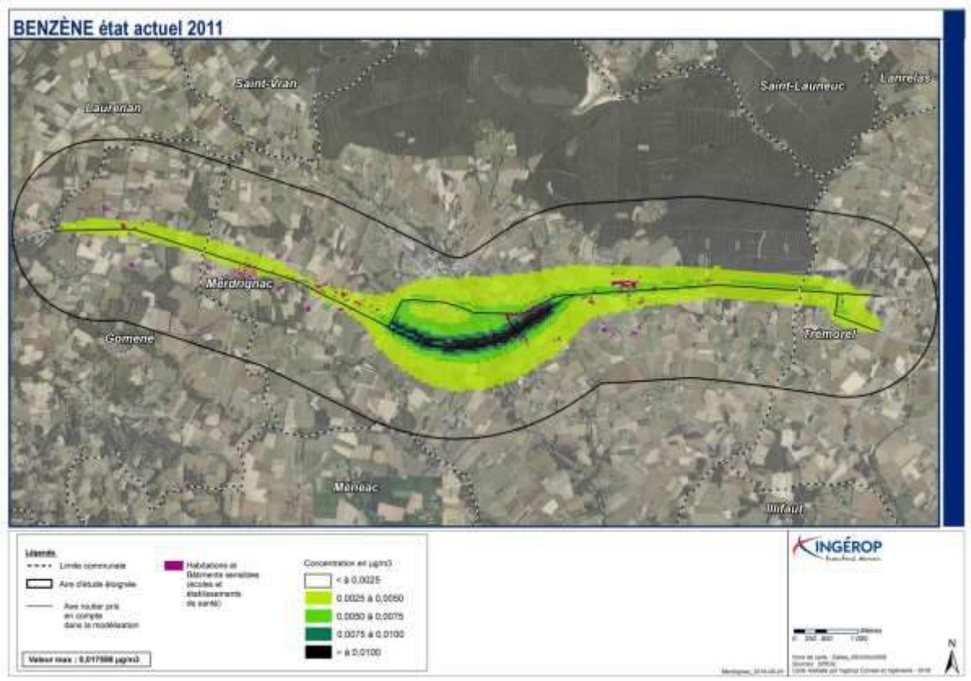
Enfin, la différence entre les polluants est liée au caractère volatile et primaire ou non des polluants. En effet, la concentration en NO_2 (polluant secondaire) est calculée à partir de la formule de Middleton à partir des émissions de NOx.

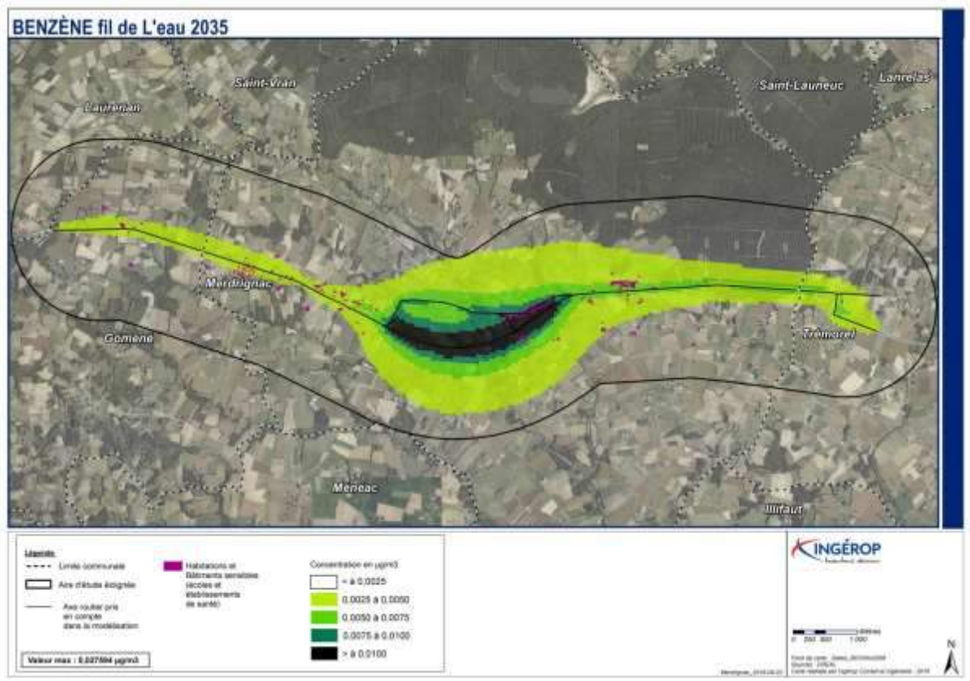
Il est important de rappeler que les concentrations maximales estimées restent inférieures aux valeurs guides définies réglementairement et aux valeurs in situ.

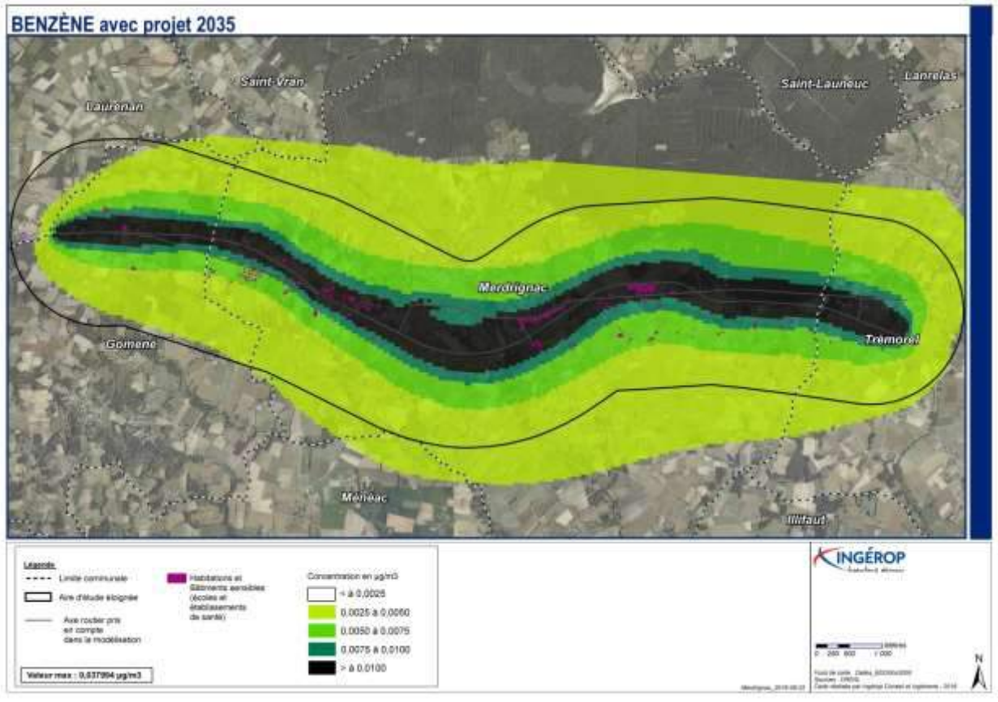
Ces résultats doivent être relativisés dans la mesure où :

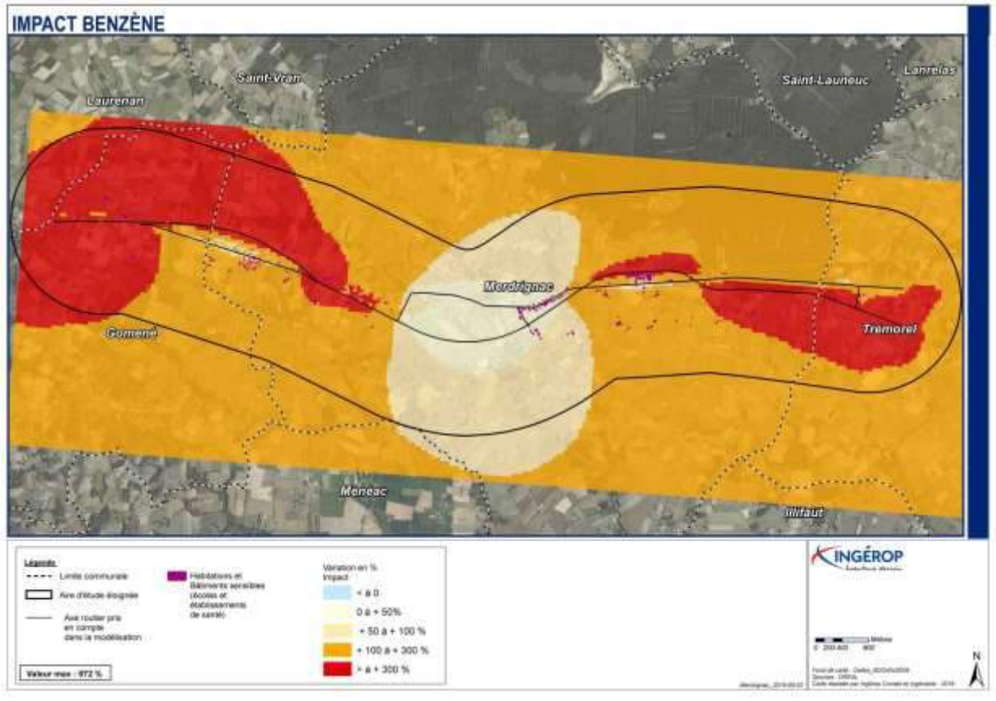
- Les résultats proviennent d'une modélisation réalisée à partir de multiples hypothèses, notamment en termes d'évolution et de report des trafics et d'évolution de la population sur le domaine d'étude (voir chapitre sur la méthode utilisée et les hypothèses). **Ces résultats sont à considérer comme des tendances et non comme des valeurs absolues ;**

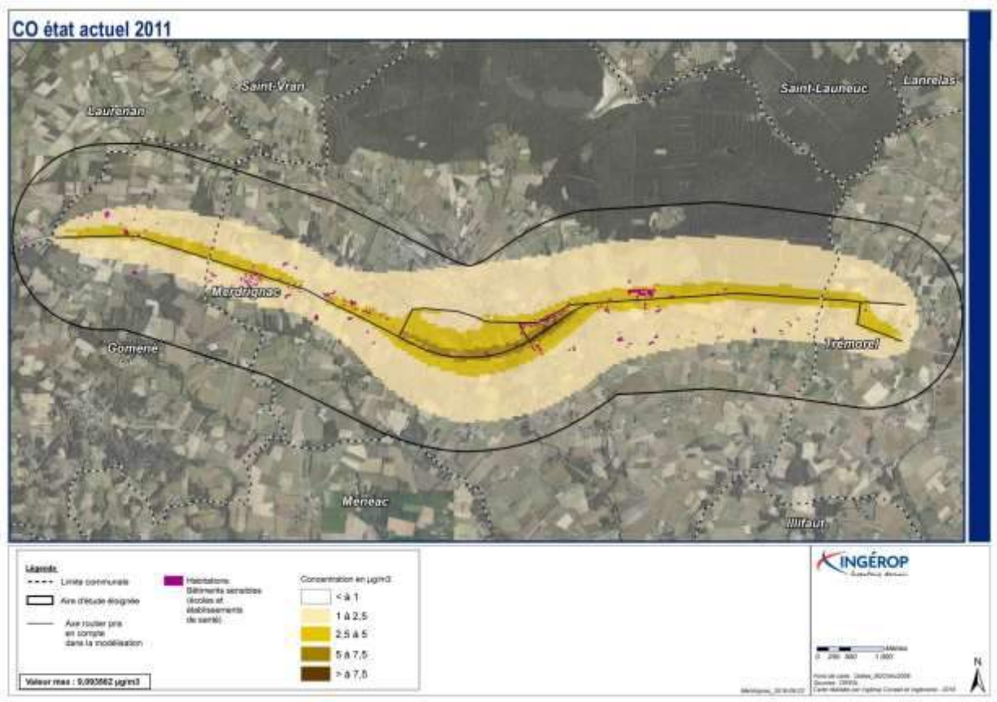
L'estimation des émissions de polluants a été réalisée à partir d'un modèle de parc à l'horizon 2025 alors que l'horizon d'étude « à terme » est 2035

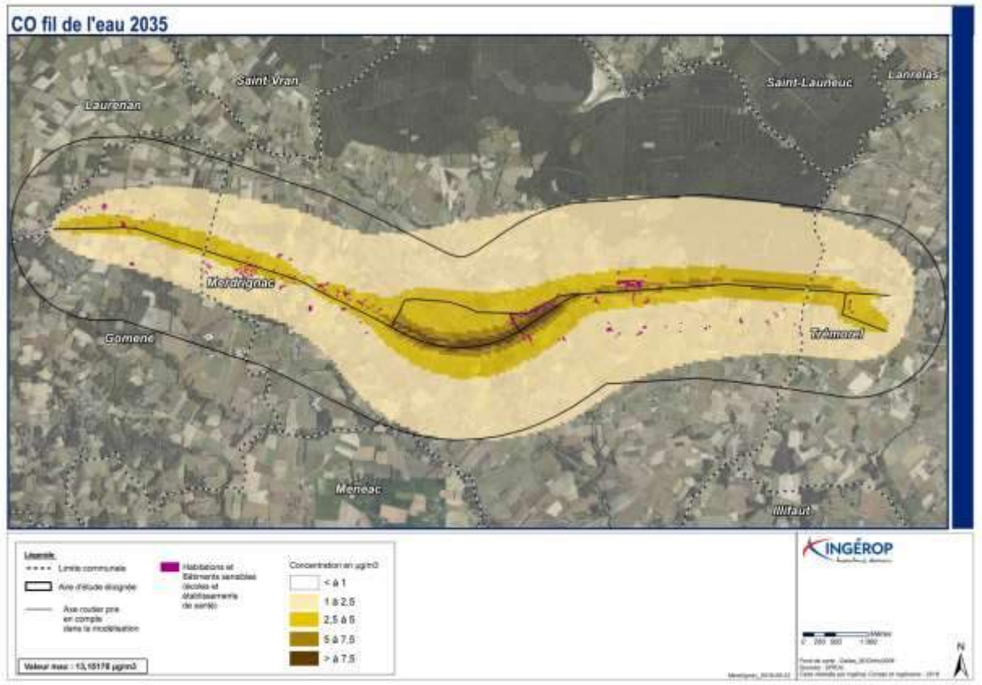

BENZÈNE état actuel 2011
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomene
Tremorel
Meneac
Illifaut
INGÉROP

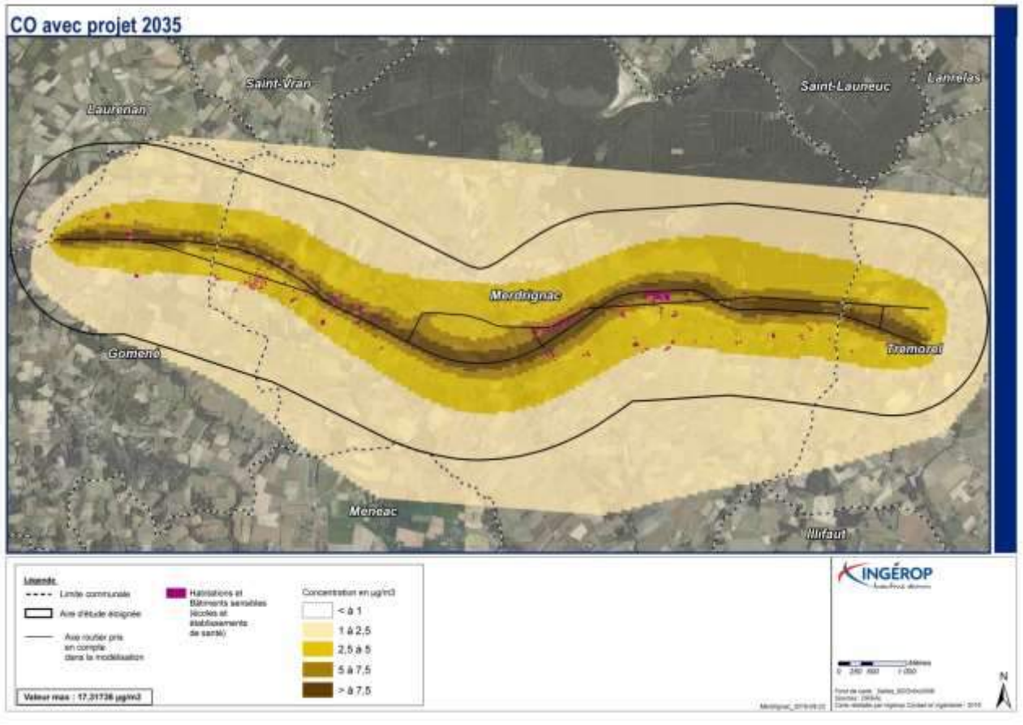

BENZÈNE fil de L'eau 2035
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomene
Tremorel
Meneac
Illifaut
INGÉROP

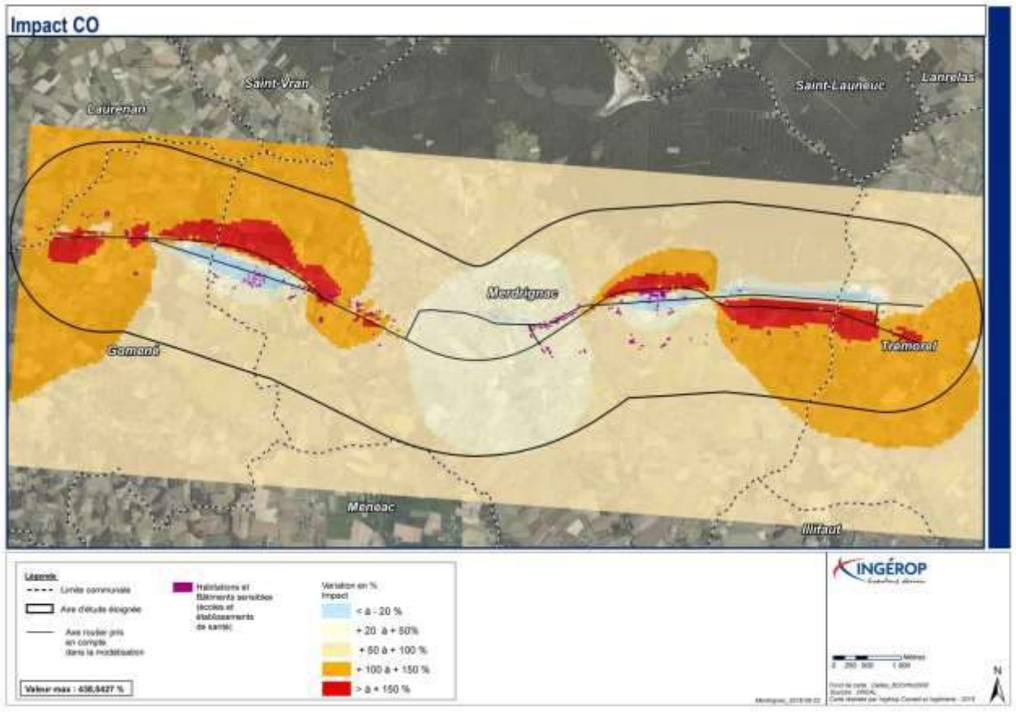

BENZÈNE avec projet 2035
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomene
Tremorel
Meneac
Illifaut
INGÉROP

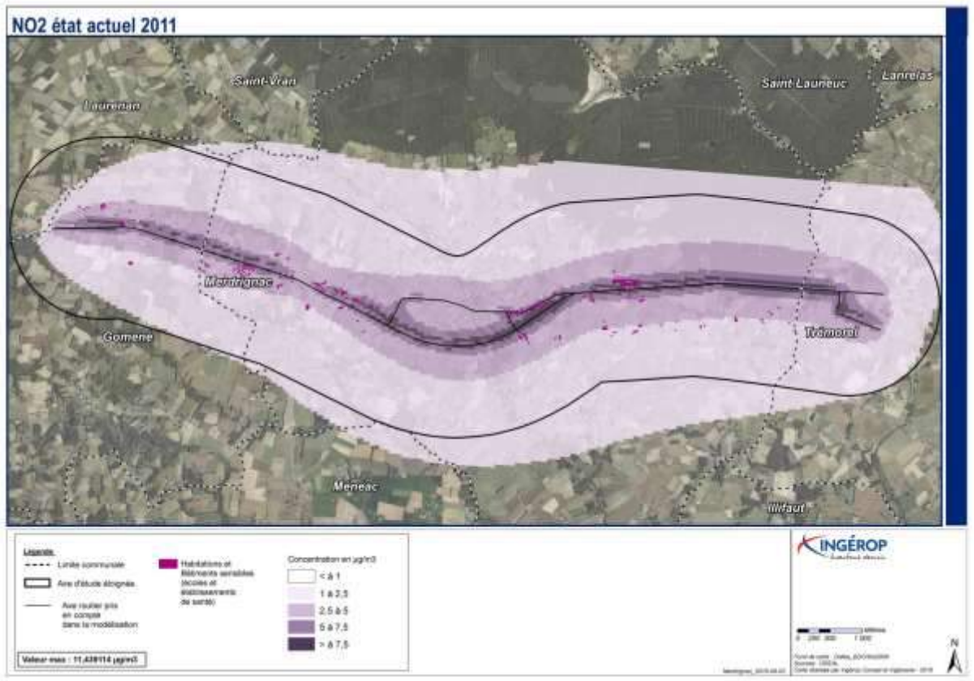

IMPACT BENZÈNE
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomene
Tremorel
Meneac
Illifaut
INGÉROP

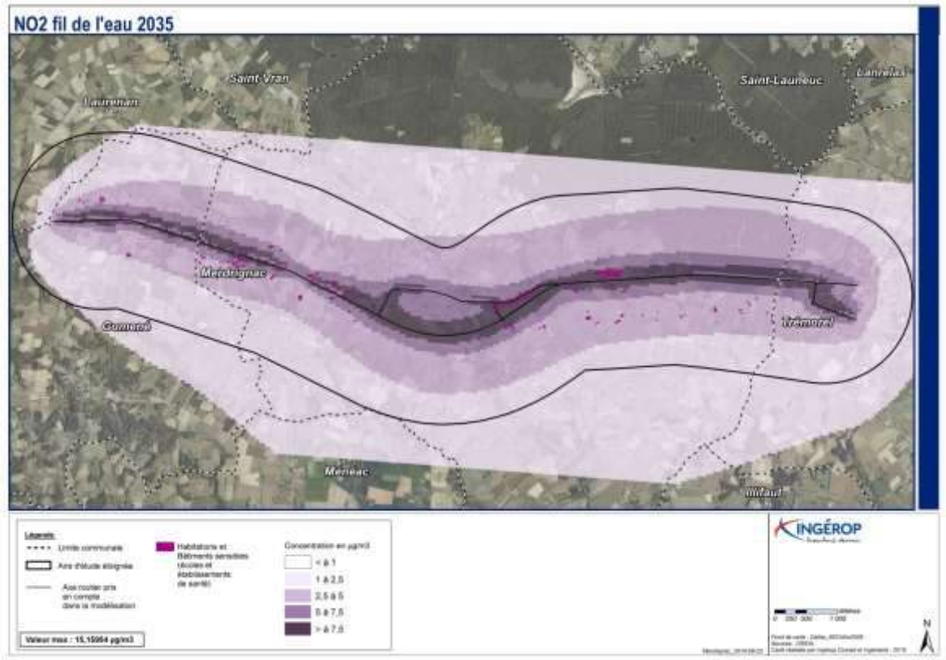

CO état actuel 2011
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations, Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 9,093562 µg/m3
INGÉROP
N

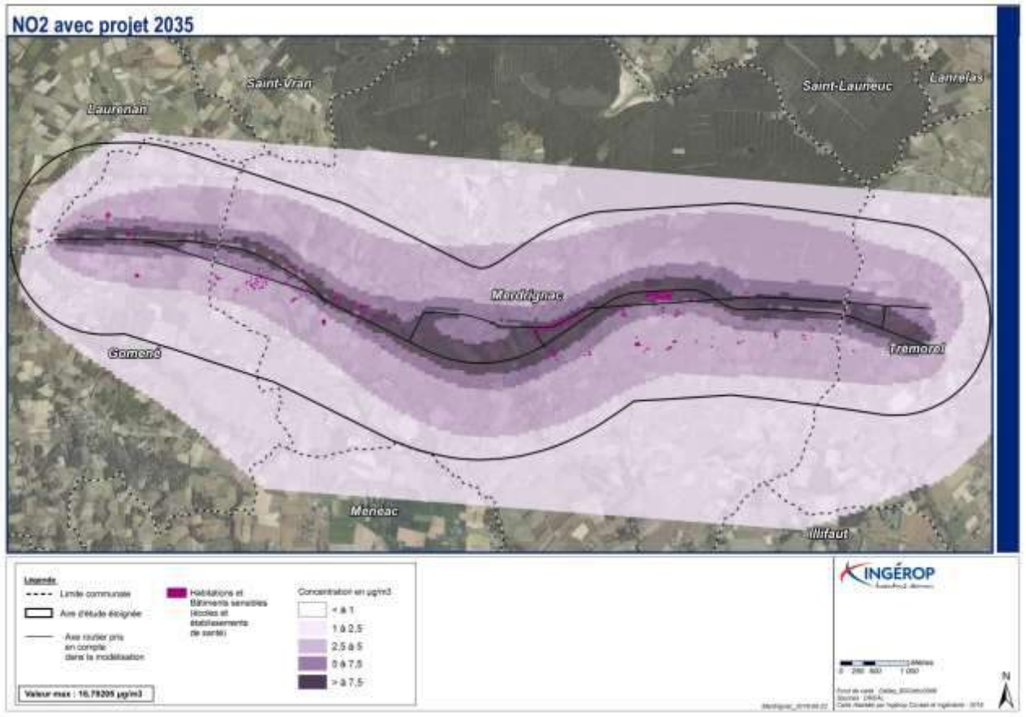

CO fil de l'eau 2035
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 13,10178 µg/m3
INGÉROP
N

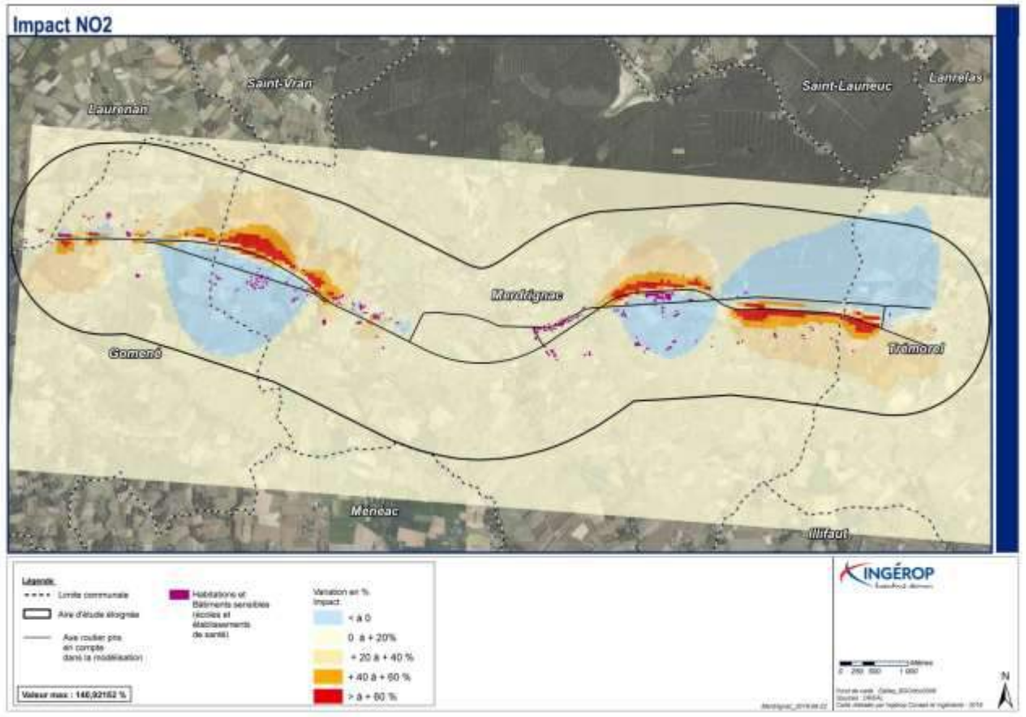

CO avec projet 2035
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 17,31736 µg/m3
INGÉROP
N

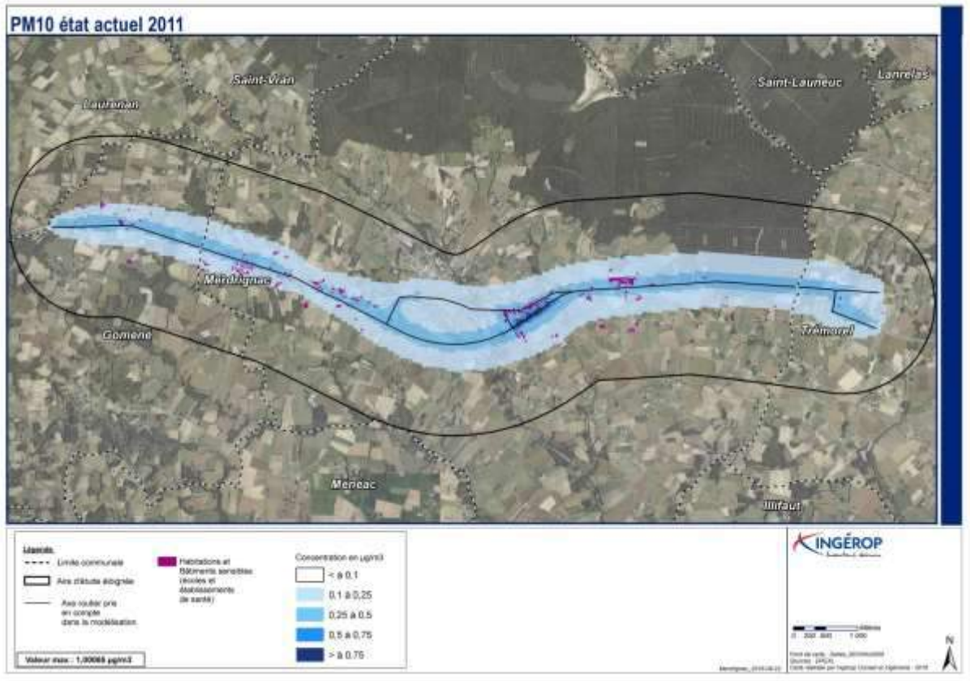

Impact CO
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Variation en % Impact
< à - 20 %
+ 20 à + 50%
+ 50 à + 100 %
+ 100 à + 150 %
> à + 150 %
Valeur max : 436,6427 %
INGÉROP
N

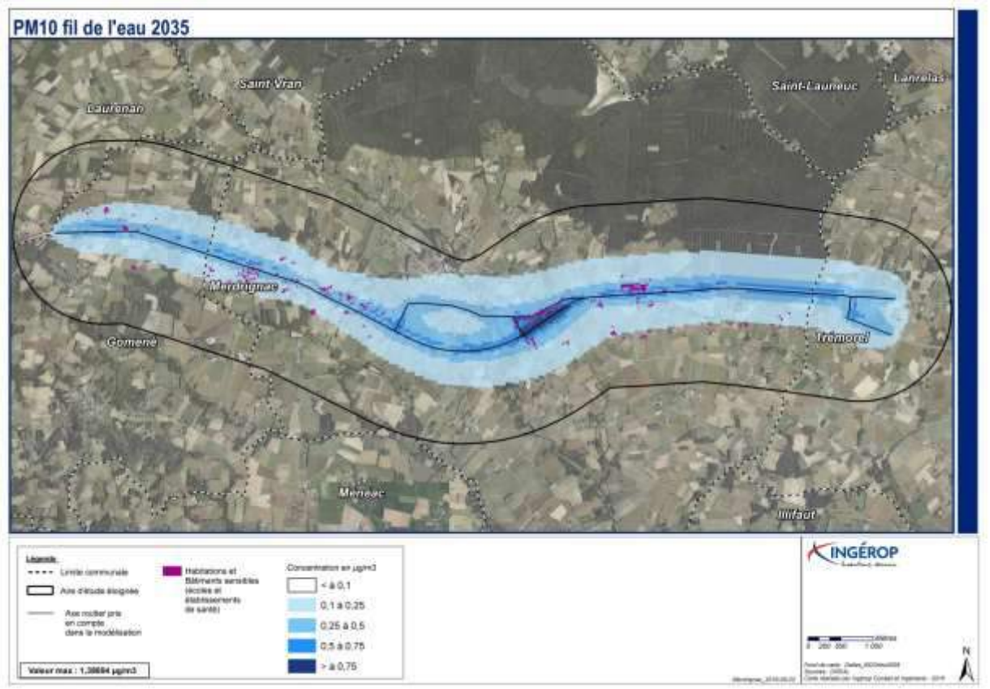

NO2 état actuel 2011
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 11,4389114 µg/m3
INGÉROP
N

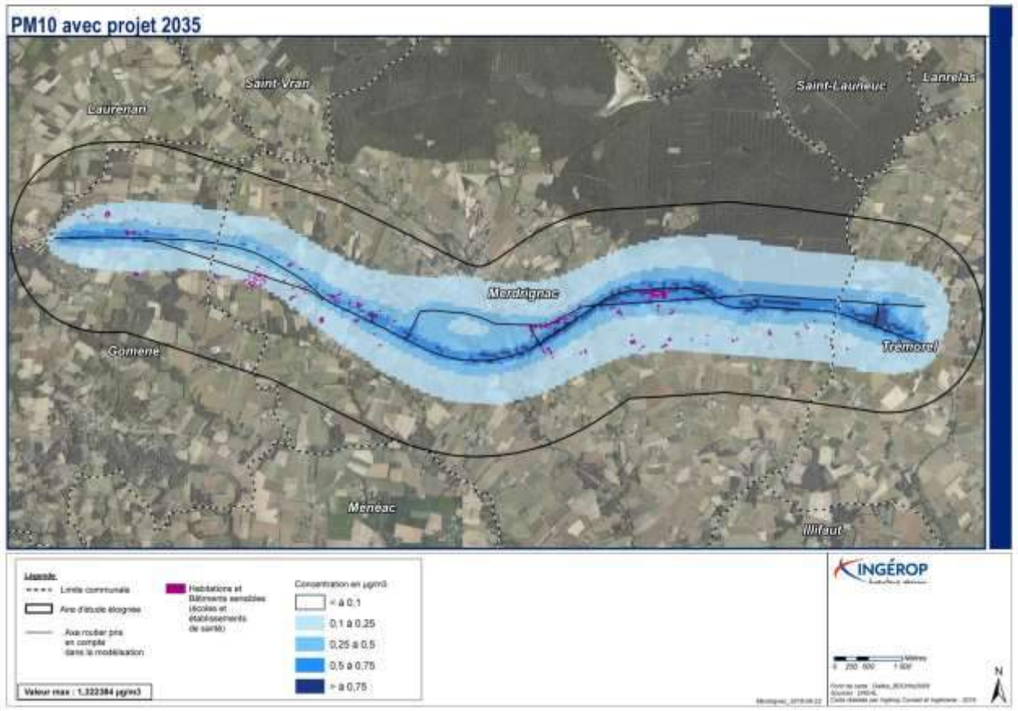

NO2 fil de l'eau 2035
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 15,15064 µg/m3
INGÉROP
N

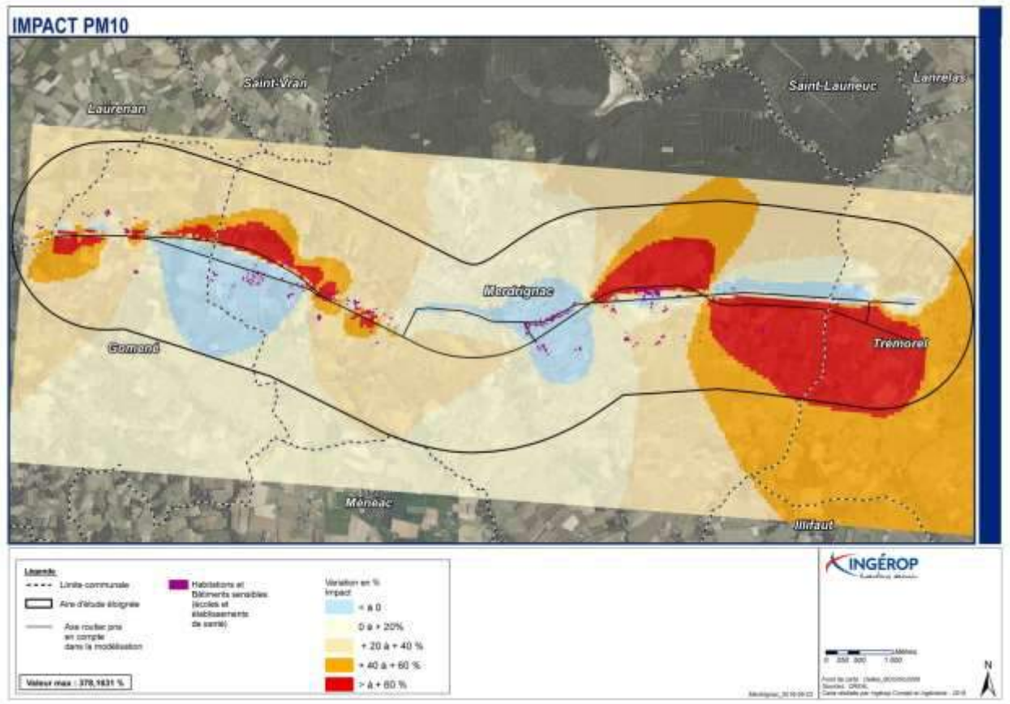

NO2 avec projet 2035
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 1
1 à 2,5
2,5 à 5
5 à 7,5
> à 7,5
Valeur max : 10,79205 µg/m3
INGÉROP
N


Impact NO2
Laurenan
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations et Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Variation en % Impact
< à 0
0 à + 20%
+ 20 à + 40 %
+ 40 à + 60 %
> à + 60 %
Valeur max : 146,92152 %
INGÉROP
N


PM10 état actuel 2011
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Menéac
Illifaut
INGÉROP


PM10 fil de l'eau 2035
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Menéac
Illifaut
INGÉROP


PM10 avec projet 2035
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Menéac
Illifaut
INGÉROP


IMPACT PM10
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Trémorel
Menéac
Illifaut
INGÉROP

13 LES EFFETS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGES ET MESURES ASSOCIEES

13.1 La phase chantier

Les impacts

La phase de travaux représente une source de gêne et de perturbations pour les riverains, les usagers et les acteurs économiques utilisant le réseau routier.

Pour les populations les plus proches du projet ces perturbations portent sur :

- Les nuisances visuelles, notamment en lien avec l'installation des bases de chantier qui peuvent être proches des zones bâties,
- Les nuisances sonores : bruit des engins de chantiers et des phases de terrassement,
- Les nuisances olfactives : gaz d'échappement des engins de chantier circulant à proximité des habitations, mise en œuvre des produits bitumeux,
- Les vibrations du fait de la circulation d'engins au droit des habitations les plus proches de voies ou des phases de terrassement (en cas de déroctage notamment),
- Les envols de poussières par temps sec,
- La perturbation des communications, lors de l'intervention sur les voies de circulation existantes,
- La perturbation des réseaux de distribution (électricité, gaz, eau potable, télécommunication)

Les mesures d'évitement

Les bases de chantier s'établiront autant que possible dans les emprises du chantier ou à toute proximité de façon à limiter les déplacements d'engins motorisés.

L'utilisation des engins bruyants s'inscrira dans des créneaux horaires respectant le confort des riverains. Un dossier relatif au bruit de chantier sera déposé en mairie et en préfecture un mois avant le début des travaux.

Les mesures de réduction

Les itinéraires des engins de chantier seront préalablement étudiés pour limiter les distances à parcourir et la gêne occasionnée sur les principaux axes routiers.

Seront également recherchés et privilégiés, en particulier, les moyens de conception et de mise en œuvre des matériaux de revêtement limitant au mieux les émissions de carbone.

Les engins utilisés seront conformes aux normes en vigueur, notamment en matière de bruit.

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

Il conviendra donc, au cours des phases d'études ultérieures, de définir toutes les dispositions pour prévenir les effets potentiels, les limiter, les maîtriser et les réduire de manière à :

- contractualiser dans les cahiers des charges, administratifs et techniques des clauses spécifiques sur les mesures envisagées ;
- introduire dans les Plans d'Assurance Qualité (PAQ) et le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) les dispositions préservant la qualité de l'environnement ;
- satisfaire aux prescriptions de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 sur la sécurité des chantiers temporaires et à ses textes d'application.

Les effets attendus des mesures et le suivi

Se référer aux chapitres suivants :

- Les impacts sur le contexte sonore,
- Les impacts sur les déplacements,
- Les impacts sur la qualité de l'air.

13.2 La phase exploitation

Les impacts

Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac :

- contribuera à une diminution de la circulation sur la RN164 actuelle (entre le Fertier et la Créonais) améliorant ainsi le cadre de vie des riverains.
- entrainera une modification des déplacements locaux mais aucune habitation ni équipement ne sera enclavé du fait du projet (avec toutefois quelques allongements de parcours pour certains riverains).

De plus, la réalisation d'une infrastructure routière dans un secteur rural peu circulé induit en terme acoustique une augmentation significative des niveaux sonores et donc la mise en place de protections sonores. Elle peut conduire à détériorer la qualité de l'air ainsi que la qualité des cours d'eau interceptés. Des nuisances visuelles peuvent être associées à la voirie et à ses équipements.

Les mesures d'évitement

Les mesures de maintien de desserte et de rétablissement d'accès visent à éviter des perturbations durables sur les déplacements des populations proches de la nouvelle infrastructure.

Les mesures de réduction et de compensation

Il s'agit des mesures permettant de limiter la contribution sonore à proximité ou dans les habitations les plus proches, à limiter la pollution de l'air et de l'eau, présentées dans les chapitres correspondants.

Les effets attendus des mesures

Se référer aux chapitres suivants :

- Les impacts sur le contexte sonore,
- Les impacts sur les déplacements,
- Les impacts sur la qualité de l'air.

14 LES IMPACTS DU PROJET SUR LA SANTE

Pour application de la circulaire du Ministère du territoire et de l'Environnement du 17 février 1998, relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, il convient d'étudier et de présenter dans l'étude d'impact : « *une étude des effets du projet sur la santé et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet pour l'environnement et la santé* ».

Conformément à cette circulaire, cette étude des effets sur la santé s'articule avec celle des effets sur l'environnement, en particulier :

- L'analyse des impacts de la pollution de l'air,
- L'analyse de l'impact sonore,
- L'analyse de l'impact de la pollution de l'eau,
- L'analyse de l'impact de la pollution des sols.

14.1 La pollution de l'air et la santé

Pour application de la circulaire du Ministère du territoire et de l'Environnement du 17 février 1998, relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, il convient d'étudier et de présenter dans l'étude d'impact : « *une étude des effets du projet sur la santé et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet pour l'environnement et la santé* ».

L'objectif de ce volet est d'évaluer l'impact sanitaire de la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Merdrignac.

14.1.1 Le rappel des impacts sur la santé des principaux des polluants atmosphériques

Les effets des polluants sur la santé peuvent être étudiés selon trois critères :

- **la durée d'exposition** : elle est définie comme « aiguë » lorsque l'exposition se compte en heures, de « subchronique » lorsque la durée d'exposition est de quelques jours à quelques mois et de « chronique » lorsque la personne est exposée plusieurs années. Les effets ne sont pas toujours identiques selon la durée d'exposition.

- **le caractère cancérigène ou non du polluant** : lorsque le polluant porte atteinte au contenu chromosomique des cellules, il est appelé cancérigène et peut être à l'origine d'un développement anarchique de cellules, appelé tumeur. Lorsqu'il porte atteinte à une fonction biologique, on dit que ses effets sont systémiques.

- **la voie d'exposition du polluant** : plusieurs voies d'exposition peuvent être étudiées, telles que l'inhalation, l'ingestion et l'exposition par contact cutané.

Ainsi, la toxicologie des polluants peut être très variée selon le type d'exposition étudié.

Les principaux effets par inhalation des polluants étudiés lors d'expositions aiguë et chronique sont les suivants :

Le NO_2 : chez l'homme, l'exposition aiguë au NO_2 entraîne une diminution de la fonction respiratoire. Des études épidémiologiques de cohortes de travailleurs ont démontré un lien entre l'inhalation chronique de NO_2 et le développement de bronchites obstructives chroniques.

Le SO_2 : une exposition aiguë au SO_2 entraîne une résistance des voies aériennes, ainsi qu'une diminution du volume et du débit lors d'une expiration forcée. Ces symptômes sont exacerbés chez les personnes asthmatiques. En milieu professionnel, des émissions de SO_2 en concentrations très élevées à la suite d'explosions et d'accidents ont entraîné des brûlures du tractus respiratoire allant jusqu'à une desquamation de la muqueuse respiratoire et un œdème alvéolaire hémorragique.

Les PM10 : les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles (de diamètre inférieur à 10 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). Des études chez l'animal ont montré que les particules pouvaient être à l'origine de cancers pulmonaires, c'est pourquoi elles sont classées comme "cancérigènes probables pour l'homme" par l'US EPA (Environmental Protection Agency[1]).

Le CO : ce polluant se combine avec l'hémoglobine du sang, empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il est à l'origine d'intoxications à dose importante et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations très élevées.

Le benzène : lors d'une exposition aiguë, le benzène entraîne une dépression du système nerveux central s'accompagnant de convulsions et d'une dépression des fonctions respiratoires. Lors d'une exposition à des concentrations plus faibles, les symptômes se traduisent par des céphalées, des vertiges et des nausées. Concernant l'exposition chronique, les effets systémiques du benzène sont des atteintes de la moelle osseuse avec une diminution avérée du nombre de lymphocytes, ainsi que des atteintes du système immunitaire. Le benzène est également un cancérigène avéré pour l'homme. Il est donc classé comme cancérigène de type 1 par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) et de type A par l'US EPA. Cette classification se justifie notamment par le nombre de cancers observés sur des cohortes professionnelles. Ces cancers sont des leucémies et autres affections du tissu hématopoïétique. Le Plan National Santé Environnement classe le benzène comme prioritaire.

RECAPITULATIF DES NORMES DE QUALITE DE L'AIR

Article L.221-1 du code de l'environnement

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuils de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte
NO_2 Dioxyde d'azote	En moyenne horaire : 200 µg/m³, ne pas dépasser plus de 0,2% du temps En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne horaire : 200 µg/m³	En moyenne horaire : - 400 µg/m³, si dépassement pdt 3h consécutives - 200 µg/m³, si dépassement seuil la veille et risque de dépassement le lendemain
SO_2 Dioxyde de souffre	En moyenne horaire : 350 µg/m³, ne pas dépasser plus de 0,27% du temps En moyenne journalière : 125 µg/m³, ne pas dépasser plus de 0,82% du temps	En moyenne annuelle : 50 µg/m³	En moyenne horaire : 300 µg/m³	En moyenne horaire : 500 µg/m³, si dépassement pdt 3h consécutives
Pb Plomb	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m³	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m³ de concentration	Non établi	Non établi
PM 10 (particules fines de ø ≤ 10 µm)	En moyenne journalière : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35j/an En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 30 µg/m³	En moyenne journalière : 50 µg/m³	En moyenne journalière : 80 µg/m³
PM 2,5 (particules fines de ø ≤ 2,5 µm)	En moyenne annuelle : 26 µg/m³ (pour 2013 et 2014) Objectif à atteindre en 2015 : 20 µg/m³	En moyenne annuelle : 10 µg/m³	Non établi	Non établi
CO Monoxyde de carbone	Maximum journalier : 10 mg/m³ (moyenne glissante sur 8h)	Non établi	Non établi	Non établi
C_6H_6 Benzène	En moyenne annuelle : 5 µg/m³	En moyenne annuelle : 2 µg/m³	Non établi	Non établi
O_3 Ozone	Non établi	Maximum journalier : 120 µg/m³ (moyenne sur 8h pdt 1 an) *Pour protection de la végétation :* En AOT40 : 6 000 µg/ m ³. h, à partir des valeurs enregistrées sur 1h de mai à juillet	En moyenne horaire : 180 µg/m³	En moyenne horaire : **Protection population :** 240 µg/m³ **Mise en œuvre progressive mesures d'urgence :** - Seuil 1 : 240 µg/m³ pdt 3h conséc. - Seuil 2 : 300 µg/m³ pdt 3h conséc. - Seuil 3 : 360 µg/m³

[1] Agence gouvernementale de l'environnement des Etats-Unis

METAUX LOURDS ET HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES :

Valeurs cibles applicables à compter du 31 décembre 2012 :

POLLUANT	ARSENIC	CADMIUM	NICKEL	BENZO (A) PYRÈNE
Valeur cible (1)	6 ng/m³	5 ng m³	20 ng/m³	1 ng/m³
(1) En moyenne du contenu total de la fraction " PM10 " (volume d'échantillonnage mesuré en conditions ambiantes), calculée sur an.				

PROTECTION DE LA VEGETATION :

	Niveau critique annuel de protection de la végétation	Valeur cible pour la protection de la végétation
NO **Oxyde d'azote**	En moyenne annuelle : 30 µg/m³	
Pb **Plomb**	En moyenne annuelle : 20 µg/m³ En moyenne, du 01/10/année n au 31/03/année n+1 : 20 µg/m³	
O_3 **Ozone**		En OAT40 : 18 000 µg/ m ³. h, à partir des valeurs enregistrées sur 1h (de mai à juillet) en moyenne, sur 5 ans (série complète et continue de données annuelles) ou sur 3 ans (données valides)

14.1.2 L'évaluation simplifiée des risques sanitaires

Conformément à la réglementation concernant les études "Air et Santé" de niveau II, une évaluation simplifiée des risques sanitaires a été réalisée.

Elle consiste à croiser les concentrations en polluants avec les niveaux de population concernés par ces concentrations. Il s'agit de la méthode de l'IPP ou Indice Pollution Population. Cette évaluation est réalisée sur le polluant traceur du risque : le benzène.

Cet indicateur permet la comparaison entre les différents scénarii avec un critère basé non seulement sur les concentrations, mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison et, en aucun cas, comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Conformément à la note méthodologique du 25 février 2005, le benzène est retenu pour son caractère prioritaire établi par le Plan National Santé Environnement**. Le benzène est classé par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérigènes pour l'homme ». Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est connue depuis longtemps.**

14.1.2.1 Le calcul de l'IPP

L'indicateur sanitaire simplifié ou Indice Pollution Population (IPP) est calculé en croisant les concentrations en benzène calculées précédemment avec le nombre d'habitants exposés à ces concentrations. Cet IPP est calculé dans chaque maille, puis l'ensemble des IPP est sommé afin de déterminer l'IPP global.

Concernant la population exposée, nous avons pris en compte l'ensemble des habitations individuelles et collectives comprises dans le domaine d'étude : zones rurales de l'aire d'étude (relevé de la typologie du bâti) et centre-ville de Merdrignac.

Une estimation du nombre d'habitants a été réalisée dans ces zones, en comptant :

- 2,1 personnes par logement environ (source Insee – 2012) et la fréquentation de chacun des établissements (scolaires et résidence de personnes âgées) pour l'état actuel ;
- Nous avons considéré l'état projet identique à l'état actuel en terme de population.

	Scénario Actuel 2011	Scénario Référence 2035	Scénario Projet 2035	Variation avec l'aménagement en 2035 (Impact du projet)
Population dans le domaine d'étude	4 244	4 244	4 244	-
IPP cumulé du benzène	14,6	20,5	35,0	**70,6%**

IPP cumulé par scénario

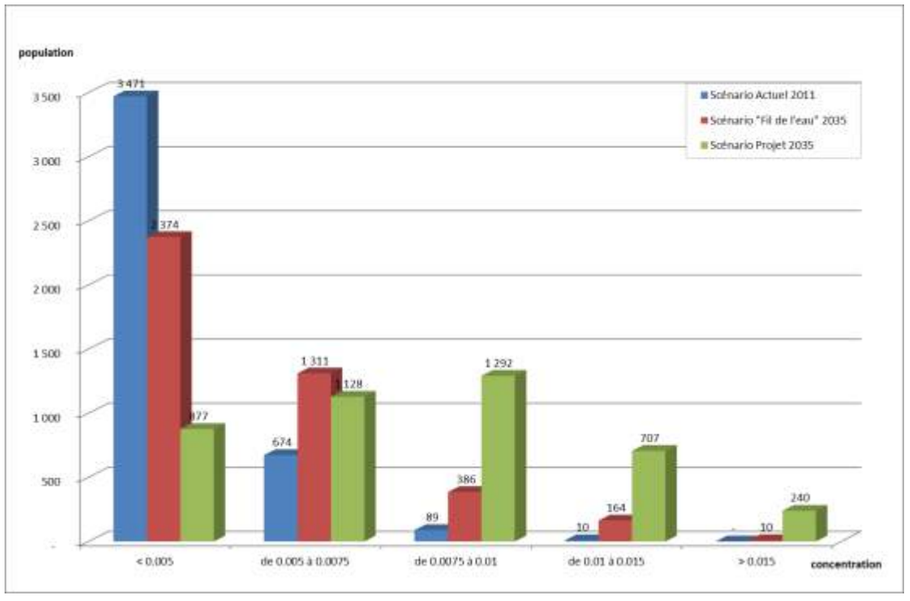
L'Indice Pollution-Population calculé augmente de façon significative avec l'opération d'aménagement. Cette augmentation importante s'explique avec l'augmentation de la concentration en Benzène du fait de l'augmentation du trafic et de la vitesse à terme du fait de la mise à 2x2 voies de la RN164.

14.1.2.2 Histogramme « pollution – population »

L'histogramme Population-Pollution permet d'estimer la population par niveau de pollution en benzène auquel elle est exposée.

L'analyse de l'histogramme suivant met en évidence que :

- La répartition de la population par rapport à la pollution est globalement équivalente entre l'état actuelle et l'état « fil de l'eau », il y a majoritairement de personnes exposées à des concentrations faibles en benzène ; en 2035, il y a plus de personnes exposées à une concentration en Benzène supérieure à 0.005µ/m^3 du fait de l'augmentation estimée au fil de l'eau du trafic ;
- Avec projet, la population exposée à une concentration plus importante en Benzène augmente de façon très importante. Il y a majoritairement de personnes exposées à des concentrations en benzène comprises entre 0.0075 et 0.01 µ/m^3. Cette augmentation s'explique par la création de voies nouvelles, l'augmentation de la vitesse et du trafic qui va de ce fait augmenter les émissions en polluants sur l'ensemble de l'aire d'étude.



Histogramme Population Pollution

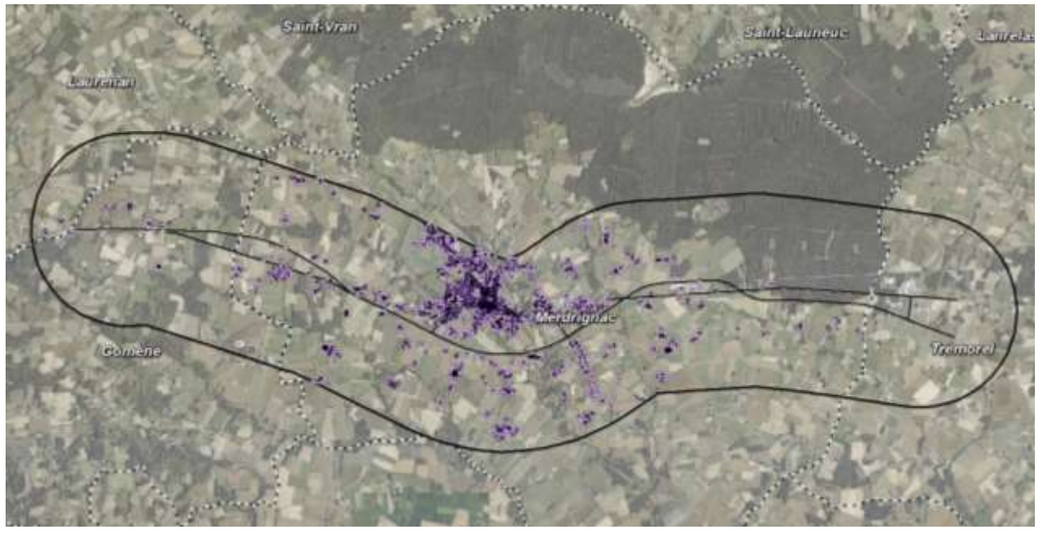
14.1.2.3 Cartographie des résultats

La cartographie suivante présente la carte de variation des IPP du benzène à l'horizon 2035 par rapport à la situation à l'horizon 2035 sans projet.

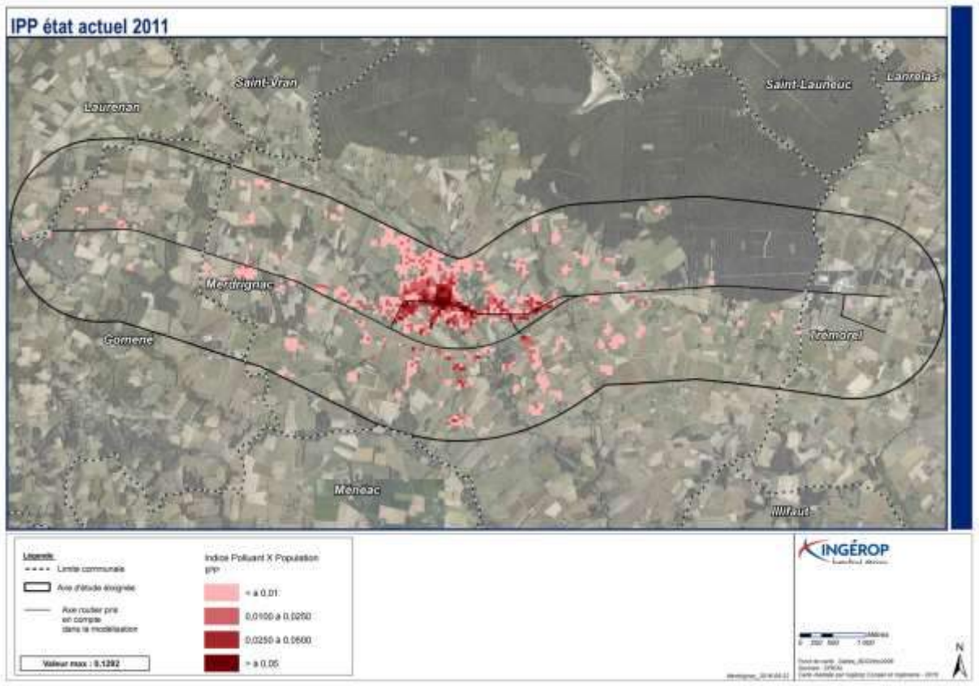
Cette cartographie permet d'identifier les secteurs où les plus forts IPP sont atteints et ceux où le projet apporte une diminution ou une hausse de l'IPP.

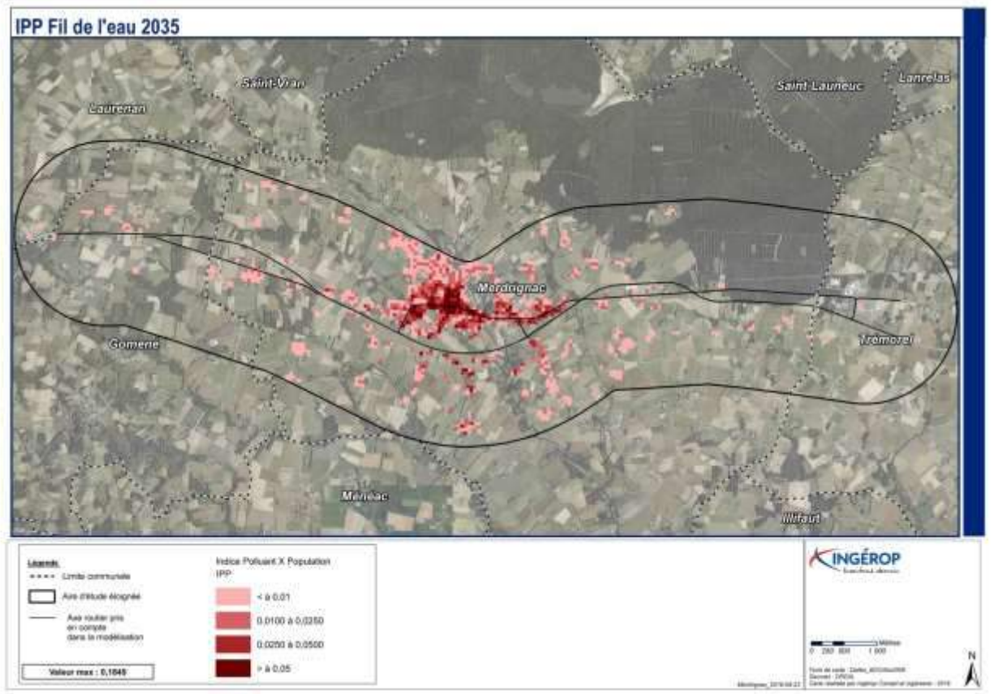
Le domaine d'étude est concerné par une augmentation de l'IPP, lié à une augmentation des trafics et de la vitesse sur l'ensemble des axes du secteur, apportant un nouvel apport en benzène sur l'ensemble du domaine d'étude. La plus forte augmentation de l'IPP sur l'aire d'étude se localise au droit des deux sections qui passent à 2x2 voies. Le centre-bourg de Merdrignac et la section centrale présentent une augmentation plus faible et peu significative du fait que la RN164 est déjà à 2x2 voies sur cette partie de l'aire d'étude.

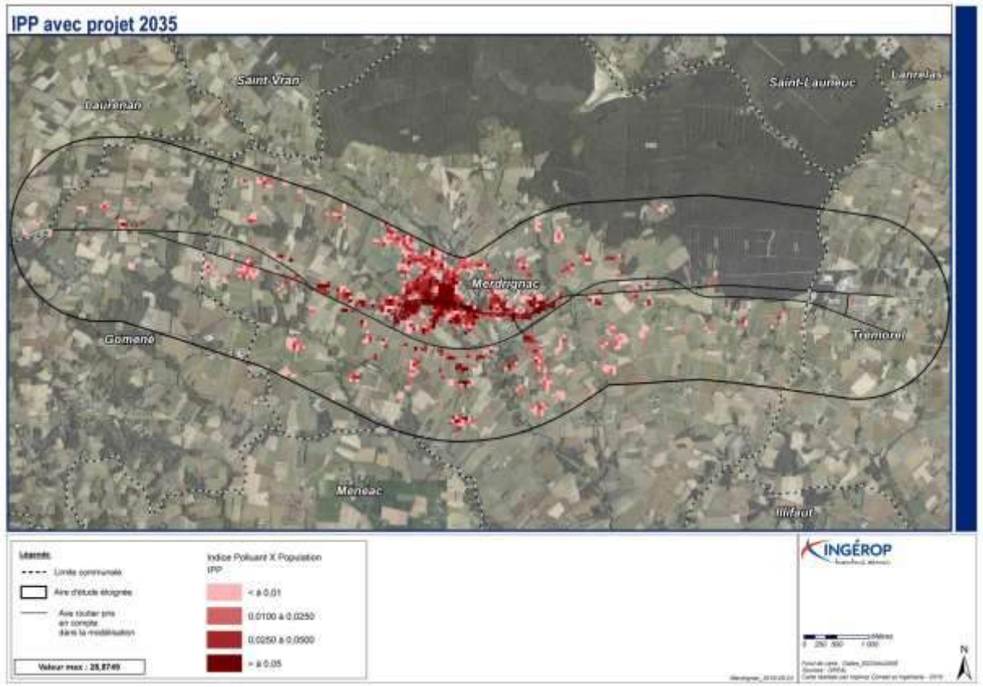
Ces résultats sont toutefois à relativiser dans la mesure où la part en pollution imputée directement au projet représente moins de 1% de la pollution globale du secteur.

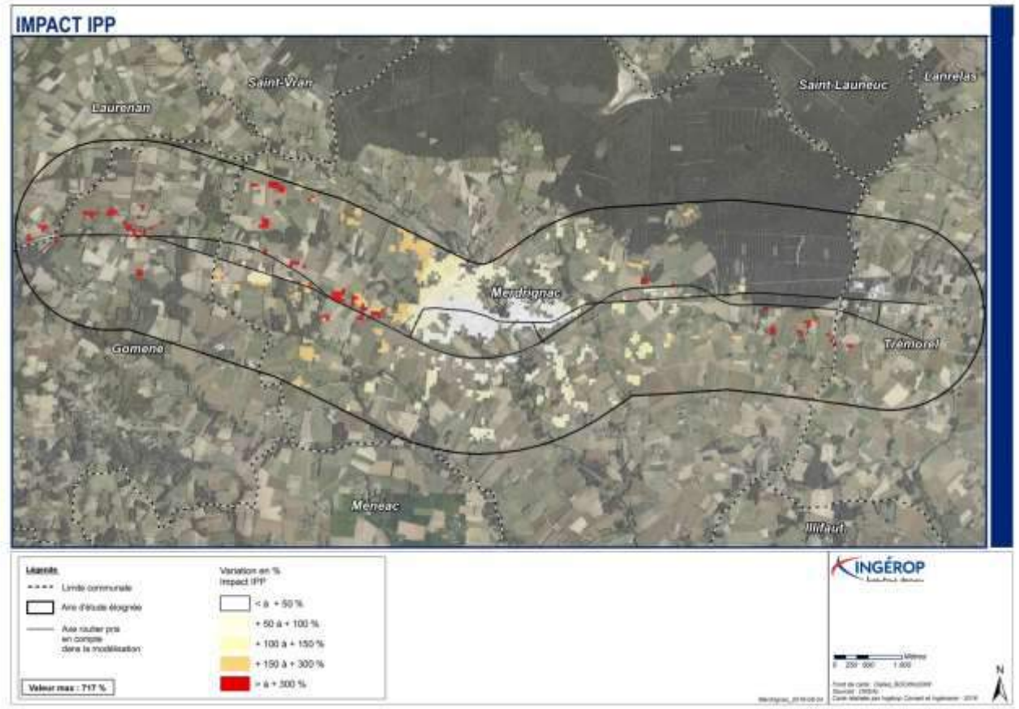


Répartition de la population – état Actuel et « fil de l'eau »


IPP état actuel 2011
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Tremorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Valeur max : 0,1292
Indice Polluant X Population IPP
< à 0,01
0,0100 à 0,0250
0,0250 à 0,0500
> à 0,05
INGÉROP


IPP Fil de l'eau 2035
Saint-Vran
Saint Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Tremorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Valeur max : 0,1045
Indice Polluant X Population IPP
< à 0,01
0,0100 à 0,0250
0,0250 à 0,0500
> à 0,05
INGÉROP


IPP avec projet 2035
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Tremorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Valeur max : 28,8749
Indice Polluant X Population IPP
< à 0,01
0,0100 à 0,0250
0,0250 à 0,0500
> à 0,05
INGÉROP


IMPACT IPP
Saint-Vran
Saint-Launeuc
Lanrelas
Laurenan
Merdrignac
Gomené
Tremorel
Meneac
Illifaut
Légende
Limite communale
Aire d'étude éloignée
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Valeur max : 717 %
Variation en % Impact IPP
< à + 50 %
+ 50 à + 100 %
+ 100 à + 150 %
+ 150 à + 300 %
> à + 300 %
INGÉROP

14.2 L'analyse des risques sanitaires au droit des sites sensibles

D'après la note méthodologique du 25 février 2005, en cas de présence de lieux dits sensibles (hôpitaux, crèches, écoles, stades, centres sportifs, résidences pour personnes âgées) situés dans la bande d'étude, une évaluation quantitative du risque sanitaire (EQRS) doit être réalisée.

14.2.1 Méthodologie

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est basée sur la méthodologie définie en 1983 par l'académie des sciences américaine, retranscrite depuis par l'InVS dans son guide pour *l'analyse du volet sanitaire des études d'impact*. La démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en 4 étapes :

1. Identification des dangers qui consiste en l'identification la plus exhaustive possible des substances capables de générer un effet sanitaire indésirable.
2. Définition des relations dose-réponse ou dose-effet qui a pour but d'estimer le lien entre la dose d'une substance mise en contact avec l'organisme et l'apparition d'un effet toxique jugé critique. Cette étape se caractérise par le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour chaque toxique étudié.
3. Evaluation de l'exposition des populations qui permet de juger du niveau de contamination des milieux, de définir les populations potentiellement exposées et de quantifier l'exposition de celles-ci.
4. Caractérisation des risques qui est une étape de synthèse des étapes précédentes permettant de quantifier le risque encouru pour la ou les population(s) exposées. Par ailleurs, cette étape reprend des incertitudes évaluées à chacune des étapes.

14.2.2 Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier

Au préalable, il est nécessaire de définir les enjeux sanitaires propres à la zone d'étude.

Le schéma global d'exposition (ou schéma conceptuel) permet de mieux appréhender la problématique d'exposition de la population, et notamment d'évaluer les voies d'exposition potentielles de la population à la pollution atmosphérique (page ci-contre).

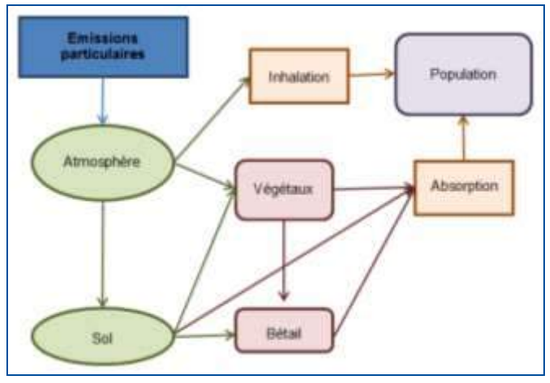


Schéma conceptuel

Compte tenu que l'évaluation sanitaire n'est réalisée qu'au droit des sites sensibles (étude de niveau II remonté au niveau I pour les sites sensibles), seule l'évaluation des risques par inhalation est prise en compte. Trois sites sensibles ont fait l'objet d'une EQRS, objet de la présente étude :

- Le lycée du Méné (560 personnes) ;
- Le collège per Jakez Hélias (270 personnes) ;
- La résidence des Genêts pour personnes âgées (60 personnes).

Ces trois sites sensibles se localisent à proximité de la section RN164 déjà aménagée à 2x2 voies.



Localisation des sites sensibles

14.2.3 Polluants retenus pour l'évaluation

Conformément aux recommandations du groupe d'experts de l'InVS, les polluants à étudier sont présentés dans le tableau ci-après par voies et types d'exposition.

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérigènes	Exposition chronique par ingestion, effets cancérigènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérigènes	Exposition chronique par ingestion, effets non cancérigènes
acroléine	x			x	
dioxyde d'azote	x			x	
dioxyde de soufre	x				
benzène	x	x		x	
particules diesel		x		x	
chrome		x			x
formaldéhyde		x		x	
1,3-butadiène		x		x	
acétaldéhyde		x		x	
nickel		x		x	x
cadmium		x		x	x
benzo(a)pyrène		x	x		
arsenic		x	x		x
plomb				x	x
baryum					x

Voies et types d'exposition étudiés par polluant

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'air de niveau II, les polluants suivants ont fait l'objet d'un calcul de la dispersion de la concentration, conformément à la note méthodologique du 25 février 2005. D'après l'annexe 2 de cette même note, les substances recensées avec des valeurs toxicologiques de référence sont les suivantes :

Sur l'ensemble du projet	CO kg/j	NOX kg/j	NMVOC kg/j	CO2 T/j	SO2 kg/j	PM10_IIASA kg/j	PM2_5_IIASA kg/j	benzene kg/j	Cadmium g/j	Nickel g/j
polluant à l'échappement		x			x		x	x	x	x
polluant émis par les équipements automobiles									x	x
polluant émis par l'entretien des voies									x	x

Nous retenons ainsi, dans le cadre de la présente étude sanitaire, les polluants suivants :

- Le NO2, le SO2, le Benzène pour les polluants à risque d'exposition aiguë de la population ;
- Le Benzène, les PM2.5, le nickel et le cadmium pour les polluants à risque d'exposition chronique de la population.

Les émissions des particules diesel ne sont pas calculées directement par les outils de calcul des émissions. De plus les concentrations de fond de cette classe de particule ne font pas l'objet de mesure *in-situ* par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Il a par conséquent été fait le choix de considérer les concentrations des particules PM2.5 comme représentatives de celles des particules diesel. Cette approche majore le risque car l'ensemble des PM2.5 ne sont pas émises par les moteurs diesel. Les résultats sur les PM10 et PM2.5 sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence. En effet, dans l'état actuel des connaissances, **aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse »**. **Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et non pas de valeur sanitaire**.

14.2.4 Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1 et 2)

14.2.4.1 Définitions : toxicité, exposition et effets

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets variables en fonction de la durée d'exposition des organes cibles et/ou des voies d'absorption :

- la toxicité aiguë d'une substance chimique correspond aux effets d'une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique ;
- la toxicité chronique correspond aux effets d'une administration réitérée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps a des effets délétères.

Le travail d'identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) des polluants a été réalisé par un groupe d'experts piloté par l'InVS. On distingue deux types de polluants selon que l'on étudie des effets systémiques ou cancérigènes :

- les polluants dits « à seuil » ou systémiques, dont les effets sont directement proportionnels à la dose absorbée. La survenue de dangers est définie selon un seuil de concentration dans l'air à ne pas dépasser.
- les polluants dits « sans seuil » ou cancérigènes, dont l'absence de seuil est admise. Une seule molécule de ces polluants peut suffire à activer un processus cancéreux. C'est pourquoi, la VTR ou Excès de Risque Unitaire ne correspond pas à une limite de concentration mais à une probabilité de développer un cancer pour une exposition « vie entière » (égale à 70 ans) à une concentration unitaire (1µg/m^3).

Selon le type d'effet toxique étudié, deux types de VTR sont utilisés.

Effets « à seuil »	**Concentration Admissible dans l'Air (CAA) en µg/m^3**
Effets « sans seuil »	**Excès de Risque Unitaire (ERU) en (µg/m^3)$^{-1}$**

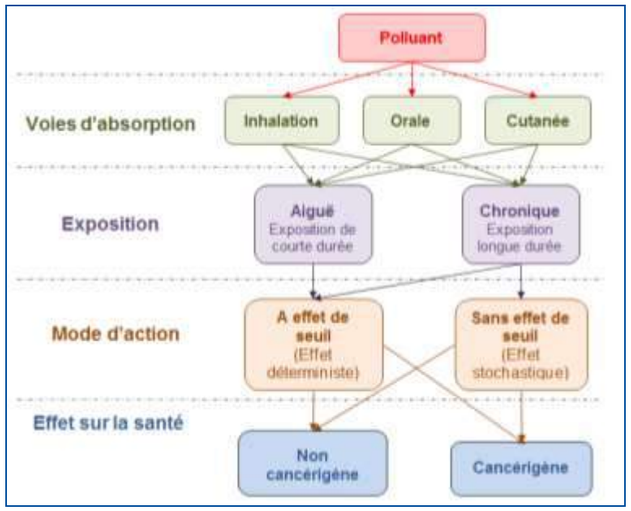
Concernant les risques par inhalation, l'Excès de Risque Unitaire (ERUi) correspond à la probabilité de survenue des symptômes avec une concentration dans l'air pour 1 µg/m^3 de l'espèce considérée. Les excès de risque unitaire sont déterminés pour une exposition de 70 ans (considérée comme une vie entière).

L'évaluation des dangers des substances chimiques (ou identification des dangers) consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets peuvent être de différents types :

- Non cancérigène : Une substance à effet non cancérigène agit proportionnellement à la dose reçue. Ses effets sont généralement réversibles et une diminution de sa concentration dans l'organisme entraîne la disparition des symptômes. Le mode d'action est essentiellement à seuil.
- Cancérigène : à l'inverse, une substance à effet cancérigène est susceptible d'entraîner des tumeurs malignes dégénérant en cancer dès l'absorption par l'organisme d'une molécule de cette substance (effets sans seuil). Les effets cancérigènes ne sont pas réversibles (sans médication) et les risques s'expriment en probabilité de survenue d'un cancer. Le mode d'action est essentiellement sans seuil.

Ainsi, il est traité :

- l'exposition aiguë par inhalation,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants non cancérigènes,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants cancérigènes.



Evaluation du danger d'un polluant

14.2.4.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation des risques sanitaires passe par la sélection des valeurs toxicologiques de référence (CAA, DJA, ERUi et ERUo) permettant de définir la présence ou l'absence d'effet d'un composé. Les VTR ont été recherchées parmi les bases de données de l'OMS[1], l'IPCS[2], l'US EPA[3], l'ATSDR[4], l'OEHHA[5], Health Canada, le JECFA[6], l'ANSES[7], l'EFSA[8] et le RIVM[9]. Lorsqu'aucune VTR n'est proposée, la quantification des risques sanitaires n'est pas envisageable mais une comparaison à des valeurs guides est possible si elles sont disponibles. Les définitions des VTR pour chaque organisme et les correspondances entre elles sont présentées en annexe. Les différentes classifications des composés cancérigènes y sont également détaillées (hiérarchisation selon l'Union Européenne, l'US EPA et le CIRC[10]).

Lorsque plusieurs VTR sont proposées, le choix s'oriente en fonction des recommandations de l'INERIS, de la notoriété de l'organisme, de la date de parution, de leur cohérence avec les autres VTR et du type d'étude dont elle découle (les études épidémiologiques sont privilégiées par rapport à l'expérimentation animale). L'ensemble des VTR obtenues dans la bibliographie sont présentées en annexes.

14.2.4.3 Synthèse des dangers et des VTR sélectionnées

Les VTR sélectionnées sont reprises dans les tableaux suivants selon les différents effets et voie d'absorption:

- exposition aiguë par inhalation,
- exposition chronique non cancérigène par inhalation,
- exposition chronique cancérigène par inhalation.

---

[1] Organisation Mondiale de la Santé (International)

[2] International Program on Chemical Safety (international)

[3] United States – Environmental Protection Agency (Etats-Unis)

[4] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis)

[5] Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'EPA)

[6] Joint Expert Committee on Food Additives (organisme adminstré par l'OMS et l'ONU)

[7] Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (France, fusion entre l'AFSSET et l'AFSSA)

[8] Autorité européenne de sécurité des aliments

[9] Santé Canada – Agence de la santé publique (Canada)

[10] Centre International de Recherche sur le Cancer (ou IARC – International Agency for Research on Cancer)

On se reportera utilement en annexe pour l'ensemble des VTR par polluant.

Substance	Source	Valeur en µg/m³	Organe cible / Effet critique	Année	Facteur d'incertitude	Type d'étude
NO_2	OMS	200	Poumons	2003	2	hommes
SO_2	ATSDR	26	Système respiratoire	1998	9	hommes
Benzène	ATSDR	29,2	Système immunologique	2008	300	souris

VTR aiguës des substances par inhalation

Substance	Source	Valeur en µg/m³	Organe cible / Effet critique	Année	Facteur d'incertitude	Type d'étude
NO_2 (1)	OMS	40	Système respiratoire	2003	-	-
Benzène	EPA	30	Système immunologique	2003	300	Homme
Particules Diesel	EPA	5	Système respiratoire	2003	30	rats
Nickel	ATSDR	0,09	Système respiratoire	2005	30	rats
Cadmium	ATSDR	0,01	Reins	2012	10	Homme
PM10 (1)	OMS	20	Système cardiovasculaire	2000	-	Homme
PM2.5 (1)	OMS	10	Système cardiovasculaire	2000	-	Homme

(1) – composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en $(µg/m^3)^{-1}$	Organe cible / Effet critique	Année	Type d'étude
Benzène	EPA	$2{,}2.10^{-6}$ à $7{,}8.10^{-6}$	Leucémie	1998	Homme
Particules Diesel	OMS	$3{,}4.10^{-5}$	Poumons	1996	Rats
Nickel	EPA	$2{,}4.10^{-4}$	Poumons	1998	Homme
Cadmium (2)	ANSES	0,3 µg/m³	Poumons	2012	Rats

(2) – composé cancérigène à seuil

VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation

14.2.5 Evaluation de l'exposition de la population

14.2.5.1 Equation générale

L'exposition par inhalation d'une population est déterminée à partir du calcul de la Concentration Moyenne Inhalée (CMI) pour chaque polluant, selon l'équation générale suivante :

$$CMI = (C_i \times T_i) \times F \times (\frac{DE}{T_m}) \qquad \textit{Équation 1}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

C_i : Concentration de polluant représentative de la période d'exposition (µg/m³)

T_i : Taux d'exposition à la concentration C_i pendant une journée (sans unité)

F : Fréquence d'exposition annuel qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérigènes (années)

Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérigènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (Tm est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition Ti, F et DE doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations cibles.

Le paramètre Ci (concentration en polluant dans l'air) de l'équation 1 est issu des concentrations modélisées lors de la dispersion des polluants atmosphériques.

14.2.5.2 Scénarios d'exposition retenus

L'évaluation des risques sanitaires a été réalisée sur deux groupes scolaires et un EHPAD, le scénario d'exposition a été adapté en ce sens.

Les valeurs paramétriques choisies pour l'application de l'**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sont présentées ci-dessous.

- **Taux d'exposition (Ti)**

Il a été choisi une période de :

- 12 heures par jour de présence dans les groupes ce qui revient à prendre un taux d'exposition journalier (Ti) égal à 0,5 ;
- 24 heures par jour de présence dans l'EHPAD ce qui revient à prendre un taux d'exposition journalier (Ti) égal à 1.

- **Fréquence d'exposition (F)**

Il a été considéré une période de :

- 16 semaines de congés scolaires pour les deux groupes scolaires ainsi qu'une phase de présence de 5 jours par semaine hors vacances soit 180 jours sur une année. Soit une fréquence d'exposition (F) de 0,49 (180/365) ;

- 100% d'occupation sur l'année pour l'EHPAD, soit 365 jours, et donc une fréquence d'exposition (F) égale à 1.

Durée d'exposition (DE)

Les VTR pour les substances cancérigènes sans effet de seuil sont calculées pour une exposition sur une vie entière (égale, par convention, à 70 ans). Aussi pour ces effets, un facteur de pondération est introduit dans le calcul de la Concentration moyenne inhalée (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), pour les expositions de durée inférieure à 70 ans. Ce facteur de pondération est égal au rapport entre la durée d'exposition (DE), correspondant à la durée de séjour des individus sur le site exposé à la pollution, et le temps de pondération (T_m) égal à 70 ans (période d'exposition considérée pour la construction de la valeur toxicologique de référence). Le temps de résidence (DE) est considéré égal à 10 ans (scénario majorant).

Les valeurs toxicologiques des substances à effet de seuil, sont calculées sur des durées plus courtes. De façon générale elles sont considérées pour un an d'exposition. Aussi le ratio (DE/Tm) est pris égal à 1.

Synthèse des scénarios sélectionnés par typologie de risque d'exposition :

Pour une exposition aiguë, aucun scénario d'exposition n'est défini. La concentration retenue pour la comparaison avec la valeur toxicologique de référence correspond à la valeur maximale modélisée pour une dispersion atmosphérique défavorable (soit le centile 100) :

$$CMI_{aiguë} = Ci_{P100} \qquad \textit{Équation 2}$$

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m^3)

Ci_{P100} : Concentration en percentile 100

Pour une exposition chronique à un polluant à seuil

$$CMI_{chronique(sans seiul)} = C_iMA \times \frac{180}{365} \times 0{,}5 = C_iMA \times 0{,}25 \qquad \textit{Équation 3}$$

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

CiMA : Concentration inhalée en moyenne annuelle

Pour une exposition chronique à un polluant sans seuil :

$$CMI_{chronique(seuil)} = CiMA \times 0{,}5 \times \frac{180}{365} \times \frac{10}{70} = CiMA \times 0{,}035 \qquad \textit{Équation 4}$$

14.2.5.3 Concentrations modélisées retenues par polluants

Les concentrations sont calculées en moyenne annuelle sur chaque site par le modèle de dispersion atmosphérique.

AVEC pollution de fond	Concentration calculée par Aria Impact									pollution de fond
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Collège Per Jakez Hélias (M16) - maille 14058			Résidence des Genêts - maille 14634			
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	
Benzène	0,54521	0,54698	0,5523	0,54552	0,54835	0,5514	0,54468	0,54696	0,54968	0,54
NO2	16,73	19,87	19,976	15,36	17,55	18,26	14,86	16,897	17,428	11
SO2	0,0347	0,0634	0,0653	0,0252	0,042982	0,048	0,02193	0,038	0,042	
PM2,5	7,245	7,313	7,306	7,065	7,194	7,214	7,146	7,176	7,189	7
PM10	13,28	13,396	13,411	13,175	13,23	13,268	13,152	13,205	13,231	13
Nickel	0,000258	0,000284	0,000356	0,000152	0,00017	0,000257	0,000134	0,00015	0,000228	
Cadmium	0,000009	0,000012	0,000014	0,000006	0,000008	0,000011	0,000005	0,000007	0,000009	

14.2.6 Caractérisation des risques par inhalation (étape 4)

a) Polluant à effet de seuil

Les polluants à effet de seuil répondent à un seuil de toxicité en dessous duquel on considère qu'il n'y a pas de risque sanitaire.

Pour évaluer la présence ou non d'un risque sanitaire, on calcule un Ratio de Danger selon les formules suivantes :

$$RD_{aigu} = \frac{CMI_{aiguë}}{VTR_{aiguë}} \qquad \textit{Équation 5}$$

$$RD_{chronique} = \frac{CMI_{chronique\ (sans\ seuil)}}{VTR_{chronique}} \qquad \textit{Équation 6}$$

$RD_{Chronique}$: Ratio de Danger chronique par inhalation

CMI : Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle) en µg/m³

VTR : Valeur toxicologique de référence chronique en µg/m³

Le Ratio de Danger (RD) permet d'évaluer la présence d'un risque. Lorsqu'il est supérieur à 1 le risque existe et au contraire lorsqu'il est inférieur à 1, aucun impact sanitaire n'est observable.

Pour les polluants ayant un impact sanitaire sur le même organe cible, il est possible de sommer les ratios de danger pour évaluer l'impact lié à la co-exposition de plusieurs toxiques.

Les particules PM10 et PM2.5 ont un impact sur les fonctions cardiovasculaire. Le ratio de danger est calculé sur la base des valeurs guides de l'OMS en prenant uniquement le plus pénalisant des RD. En effet, il n'existe pas d'étude montrant une additivité des risques pour ces deux classes de particules touchant les mêmes organes cibles.

b) Polluant sans effet de seuil

Pour les polluants sans effet de seuil, l'évaluation des risques sanitaires consiste à évaluer la probabilité pour une personne exposée à la pollution de développer une pathologie. Cette probabilité est appelée Excès de Risque Individuel et se calcule de la façon suivante :

$$ERI = CMI_{MA} \times ERU$$ ***Équation 7***

ERI : Excès de risque individuel en nombre de cas de cancer

CMI_{MA} : Concentration moyenne inhalée en µg/m³

ERU : Excès de risque unitaire en nombre de cas de cancer (µg/m³)⁻¹

14.2.7 Evaluation des risques pour les sites sensibles

14.2.7.1 Risques aigus

Le tableau suivant présente les ratios de danger pour le risque aigu. Il ressort que l'ensemble des ratios sont inférieurs à 1. **Les sites sensibles ne sont donc pas exposés à ce risque.**

	Ratio de Danger Aïguë (RD aiguë)								
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Collège Per Jakez Hélias (M16) - maille 14058			Résidence des Genêts - maille 14634		
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet
Benzène	1,87E-02	1,87E-02	1,89E-02	1,87E-02	1,88E-02	1,89E-02	1,87E-02	1,87E-02	1,88E-02
NO2	8,37E-02	9,94E-02	9,99E-02	7,68E-02	8,78E-02	9,13E-02	7,43E-02	8,45E-02	8,71E-02

Risques aigus

14.2.7.2 Risques chroniques non cancérigènes

Le tableau suivant présente les résultats des calculs des Ratios de Danger (RD) pour les effets non cancérigènes par inhalation en exposition chronique. Il détaille, pour chaque polluant, les ratios de danger obtenus par scénario. Les risques par organe cible sont additionnés afin de prendre en compte le risque cumulé des polluants ayant des effets sur le même organe.

L'ensemble des ratios de danger sont inférieurs à 1. Aucun risque n'est à prévoir.

	Ratio de Danger Chronique (RD chronique) non cancérigène sans seuil								
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Collège Per Jakez Hélias (M16) - maille 14058			Résidence des Genêts - maille 14634		
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet
Benzène	6,36E-04	6,38E-04	6,44E-04	6,36E-04	6,40E-04	6,43E-04	2,59E-03	2,60E-03	2,62E-03
NO2	1,46E-02	1,74E-02	1,75E-02	1,34E-02	1,54E-02	1,60E-02	5,31E-02	6,03E-02	6,22E-02
PM2,5	2,54E-02	2,56E-02	2,56E-02	2,47E-02	2,52E-02	2,52E-02	1,02E-01	1,03E-01	1,03E-01
PM10	2,32E-02	2,34E-02	2,35E-02	2,31E-02	2,32E-02	2,32E-02	9,39E-02	9,43E-02	9,45E-02
Nickel	1,00E-04	1,10E-04	1,38E-04	5,91E-05	6,61E-05	9,99E-05	2,13E-04	2,38E-04	3,62E-04
Cadmium	3,15E-05	4,20E-05	4,90E-05	2,10E-05	2,80E-05	3,85E-05	7,14E-05	1,00E-04	1,29E-04
RD sur l'appareil respiratoire	6,33E-02	6,65E-02	6,67E-02	6,13E-02	6,38E-02	6,45E-02	2,49E-01	2,57E-01	2,60E-01
RD sur le système cardio-vasculaire	4,86E-02	4,90E-02	4,90E-02	4,78E-02	4,83E-02	4,85E-02	1,96E-01	1,97E-01	1,97E-01

Risques chroniques non cancérigènes

14.2.7.3 Excès de Risque Individuel (ERI)

Les excès de risque individuel concernent la probabilité de survenue de leucémies et autres cancers par inhalation des polluants.

Le tableau suivant présente les résultats des Excès de Risque Individuel (ERI) maximaux calculés pour chaque polluant cancérigène étudié. L'ensemble des ERI sont sommés pour prendre en compte le risque global (à l'exception du cadmium qui n'est pas un polluant sans effet de seuil et par conséquent ne répond pas à une probabilité d'apparition de cas de cancer). Les résultats sans prendre en compte les concentrations de fond sont également présentées. Le cadmium, seul polluant cancérigène à seuil, est présenté en fin de tableau.

	Excès de Risque Individuel (ERI) cancérigène à seuil								
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Illège Per Jakez Hélias (M16) - maille 140			Résidence des Genêts - maille 14634		
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet
Benzène (sang)	2,94E-07	2,95E-07	2,98E-07	2,94E-07	2,96E-07	2,97E-07	1,20E-06	1,20E-06	1,21E-06
PM2,5	**6,04E-05**	**6,09E-05**	**6,09E-05**	**5,89E-05**	**5,99E-05**	**6,01E-05**	**2,43E-04**	**2,44E-04**	**2,44E-04**
PM10	**1,11E-04**	**1,12E-04**	**1,12E-04**	**1,10E-04**	**1,10E-04**	**1,11E-04**	**4,47E-04**	**4,49E-04**	**4,50E-04**
Nickel (Poumons)	2,40E-08	2,64E-08	3,31E-08	1,42E-08	1,58E-08	2,39E-08	5,09E-08	5,70E-08	8,66E-08
TOTAL	**1,71E-04**	**1,73E-04**	**1,73E-04**	**1,69E-04**	**1,70E-04**	**1,71E-04**	**6,91E-04**	**6,94E-04**	**6,96E-04**
Cadmium (Poumons) à seuil	3,97E-09	5,29E-09	6,17E-09	2,65E-09	3,53E-09	4,85E-09	9,00E-09	1,26E-08	1,62E-08

Risques chroniques cancérigènes (pollution de fond comprise)

	Excès de Risque Individuel (ERI) cancérigène à seuil								
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Illège Per Jakez Hélias (M16) - maille 140			Résidence des Genêts - maille 14634		
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet
Benzène (sang)	2,81E-09	3,76E-09	6,63E-09	2,98E-09	4,50E-09	6,14E-09	1,03E-08	1,53E-08	2,13E-08
PM2,5	2,04E-06	2,61E-06	2,55E-06	5,41E-07	1,62E-06	1,78E-06	4,96E-06	5,98E-06	6,43E-06
PM10	2,33E-06	3,30E-06	3,42E-06	1,46E-06	1,92E-06	2,23E-06	5,17E-06	6,97E-06	7,85E-06
Nickel (Poumons)	2,40E-08	2,64E-08	3,31E-08	1,42E-08	1,58E-08	2,39E-08	5,09E-08	5,70E-08	8,66E-08
TOTAL	4,40E-06	5,94E-06	6,01E-06	2,02E-06	3,55E-06	4,05E-06	**1,02E-05**	**1,30E-05**	**1,44E-05**
Cadmium (Poumons) à seuil	3,97E-09	5,29E-09	6,17E-09	2,65E-09	3,53E-09	4,85E-09	9,00E-09	1,26E-08	1,62E-08

Risques chroniques cancérigènes (hors pollution de fond)

L'analyse des Excès de risque par inhalation s'effectue par comparaison avec l'Excès de risque « acceptable » pris égal à 10^{-5}, soit 1 risque sur 100 000 de développer un cancer au cours d'une vie entière suite à une exposition à la pollution par inhalation (10 ans d'exposition pour le scénario choisi dans l'étude)

=> Les ERI supérieurs à 10^{-5} sont indiqués en rouge dans les tableaux précédents ; Ces excès sont liés :

- aux particules PM10 et PM2.5 (pollution de fond comprise) et à la sommation de l'ensemble des polluants avec pollution de fond pour les 3 sites sensibles ;
- à la sommation de l'ensemble des polluants considérés uniquement pour l'EHPAD hors pollution de fond.

Concernant les particules diesel (ici concentration des PM2.5 et PM10), les ERI calculés sont tous supérieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}. Toutefois, il est à noter que :

- sans la pollution de fond, les ERI sont globalement inférieurs à 10^{-5}, excepté pour l'EHPAD (voir ci-dessous) ;
- il a été considéré en approche majorante que l'ensemble des particules PM2.5 et PM10 correspond aux particules diesel. Hors, la concentration de fond local en PM2.5 et PM10 (concentration qui a été utilisée dans le calcul des risques sanitaires) provient de sources variées (agriculture, énergie, chauffage urbain, manufacture).

Par conséquent ce dépassement du seuil d'acceptabilité est soumis à une forte incertitude. En ne prenant en compte que l'impact de la circulation automobile locale (sans intégration des concentrations de fond), le projet ne présente pas de risque pour la santé au droit des sites sensibles.

La résidence des genêts héberge les personnes âgées. Le site est déjà à proximité de la RN164 déjà à 2x2 voies. L'état actuel comme l'état au fil de l'eau présentent déjà un ERI supérieur au risque acceptable. Le projet augmente de 10% cet ERI par rapport au fil de l'eau. Enfin, notons que ce dépassement est essentiellement dû aux ERI des particules, dont nous connaissons la majoration.

Le cadmium avec des ratios de danger inférieurs à 1 ne présente pas de risque pour la santé.

14.2.7.4 Nombre de cas de cancer en excès (NCE)

En multipliant ces ERI par le nombre de personnes fréquentant les établissements sensibles, on peut calculer **le nombre de cas de cancer en excès (NCE) liés à l'exposition chronique.** Les résultats des NCE sont présentés ci-dessous.

	Nombre de Cas de Cancer en Excès (NCE)								
	Lycée du Méné (M13) - maille 15196			Illège Per Jakez Hélias (M16) - maille 140			Résidence des Genêts - maille 14634		
	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet	Actuel	Fil eau	Projet
Benzène (sang)	1,65E-04	1,65E-04	1,67E-04	7,94E-05	7,98E-05	8,02E-05	7,19E-05	7,22E-05	7,26E-05
PM2,5	3,38E-02	3,41E-02	3,41E-02	1,59E-02	1,62E-02	1,62E-02	1,46E-02	1,46E-02	1,47E-02
PM10	6,19E-02	6,25E-02	6,26E-02	2,96E-02	2,98E-02	2,98E-02	2,68E-02	2,69E-02	2,70E-02
Nickel (Poumons)	1,35E-05	1,48E-05	1,86E-05	3,82E-06	4,27E-06	6,46E-06	3,06E-06	3,42E-06	5,20E-06
Cadmium (Poumons) à seuil	2,22E-06	2,96E-06	3,46E-06	7,14E-07	9,53E-07	1,31E-06	5,40E-07	7,56E-07	9,72E-07

Nombre de cas de cancers en excès liés à l'exposition du benzène par inhalation sur 10 ans

Au regard de l'analyse précédente, les risques sanitaires sont faibles au droit des sites sensibles :

- aucun risque d'effets systémiques liés à l'exposition en polluants.
- Les cas de cancer en excès liés à l'exposition par inhalation au droit des sites sensibles sont estimés entre 5.4 x 10^{-7} et 6.3 x 10^{-2} pour une durée d'exposition de 10 ans ; le minimum correspondant à l'EHPAD à l'état actuel pour le nickel, le maximum au lycée à l'état projet pour les PM10 ;
- les ERI calculés, restent inférieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5} pour les émissions dues à la circulation routière pour les deux groupes scolaires ; un léger dépassement est à considérer pour l'EHPAD dans les 3 scénarios.

14.2.8 Synthèse de l'évaluation des risques pour les sites sensibles

L'évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles ne met pas en évidence de risque aigu ou chronique aux polluants non cancérigènes. Concernant les polluants cancérigènes, un risque ressort pour l'exposition aux particules diesel (taux d'apparition d'un cancer supérieur au taux d'acceptabilité d'un 1 cas pour 10 000 personnes exposées à la pollution). Ce risque provient d'une part, d'une hypothèse majorante qui considère que l'ensemble des particules PM2.5 et PM10 sont des particules diesel et d'autre part d'une concentration de fond suffisante pour entraîner le dépassement du seuil d'acceptabilité.

La prise en compte des émissions seules du trafic routier génère un dépassement du seuil d'acceptabilité pour l'EHPAD situé à proximité de la section déjà aménagée à 2x2 voies de la RN164 pour les 3 scénarios. Le projet augmente de 10% cet ERI par rapport au fil de l'eau. Enfin, notons que ce dépassement est essentiellement dû aux ERI des particules, dont nous connaissons la majoration.

L'impact du risque sanitaire sur les sites sensibles est donc à relativiser.

14.3 Les nuisances sonores et la santé humaine

14.3.1 L'aire d'étude

L'étude des impacts acoustiques directs a été réalisée au droit du projet ; l'étude des effets indirects a porté sur les voies connaissant une modification de trafic du fait du doublement de la RN164.

14.3.1.1 Section Ouest

Sur la Section Ouest, le projet se développe à proximité d'une cinquantaine d'habitations et 4 exploitations agricoles.

Certaines habitations seront particulièrement touchées par la phase de chantier et notamment :

- L'habitation située entre les hameaux de la Croix du Taloir et le Champ Mirobé,
- Le hameau de Kernué,
- Les habitations situées entre la RD6a et la RN164.

14.3.1.2 Section Est

Sur la Section Ouest, le projet se développe à proximité d'une trentaine d'habitations et 2 exploitations agricoles.

Certaines habitations seront particulièrement touchées par la phase de chantier et notamment :

- Les habitations situées entre la RD6a et la RN164,
- Le hameau du Bout du Bois.

14.3.2 Les atteintes auditives

Les mécanismes d'atteinte auditive au bruit sont parmi les mieux documentés scientifiquement.

La perte d'audition est le problème de santé lié au bruit le mieux connu. L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

Si le traumatisme sonore est important, certaines cellules de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible, entraînant la diminution ou la perte de l'audition.

14.3.2.1 Les autres impacts du bruit sur la santé

Le bruit peut également provoquer diverses réactions physiologiques et psychologiques autres que la perte d'audition et qui sont potentiellement dommageables pour la santé :

- Perturbation du sommeil,
- Impacts sur la communication et l'apprentissage,
- Source de stress,
- Modification du rythme cardiaque et de la tension artérielle.

Les relations entre l'intensité des bruits et leurs effets dits non auditifs sur la santé physique et mentale des personnes exposées sont moins bien élucidées.

Il existe une variation notable des personnes face à une nuisance sonore d'égale intensité. Aussi, il n'est pas forcément possible de corréler un niveau sonore avec une gêne occasionnée.

14.3.2.2 Les impacts provisoires

La phase de terrassement est une source de nuisances sonores ponctuelles et localisées, liées à la circulation des engins, aux travaux de déroctage voire de minage et de compactage des sols. Ces nuisances sont difficilement quantifiables mais peuvent être très importantes pour les habitations les plus proches. Les impacts associés sont habituellement limitées à la période diurne pour les chantiers d'infrastructures neuves.

Ainsi, le long du projet, environ 330 personnes seront concernées par les nuisances et gênes sonores associées aux travaux de terrassement.

Indirectement, les habitants riverains des voies de communication empruntées par les engins subiront potentiellement une gêne sonore.

Les impacts sur la santé de ces populations ne relèveront pas de l'atteinte auditive mais plutôt des réactions psychologiques. L'importance de ces effets sera fonction de la durée des bruits concernés et de la sensibilité des populations affectées.

14.3.2.3 Les impacts directs du projet

La mise en service du projet de mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac engendre un transfert des trafics actuels et à venir sur le projet nouveau ce qui a pour incidences négatives :

- la création d'une nouvelle source de bruit pour les habitations situées en rase campagne et à proximité du nouveau projet ;
- l'augmentation de la contribution sonore de la RN164 au droit des raccordements du projet à l'existant.

et donc une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations concernées.

L'impact positif est la diminution importante de la contribution sonore de la RN164 actuelle, notamment dans la traversée des hameaux de Kernué et Beausoleil sur la section Ouest et dans la traversée des hameaux de la Cariais et des Gautrais sur la section Est.

14.3.2.4 Les impacts indirects du projet

La mise à 2x2 voies de la RN164 engendre la suppression de nombreux accès directs et concentre les trafics au droit des échangeurs. Le projet nécessite en outre la réalisation d'un itinéraire de substitution. Celui-ci est constitué par les voies existantes et des créations de raccordement.

Il convient donc par la présente étude de vérifier si cette augmentation sera significative au sens du décret du 5 mai 1995 (augmentation de plus de 2 dB(A)).

a) Méthodologie d'analyse

Une analyse simplifiée a été réalisée pour vérifier le critère de modification significative.

En fonction des trafics, il est procédé à un calcul de la contribution sonore des voies transversales à l'état futur sans et avec projet. À noter que la vitesse n'est pas modifiée sur les autres axes du seul fait de la mise à 2x2 voies de la RN164. Cet élément n'est donc pas pris en compte dans les calculs.

Les deux scénarios suivants sont comparés uniquement sur la base des trafics fournis par le CEREMA à l'horizon 2035 :

- Situation de référence = état futur sans projet 2035 : scénario à l'horizon 2035, comprenant l'aménagement complet de la RN164 à 2x2 voies, sauf le secteur de Merdrignac à 2 voies ;
- Situation avec projet de mise à 2x2 voies de la RN164 = état futur avec projet 2035 : scénario à l'horizon 2035, comprenant l'aménagement complet de la RN164 à 2x2 voies, avec le secteur de Merdrignac également à 2x2 voies.

b) Résultats d'analyse

Réseau départemental

Globalement, la modification des trafics sur les voies transversales que sont les RD764 vers Trémorel, RD6A, RD6 Nord RN et RD6 Sud RN, suite à la mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac, n'est pas significative au sens du décret du 9 janvier 1995, puisque le rapport du trafic équivalent acoustique avec et sans projet est inférieur à 2 dB(A).

IMPACTS INDIRECTS DU PROJET BRUIT	2035 avec projet		2035 actuel sans projet		rapport équivalent acoustique en dB(A)
	TV / J	PL/J	TV / J	PL/J	
RD764	1 700	200	2 400	900	**-4,30**
RD6A	350	50	950	100	**-3,77**
RD6 Nord RN	5 300	450	5 700	300	**0,28**
RD6 Sud RN	2 000	150	2 100	150	**-0,15**
Merdrignac Centre	5 900	500	7 100	400	**-0,28**

La mise en service de la bretelle de sortie Nord-est de l'échangeur de la Ville Hubeau apporte une diminution significative de la contribution sonore de la RD6A, ce qui représente un impact positif. De même, la mise à 2x2 voies de la section Est apporte une diminution significative du trafic sur la RD764 vers Trémorel.

Pour la desserte du centre de Merdrignac, la modification des trafics en liaison avec la réalisation du projet n'engendre pas de modification significative du contexte sonore (rapport équivalent acoustique inférieur à 2 dB(A)).

Itinéraire de substitution

La mise à 2x2 voies de la RN164 en voie nouvelle permet de réduire considérablement le trafic sur la RN actuelle qui sera déclassée. L'itinéraire de substitution supportera un trafic très faible compris entre 100 et 500 veh/jour. Aucun effet acoustique n'est recensé suite à l'analyse réalisée. Le bruit principal provient de la RN164, représentant le bruit de fond du secteur d'étude.

Ainsi dans la traversée actuelle de hameaux, le projet permet la résorption de 7 PNB sur la section Ouest et 6 PNB sur la section Est.

c) Les mesures d'évitement

Lors de l'analyse comparative des variantes, l'impact du projet sur les habitations (au travers des nuisances sonores notamment) a été pris en compte. C'est ainsi que les tracés qui généraient les nuisances les plus importantes ont été éliminés :

- La variante B sur la section Ouest
- La variante 2 sur la section Est.

d) Les mesures de réduction

Afin de limiter la gêne auditive et les réactions physiologiques des habitants du fait de la mise en service du projet, les mesures suivantes sont mises en place de protections acoustiques.

Sur la section Ouest :

- 3 écrans acoustiques,
- 5 merlons ou buttes de terre,
- 6 habitations avec protections de façade,
- 2 acquisitions foncières.

Sur la section Ouest :

- 1 GBA
- 6 merlons ou buttes de terre,
- 5 habitations avec protections de façade,

Ces mesures permettent de ramener les niveaux sonores en dessous des seuils réglementaires.

e) Le suivi des effets attendus des mesures

Des campagnes de mesures acoustiques seront organisées par le Maître d'ouvrage, à la mise en service afin de vérifier les niveaux sonores au droit des habitations à protéger. Ponctuellement, à la demande des riverains, des mesures acoustiques pourront être réalisées en façade d'habitations proches du tracé.

14.3.2.5 La pollution de l'eau et la santé

a) L'aire d'étude

L'étude des effets sur la qualité de l'eau a porté sur le Cancaval, le ruisseau de Kerméré et le Pont Herva.

Accessoirement, les pêcheurs fréquentant les cours d'eau concernés sont également à prendre en compte.

b) Le Code de la santé publique

La pollution de l'eau peut engendrer des inconvénients pour la santé publique du fait de ses diverses utilisations (consommation et loisir). Le code de la santé publique fixe les règles concernant les eaux destinées à la consommation humaine et les seuils de qualité des eaux potables :

- Benzo (a) pyrènes : 0,01 mg/l,
- Cadmium : 5 mg/l,
- Plomb : 10 mg/l,
- Chrome : 50 mg/l,
- HAP totaux : 0,1 mg/l.

Les benzo (a) pyrènes sont considérés sont particulièrement nocifs, car ses effets cancérogènes sont prouvés ; ils sont également considérés comme mutagène, tératogène et toxique pour le développement.

Certains hydrocarbures sont cancérigènes, car ils agissent sur le patrimoine génétique ; ils affectent également la reproduction ou le développement fœtal.

Le caractère toxique des métaux lourds auprès des organismes vivants est dû à l'absorption et la concentration de ces éléments dans tout ou partie de l'organisme. Ce phénomène est appelé bioaccumulation. A dose élevée et en exposition chronique et durable, les principaux effets des métaux lourds sont les suivants :

- **Cadmium** : L'absorption de cadmium se fait essentiellement par aliments. Le cadmium s'accumule dans les reins, où il endommage les mécanismes de filtration. D'autres symptômes sont associés au cadmium : Diarrhée, douleurs d'estomac et vomissements importants, échec de reproduction et même, probablement, infertilité, atteintes au système nerveux central et au niveau du système immunitaire, etc.
- **Plomb** : Le plomb est l'un des quatre métaux les plus nocifs pour la santé. Les effets du plomb sont la perturbation de la biosynthèse de l'hémoglobine et anémie, l'augmentation de la pression artérielle, l'atteinte aux reins, les fausses couches, la perturbation du système nerveux, etc.
- **Mercure** : Le mercure n'est pas naturellement présent dans les aliments, mais il peut se diffuser dans la chaîne alimentaire par la bioaccumulation. Le mercure a un certain nombre d'effets sur l'homme, dont : la perturbation du système nerveux, l'atteinte aux fonctions cérébrales, l'atteinte à l'ADN, les réactions allergiques, etc.

Il faut noter que les émissions de plomb du fait du trafic routier sont actuellement inexistantes du fait de l'arrêt de distribution de carburants au plomb.

c) Les impacts provisoires

Il s'agit de tous les phénomènes d'érosion de talus routiers, de berges rectifiées, de terrassements en phase chantier qui peuvent se traduire par l'entraînement de particules solides par les eaux de ruissellement jusque dans le réseau hydrographique où elles engendrent une augmentation des Matières en Suspension et un colmatage des fonds.

Ces perturbations peuvent avoir un impact considérable et se répercuter à des distances importantes. Elles peuvent conduire à une dégradation de l'eau potable distribuée et aux impacts associés.

d) Les impacts permanents

L'usure de la chaussée et des pneumatiques, la corrosion des éléments métalliques (barrières de sécurité, carrosserie) et les émissions de gaz d'échappement engendrent une pollution chronique. Des métaux lourds, des hydrocarbures, des huiles, du caoutchouc, des phénols sont régulièrement déposés sur la chaussée et transportés hors de la plate-forme par les vents et les eaux de ruissellement.

Fixés sur des particules solides, ces polluants affectent surtout les eaux superficielles et les nappes très vulnérables (nappe alluviale). Cet impact n'est appréciable qu'à long terme. Il se traduit par une contamination des différentes composantes de l'environnement (milieu naturel, sol/cultures,…) par un processus de bioconcentration.

Certaines pollutions sont saisonnières. Elles sont liées à l'utilisation de produits de déverglaçage (fondantes chimiques, sel, accessoirement abrasifs) dans les régions à hivers rigoureux.

Enfin, il existe un risque de pollution accidentelle par déversement de matières polluantes ou dangereuses.

La contamination des populations concernées par le projet s'effectue soit par la consommation d'eau potable polluée soit par l'ingestion d'aliments contaminés par ces eaux ou de poissons vivant dans les cours d'eau impactés. L'exposition à dose élevée et de façon durable peut conduire au développement de pathologies variées présentées précédemment, pouvant s'avérer très graves.

e) Les mesures de réduction

En phase de travaux, des mesures de précautions seront mises en œuvre pour limiter l'apport de polluants aux cours d'eau, et plus particulièrement dans les cours d'eau récepteurs. Des bassins de décantation temporaires ou des dispositifs filtrants seront mis en œuvre dès la phase de terrassement.

Le projet routier s'accompagne de la mise en œuvre de dispositifs de recueil puis de traitement des eaux ruisselant sur les chaussées. La décantation préalable dans les fossés enherbés, et dans les bassins de rétention, permet de rejeter dans le milieu naturel des eaux dont la qualité est compatible avec la non dégradation du bassin versant.

f) Le suivi des effets attendus

Des mesures de la qualité de l'eau seront réalisées, en phase de travaux, à la mise en service puis pendant quelques années d'exploitations, afin de vérifier l'efficacité des dispositifs de traitement mis en œuvre.

14.3.2.6 La pollution des sols et la santé

a) L'aire d'étude

L'étude des effets sur le sol a porté uniquement sur le projet et ses abords. La population présente à moins de 100 m de la voie est de 200 personnes environ.

b) Les impacts provisoires

En phase provisoire, il existe un risque de contamination accidentelle des sols au droit ou aux abords immédiats du projet, par déversement d'hydrocarbures ou autres produits toxiques. L'atteinte à la santé des populations est liée à l'impact durable sur le sol concerné et à sa réutilisation en culture, ainsi qu'à la pollution d'une nappe sous-jacente puis des milieux aquatiques.

c) Les impacts permanents sur la santé liés à la pollution des sols

L'accumulation des polluants dans le sol, dans le temps, constitue un risque de restitution ultérieure de cette pollution.

La pollution atmosphérique due notamment au trafic routier opère de deux manières sur la flore. Par une action de proximité tout d'abord (en bordure de l'infrastructure routière), et par une action plus globale sur les rendements des cultures (via l'ozone).

Le trafic routier émet 65% de micropolluants métalliques qui se disperseront à proximité de la voie et qui sont susceptibles de contaminer tant les cultures que la faune et donc directement ou indirectement l'homme à travers son alimentation.

La zone d'étude est principalement valorisée par l'agriculture. Les exploitations sont essentiellement orientées sur la polyculture et l'élevage. Aucune production légumière n'est recensée aux abords du projet.

d) Les mesures d'évitement

Ces dernières ont été intégrées dans le choix des variantes notamment au travers de l'intégration d'un item sur l'optimisation des matériaux dans l'analyse comparative des variantes.

e) Les mesures de réduction

Lors des travaux, en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres produits polluants, tous les sols contaminés seront évacués par une entreprise spécialisée hors du site.

Comme indiqué précédemment, aucune mesure n'est proposée pour capter les particules polluantes issues du trafic routier mais les plantations réalisées avec le projet pourront jouer ce rôle.

L'impact indirect du projet sur la santé des populations peut être qualifié de ponctuel et de négligeable.

f) Les effets attendus

Les mesures de prévention en phase de travaux comme en phase d'exploitation visent à ne pas contaminer directement les sols et indirectement les cultures pouvant être réalisées sur ces sols et donc d'éviter la survenue d'intoxications des populations riveraines.

g) Le suivi des effets attendus

Sans objet.

14.4 L'analyse des coûts collectifs et l'évaluation des consommations énergétiques

14.4.1 Méthodologie

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- l'«évaluation socio-économique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « la valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- la pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

14.4.1.1 La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO_2, les NOx, les PM2.5 et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM2,5) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NOx : effets sur la santé (via nitrates et O_3), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O_3) ;
- SO_2 : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O_3), pertes de cultures (via O_3).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 8).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p)$$ ***Équation 8***

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km)

C_p : coût marginal du polluant p (en €/g)

Valeur tutélaire$_v$: valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*10	*3	*3	*3

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

hab/km^2	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500
Densité	25	250	750	2250	6750

Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Il est en effet considéré que la vitesse décroit en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT IV.

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM2.5	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NOx	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM2.5	*1	*1,2	*1	*2

NB : les facteurs des VP sont également appliqués aux deux roues et VUL ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également

Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2010 sur la base d'un parc roulant de 2010. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2010 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

- -6% par an de 2010 à 2020 estimé sur la base des facteurs d'émission COPERT IV ;
- à partir de 2020 et sur la période de référence de la future directive sur les plafonds nationaux, la variation est calculée sur la base des nouveaux plafonds d'émissions réglementaires pour la France ;
- au-delà de la période de la future directive, les émissions sont considérées comme constantes.

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT IV) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 6 %. A partir de 2030, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- d'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- d'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

14.4.1.2 Les émissions de gaz à effet de serre

Le coût des émissions de gaz à effet de serre (exprimé en équivalent CO_2) est issu d'un arbitrage cherchant à concilier des enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Divers modèles macroéconomiques ont été utilisés et ont abouti à une forte volatilité du coût de la tonne de CO_2. Le choix s'est donc orienté vers un prix à l'horizon 2030 de 100 € la tonne de CO_2, correspondant à la moyenne des valeurs obtenues par les modèles et jugé raisonnable dans une perspective volontariste par les experts de la mission (« la valeur tutélaire du carbone », mission présidée par Alain Quinet). Les évolutions sont ensuite basées sur une approche plus théorique que les modèles précédemment utilisés. Pour les évolutions post-2030, la règle de Hotling ajustée est utilisée. Cette règle issue de l'économie de l'environnement considère que le changement climatique peut être ramené aux règles de gestion dans le temps d'une ressource rare. Les engagements français en termes de plafond d'émission constituent la réserve de CO_2 et un taux de 4,5 % par an est retenu. Concernant les évolutions avant 2030, il a été choisi d'utiliser le coût de la tonne CO_2 déjà estimée lors du rapport Boiteux II pour l'année 2010 soit 32 € et de la faire varier jusqu'à 2030 pour atteindre la valeur pivot des 100 € (soit environ 5,8 %).

14.4.2 Valeurs tutélaires

14.4.2.1 Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

€2010/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VP Diesel	20,4	5,5	2,2	1,6	1,1
VP Essence	4,5	1,3	0,6	0,5	0,5
VP GPL	3,6	1	0,4	0,3	0,2
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
VUL Diesel	33,7	9,1	3,5	2,5	1,6
VUL Essence	6,3	1,9	0,9	0,8	0,8
PL diesel	186,6	37	17,7	9,4	6,4
Deux-roues	8,7	2,5	1	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Valeurs tutélaires (en €/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier). Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Parc	Urbain		Rural		Autoroutier	
Année	2011	2035	2011	2035	2011	2035
VP essence	31,6%	15,7%	24,8%	14,7%	27,2%	11,8%
VP diesel	68,3%	83,9%	75,0%	84,9%	72,6%	87,8%
VP GPL	0,1%	0,4%	0,2%	0,4%	0,1%	0,3%
VUL essence	0,9%	0,1%	0,8%	0,1%	1,7%	0,1%
VUL diesel	99,0%	99,8%	99,1%	99,7%	98,2%	99,7%

Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	2011	Urbain	15,4	4,2	1,7	1,3	0,9
		Rural	16,4	4,4	1,8	1,3	0,9
		Autoroutier	16,0	4,4	1,8	1,3	0,9
	2035	Urbain	17,8	4,8	1,9	1,4	1,0
		Rural	18,0	4,9	2,0	1,4	1,0
		Autoroutier	16,0	4,4	1,8	1,3	0,9
VUL	2011	Urbain	33,4	9,0	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,5	9,0	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,2	9,0	3,5	2,5	1,6
	2035	Urbain	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6

Valeurs tutélaires (en €$_{2010}$/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2011 et 2035 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant.

	2011	2035
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010	-6,00%	-4,83%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	1,52%	0,98%
Pourcentage annuel d'évolution total	-4,48%	-3,85%

Tableau 1 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

14.4.2.2 Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnelle

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous :

	T CO2 en euro
2010	32,0
2011	33,9
2035	124,6

Tableau 2 : Valeur tutélaire de la tonne de CO_2

Les émissions de CO_2 du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT IV.

14.4.3 Les coûts liés au projet

Conformément à l'article L 122-3 du Code de l'Environnement, ce chapitre analyse les coûts collectifs de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre imputable au projet.

Qu'est-ce qu'un coût collectif ?

Lorsqu'un consommateur fait le choix d'acheter un bien ou d'effectuer un voyage, il prend en considération le prix qui lui est proposé et le compare au bénéfice ou à la satisfaction qu'il attend de cet achat ou de ce voyage.

En revanche, le consommateur n'acquitte généralement pas l'ensemble des coûts provoqués par sa décision, sur la société ou l'environnement. Ces coûts sont « externes » parce qu'ils ne sont pas intégrés dans le prix payé par les utilisateurs.

Dans le cas des transports, les coûts externes résultent principalement des accidents, de la congestion des infrastructures, de la pollution atmosphérique, du bruit, des effets sur le climat, ainsi que d'autres effets environnementaux (natures et paysages par exemple). L'utilisateur d'un mode de transport n'est généralement pas toujours conscient de ces coûts, qui sont néanmoins supportés par la collectivité (notamment au travers de la fiscalité).

14.4.3.1 L'évolution des consommations énergétiques

Les résultats obtenus de consommations de carburants à partir de TREFIC sont reportés dans le tableau ci-dessous :

	Consommation TEP/jour	**Impact**
Actuel 2011	9,77	-
Référence 2035	15,84	62,1% / Actuel
Projet 2035	21,72	37,1% / Référence

Tonne Équivalent Pétrole (T.E.P.)

À terme, sans aménagement, les consommations énergétiques vont augmenter du fait de l'augmentation du trafic de plus de 50%.

La consommation énergétique est plus importante avec le projet (+37%). La réalisation du projet va entrainer une augmentation de la consommation énergétique sur la zone d'étude, en partie liée à l'augmentation de la vitesse autorisée sur la RN164 passant de 90km/h à 110km/h.

14.4.3.2 Les coûts liés à la pollution de l'air

Le coût collectif de la pollution de l'air correspond au coût induit par l'émission des divers polluants atmosphériques (CO, NOx, COV, Particules, …) due au trafic automobile dans le domaine d'étude.

Les résultats des calculs des coûts des émissions directes de polluants, effectués à partir des estimations de trafic, sont les suivants :

€ 2 010	Coût journalier en €	**Impact**
Actuel 2011	2 246 €	-
Référence 2035	1 464 €	-34,8% / Actuel
Projet 2035	1 598 €	9,1% / Référence

Sans aménagement à terme, le coût lié à la pollution de l'air diminue de 35% environ. Cette diminution est liée à l'amélioration du parc automobile.

La réalisation du projet engendre à lui seul, une augmentation du coût de la pollution de 9% uniquement par rapport à la situation sans aménagement au même horizon. Cette augmentation est lié à l'augmentation du trafic et de la vitesse et donc de la pollution sur le secteur.

14.4.3.3 Les coûts liés à l'effet de serre

Le coût collectif de l'effet de serre correspond ici au coût induit par l'émission du CO_2 (principal composant participant à la formation de l'effet de serre) due au trafic automobile sur le secteur d'étude.

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre aux différents horizons sont :

€ 2 010	Coût journalier en €	**Impact**
Actuel 2011	1 133 €	-
Référence 2035	6 757 €	496,5% / Actuel
Projet 2035	9 267 €	37,1% / Référence

La situation à terme avec ou sans aménagement se traduira par une augmentation du coût de l'effet de serre. Ceci est principalement dû à l'augmentation de la consommation énergétique sur le domaine d'étude ainsi que le coût du carbone.

La situation avec aménagement est plus défavorable par rapport à la situation sans aménagement, en liaison avec la création de voie nouvelle, de l'augmentation du trafic et de la vitesse.

14.4.3.4 Les coûts collectifs issus de l'évaluation socio-économique (pièce G)

L'évaluation menée au § précédent est restrictive, car menée sur le même périmètre que le volet « air et santé », qui se concentre dans un secteur d'étude local, comprenant les voiries impactées par une variation supérieure à 10% (en plus ou en moins) du trafic. Ce périmètre d'étude, s'il est adapté pour mesurer l'impact des émissions de polluants sur la qualité de l'air dans le secteur directement impacté par le projet, reste réducteur pour mesurer au global l'impact du projet sur les émissions de CO_2 ou de polluants, car ne prenant pas en compte par exemple les voies littorales (RN12, RN24) que le projet décharge d'une part de trafic et où les émissions diminuent donc. Cette approche plus globale est celle qui a été mise en œuvre dans la pièce G « Evaluation Socio-économique ».

a) Définition de la VAN-SE

Le bénéfice actualisé pour la collectivité ou valeur actuelle nette pour la collectivité (VAN-SE)

La VAN-SE est « par définition la différence entre les avantages et les coûts de toutes natures » induits par l'opération, actualisés à une même année commune. Ces avantages et ces coûts actualisés sont calculés par différence entre la situation de projet et la situation de référence.

« La VAN-SE permet d'apprécier l'intérêt d'un projet pour la collectivité au regard du calcul socio-économique : faire ou ne pas faire, faire maintenant ou faire plus tard. Elle éclaire également le choix entre variantes ou projets alternatifs. **Pour la collectivité, la VAN-SE est le meilleur critère pour choisir ou refuser un investissement.** ».

Le bénéfice actualisé par euro investi (VAN-SE par euro investi)

La VAN SE par euro investi est le rapport entre la VAN SE et le montant actualisé de l'investissement (hors taxes). Cet indicateur exprime l'effet de levier de l'investissement sur l'économie. Plus la VAN SE par euro investi augmente, plus l'investissement est bénéfique pour la collectivité.

Le bénéfice actualisé par euro public dépensé (VAN-SE par euro public dépensé)

La VAN SE par euro public dépensé est le rapport entre la VAN SE et le coût actualisé net pour les finances publiques du projet sur la durée d'évaluation (dépenses d'investissement, d'exploitation et de maintenance).

Il permet de prendre en compte la contrainte de financement. En effet, plus la contrainte sur les ressources est forte, plus les financements auront tendance à être orientés vers des projets pour lesquels chaque euro investi rapporte le plus à la collectivité.

b) Les résultats du bilan pour la collectivité

➢ **Les indicateurs socio-économiques**

Les indicateurs obtenus pour le projet d'aménagement des sections Est et Ouest de Merdrignac-RN164 avec un taux d'actualisation de 4 % sont présentés ci-dessous :

VAN SE (millions d'euros 2010)	**98,0**
VAN par euro investi	**3,29**
VAN par euro public dépensé	**3,16**
Taux de rentabilité interne	**10,68%**
Date optimale de mise en service	**2024**

Résultats donnés avec prise en compte du COFP

Afin de valider la robustesse de ces indicateurs face aux risques macro-économiques, on réalise un test de stress avec une hypothèse de croissance du PIB à 0 % (c'est-à-dire à PIB constant sur la durée de l'évaluation). On parle alors de VAN stressée.

La VAN stressée obtenue est de 14,2 millions d'euros 2010 ; elle est donc inférieure à 80 % de la VAN SE calculée avec une hypothèse de croissance du PIB de 1,9 % : le projet est considéré comme sensible au risque macro économique[1]

De ce fait, on considérera dans la suite de l'étude, **un taux d'actualisation de 4,5 %, plutôt que 4 %, pour prendre en compte cette sensibilité.**

Les indicateurs obtenus avec un taux d'actualisation de 4.5 % sont les suivants :

VAN SE (millions d'euros 2010)	**71,4**
VAN par euro investi	**2,54**
VAN par euro public dépensé	**2,45**
Taux de rentabilité interne	**10,62 %**
Date optimale de mise en service	**2024**

Résultats donnés avec prise en compte du COFP

Interprétation des résultats du calcul socio-économique :

Les résultats du calcul socio-économique avec prise en compte du risque macro-économique sont favorables au projet.

L'année prévue de mise en service est celle qui maximise les avantages conférés au projet.

Sur la durée de l'évaluation (jusqu'en 2070), les avantages actualisés cumulés conférés par le projet s'élèvent à 71,4 millions d'euros 2010. Ces avantages se traduisent par un taux de rentabilité interne de 10,62 %, supérieur au taux d'actualisation. Enfin, il apparaît qu'un euro investi rapporte 2,54 euros d'avantages à la collectivité.

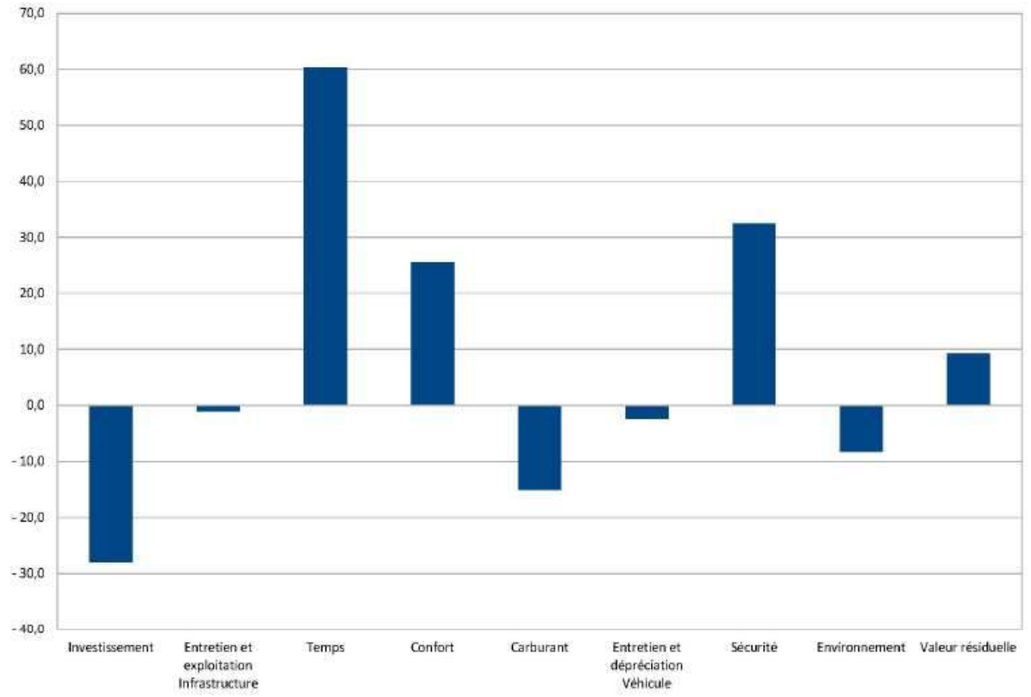
[1] Selon le référentiel d'évaluation (2014), fiche méthode sur les risques

➢ **La décomposition de la VAN-SE par type d'avantage**

Le tableau ci-dessous donne la décomposition des coûts et des avantages par poste avant prise en compte du COFP[1] :

Décomposition de la VAN SE (Millions d'euros 2010)	
Gains de temps	60,3
Gains de confort	25,5
Gains environnementaux	-8,3
Gains de sécurité	32,5
Avantages carburant	-15,0
Coûts entretien et dépréciation des véhicules	-2,4
Coûts d'investissement	-28
Coûts entretien et exploitation des infrastructures	-1
Valeur résiduelle[2]	9,3
Total des Coûts Avantages sans COFP	72,8

Le graphique ci-dessous donne une représentation des coûts et des avantages par poste (sans prise en compte du COFP) :



Le principal poste d'avantage correspond aux gains de temps conférés par le projet aux usagers, qui sont à mettre en relation avec le fait que le projet porte sur la réalisation d'une route express à 110 km/h au lieu d'une route à 90 km/h actuellement et entraîne des reports de trafic d'autres routes départementales et nationales.

Ensuite, viennent le gain sécurité et le gain confort, principalement liés au type de voie mis en service, une route à 2 × 2 voies, de type express (route à chaussées séparées, fiabilité des temps de parcours, etc.).

Les augmentations de coût du carburant et de coûts environnementaux sont liées à l'augmentation du trafic et à l'augmentation de la limitation de vitesse de la RN164 avec la mise à 2x2 voies de l'itinéraire.

➢ **La décomposition de la VAN-SE par catégorie d'acteurs**

Pour la puissance publique

Le bilan pour la puissance publique prend en compte :

- le **coût d'investissement** (construction et grosses réparations),
- les **coûts d'entretien** et **d'exploitation** des infrastructures,

[1] Valeur des actifs du projet pour la collectivité à la fin de la durée de projection de l'évaluation dans l'analyse socio-économique. Elle est exprimée en millions d'euros 2010.

- Les **taxes versées par les usagers** : variation de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) sur la dépense transport des usagers VL (péages et frais de fonctionnement des véhicules), variation de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE) pour les VL ainsi que pour les PL,
- La monétarisation des effets sur la **sécurité,**
- La monétarisation des effets sur les **émissions de CO_2.**

Décomposition de la VAN SE pour la puissance publique (Millions d'euros 2010)	
Coûts d'investissement	-28,1
Coûts d'entretien	-1,0
Coûts CO2	-10,5
Recettes TVA	5,6
Recettes TICPE[11]	10,2
Recettes autres taxes Etat (IS, TAT, RD)	0
Recettes Taxes collectivités	0
Gains Sécurité	32,5
Total	**8,7**

Le bilan socio-économique est positif pour la puissance publique principalement grâce à l'amélioration de la sécurité routière et également aux recettes sur la TVA et la TICPE.

Les coûts de construction, d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure mis à part, seules les émissions de gaz à effet de serre (CO_2) constituent une source de perte de surplus du point de vue de la puissance publique. Cela peut s'expliquer par le fait que la mise à 2 × 2 voies de la RN164 dans le secteur de Merdrignac génère une augmntation de trafic tout en permettant aux automobilistes de rouler plus vite que sur l'actuel RN164, ce qui engendre une augmentation des émissions de CO_2. Cela peut aussi s'expliquer par l'utilisation du coût de la tonne CO_2 dans le calcul défini comme suit :

- 32 $€_{2010}$ la tonne de CO_2 en 2010. Cette valeur retenue par la Commission du Centre d'analyse stratégique présidée par Alain Quinet et reprise par le rapport du CGSP (2013) est cohérente avec la valeur précédemment préconisée dans le rapport du Commissariat général du Plan (2001), dit rapport « Boiteux 2 »,
- 100 $€_{2010}$ la tonne de CO_2 en 2030. Son niveau reflète la valeur estimée requise à ce stade pour respecter les engagements de la France et de l'Europe,
- au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO_2 suit le taux d'actualisation sans risque sur la durée de projection de l'évaluation avec une élasticité de 1 par rapport au taux de croissance du PIB.

L'évolution du coût de la tonne de CO_2 augmente donc dans le temps, ce qui peut amplifier le caractère négatif du surplus lié aux émissions de CO_2.

Pour les usagers

Le bilan pour les usagers prend en compte pour les usagers VL comme pour les PL :

- Les **gains** ou **pertes de temps,**
- Les gains de **confort,**
- La variation des coûts d'**entretien** et de **dépréciation des véhicules,**
- La variation des dépenses en **carburant**.

Décomposition de la VAN SE pour les usagers (Millions d'euros 2010)	
Gains de temps	
• *VL* • *PL*	47,7 12,7
Gains de confort	25,5
Coûts d'entretien et de dépréciation	
• *VL* • *PL*	-2,4 -0,4
Coûts de carburant	
• *VL* • *PL*	-28,0 -1,9
Gains de péage	
• *VL* • *PL*	0,1 0
Total	**53,3**

[1] Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques

Les avantages liés au projet pour les usagers sont les gains de temps de parcours et les gains de confort qui sont largement supérieurs aux coûts engendrés par les autres postes (entretien et dépréciation des véhicules, péages), à l'exception des dépenses de carburant.

Pour les riverains

Le bilan pour les riverains prend en compte :

- Les effets monétarisés sur la **pollution de l'air.**
- Les effets monétarisés sur le **bruit**.
- Les effets monétarisés **amont/aval** (émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre lors de la production d'énergie et de sa distribution).

Décomposition de la VAN SE pour les riverains (Millions d'euros 2010)	
Amélioration de la qualité de l'air (pollution)	2,8
Diminution du bruit	-0.2
Pertes effets amont/aval	-0.4
Total	**2,2**

Le bilan pour les riverains est légèrement positif avec un projet qui améliore la qualité de l'air pour les riverains en dégradant légèrement les effets monétarisés du bruit.

d) Synthèse du bilan par acteur

Le tableau suivant récapitule la répartition des avantages selon les acteurs :

Acteurs	**Bénéfices en millions d'euros 2010**
Puissance Publique	**8,7**
Usagers	**53,3**
Riverains	**2,2**
Valeur Résiduelle	**9,3**

Les usagers sont les principaux bénéficiaires de l'infrastructure grâce aux gains de temps et de confort conférés par le projet.

14.4.4 Les avantages induits pour la collectivité

A une échelle très locale (voiries du secteur de Merdrignac supportant une évolution d'au moins 10% à la hausse ou à la baisse des trafics), le projet de mise à 2x2 voies, à horizon 2035, implique une augmentation, par rapport à la situation de référence sans projet, des consommations énergétiques et des émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre, du fait d'une augmentation du trafic et de la vitesse dans le secteur. On notera néanmoins par exemple que l'augmentation des coûts d'émissions de gaz à effet de serre imputable uniquement à la réalisation du projet est de 37%, contre 498 % pour l'évolution naturelle entre 2011 et 2035.

Menée à une échelle plus vaste (échelle du périmètre de l'étude de trafic, plus large que la Bretagne), la même évaluation permet de tenir compte des reports de trafic depuis par exemple les voies littorales, où les émissions diminuent donc. Elle fait alors apparaître que :

- le projet permettant aux automobilistes de rouler plus vite que sur l'actuelle RN164, cela engendre bien une augmentation nette des émissions de CO2 ;

- mais le projet améliore en réalité la qualité de l'air à l'échelle régionale, la situation de projet modifiant la répartition des vitesses et des distances parcourues sur le réseau qui entraine une diminution des consommations de carburant.

Plus globalement, la manière dont s'articule ce projet avec les engagements du pays en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, les conséquences de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre (GES) doivent se mesurer à l'échelle globale et l'influence d'un projet d'infrastructure de transport en la matière doit être mise en perspective des politiques menées au niveau national sur les deux leviers que sont le développement de l'offre de transport (et notamment des infrastructures) et l'usage de ces infrastructures. Dans ce cadre, la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) donne les orientations stratégiques prises au niveau national pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable et la réalisation d'un objectif de division par 4 des émissions françaises de GES à l'horizon 2050. La déclinaison indicative de cet objectif dans le domaine des transports passe par une réduction de 29% des émissions de GES à l'horizon 2028 par rapport à 2013 et d'au moins deux tiers d'ici 2050.

Le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer a produit, par l'intermédiaire du commissariat général au développement durable (CGDD), des projections de la demande de transport sur le long terme publiées en juillet 2016. (http://www.developpement-durable.gouv.fr/Projections-de-la-demande-de.html).

Dans le cadre de cette étude, l'évolution des émissions de GES liées aux transports a été projetée aux horizons 2030 et 2050. Les scenarii de référence concernant le développement de l'offre de transport prennent en compte les projets d'aménagement du réseau routier national dont la mise en service est prévue avant 2030 et entre 2030 et 2050. Le programme global de mise à 2x2 voies de la RN164 en Bretagne est ainsi considéré réalisé avant 2030 dans le modèle utilisé pour les projections. L'étude démontre que malgré l'augmentation du linéaire et de la capacité du réseau routier national correspondant à la réalisation des projets portés par l'Etat, les émissions de GES du secteur des transports diminuent de 20% à l'horizon 2030 par rapport à 2012 et de 62% à l'horizon 2050 dans le cadre d'une trajectoire guidée par la SNBC. Ces diminutions résultent de l'effet combiné de la baisse des consommations unitaires des véhicules individuels et de transport de marchandise, de la progression du véhicule électrique dans le parc roulant et du développement des modes alternatifs à la route.

Le projet s'intègre donc dans une stratégie de développement de l'offre de transport tous modes confondus portée au niveau national et compatible avec les objectifs français de réduction des émissions de GES à l'horizon 2050.

15 L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

Selon la nature des matériaux extraits, qui sera connue plus précisément au cours de la phase de projet avec la réalisation d'études géotechniques détaillées, des matériaux extérieurs pourront être importés sur le chantier pour les remblaiements et la réalisation de la couche de forme.

Ces matériaux seront extraits des carrières déjà en exploitation dans le département ou les départements limitrophes ; il n'y aura pas d'ouverture de zone d'emprunt dans le cadre du chantier de mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac.

16 LES INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET DE LA VULNERABILITE DU PROJET 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.

16.1 Les causes du changement climatique

16.1.1 Au niveau mondial

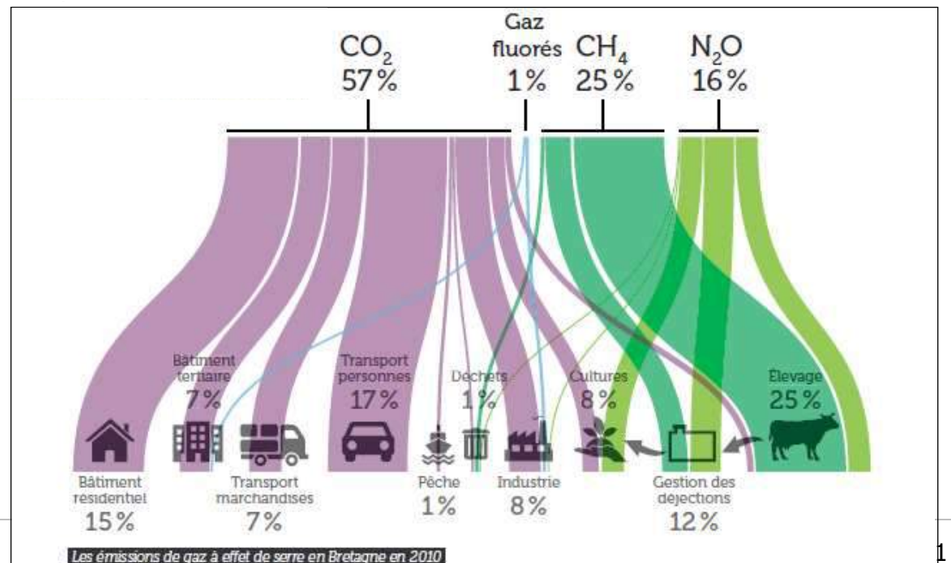
Le changement climatique actuel est principalement lié à l'émission des gaz à effet de serre provenant des activités humaines. Le réchauffement d'origine anthropique est dû pour plus de 3/4 au seul dioxyde de carbone (CO2). La consommation des énergies fossiles (production d'énergie, carburant des véhicules, 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).

16.1.2 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.

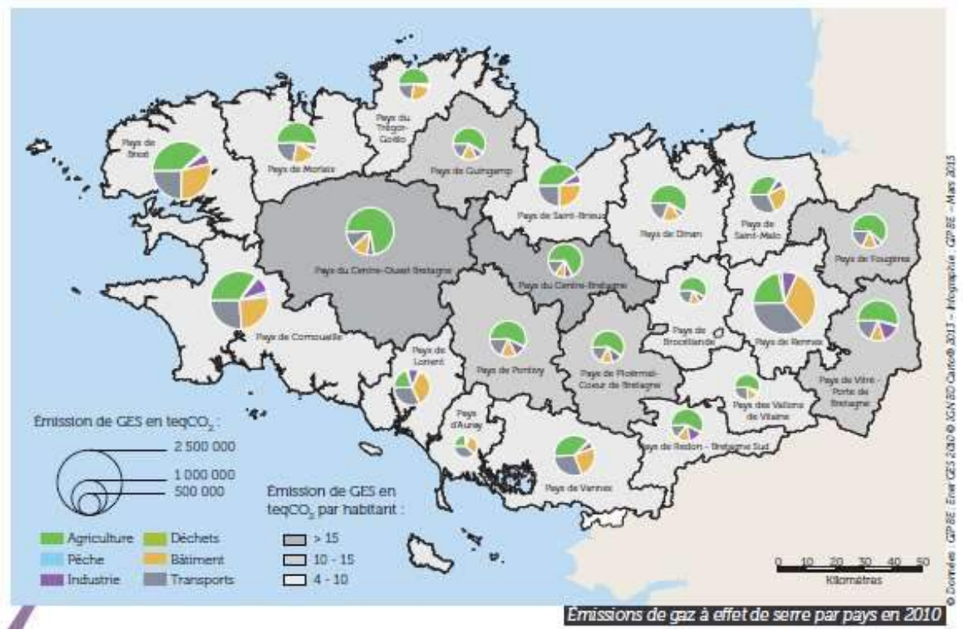
En 2010, la Bretagne émet environ 24,5 millions de tonnes équivalent CO2 contre 498 millions de tonnes équivalent CO2 à l'échelle nationale.



Les émissions de gaz à effet de serre en Bretagne en 2010

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.



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.

16.2 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,…).

16.3 Les vulnérabilités de la Bretagne

16.3.1 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.

16.3.2 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.

16.4 Les effets du projet

16.4.1 Les impacts physiques et opérationnels du changement climatique sur les infrastructures de transport.

Risques physiques	Variable climatique	Impacts opérationnels
• Dégradation de l'asphalte (ornières, déformations)	• Augmentation du rayonnement solaire • Augmentation de la température et canicule • Augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux)	• 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
• Dégradation des fondations routières	• Variation accrue des périodes humides/sèches • Diminution de l'humidité disponible • Élévation du niveau de la mer	
• Inondations des routes	• Augmentation des précipitations extrêmes journalières • Augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes • Élévation du niveau de la mer	
• Dommages incendies sur l'infrastructure routière	• Variation accrue des périodes humides/sèches • Diminution de l'humidité disponible	• Visibilité réduite
• Changements dans l'aménagement et la végétation des bords de routes	• Évolution des précipitations • Évolution des températures	
• Surcharge des systèmes de drainage	• Augmentation des précipitations extrêmes journalières • Augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes	

Source : Etude climat n°18 – Infrastructures de transport en France / Vulnérabilité au changement climatique

16.4.2 Les mesures prises pour limiter ces impacts

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 au réchauffement climatique.

17 ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

Les résidus et émissions attendus (tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement) sur le site sont synthétisés dans le tableau suivant.

Type de résidus et d'émissions	Conséquences du projet
En phase travaux	
Excédent de terres	230 000m3 à stoker
Pollution de l'air	Gaz échappement des engins de chantier
Pollution de l'eau	Consignes strictes pour éviter tous rejets
Bruit	Bruit d'engins conformes à la réglementation
Vibration	Les vibrations du fait de la circulation des engins au droit des habitations les plus proches (notamment en cas d'aménagement sur place) ou de certaines phases de terrassement (déroctage dans les secteurs en déblais par des engins puissants voire des explosifs),
En mode opérationnelle	
Trafic	Augmentation d'environ 20% du trafic sur la RN164.
Pollution de l'air	Augmentation des concentrations générales pour les polluants étudiés non significative : +1.83% pour le Benzène +8.48% pour le NO2
Pollution de l'eau	Abattement de la masse des polluants rejetés dans le milieu rural par mise en place d'un système d'assainissement
Bruit	Dépassement des objectifs règlementaires pour certaines habitations.

18 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DES TECHNOLOGIES ET DES SUBSTANCES UTILISEES

Pour cette partie, le lecteur est invité à se référer au chapitre 5 consacré à la gestion de la phase chantier.

19 L'ELIMINATION DES DECHETS

La phase de chantier va générer des déchets variés :

- Terre végétale,
- Déchets inertes (gravats),
- Résidus d'abattage d'arbres et de haies,
- Déchets liés à l'éventuel déplacement ou restructuration des réseaux,
- Chaussées détruites par le projet,
- Déchets issus de la base de chantier, en lien avec l'entretien des engins et la vie des travailleurs.

La gestion et l'élimination de ces déchets seront définies dans le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets de chantiers (SOSED) défini entre le Maître d'ouvrage et les entreprises intervenant sur le chantier.

20 L'INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

La présentation des impacts du projet sur les composantes du site a tenu compte des interactions possibles, et ce dans une approche systémique de l'environnement considéré.

Les impacts du projet sur le milieu physique sont associés aux effets sur la composante naturelle, alors que les impacts sur la composante naturelle, ainsi que les mesures proposées, sont directement associés aux impacts et mesures paysagères. Les effets du projet sur la santé découlent des effets sur les différentes composante du site que sont l'eau, le sol, l'air.

21 EVALUATION DES MESURES D'INSERTION

Ce chapitre présente l'estimation des dépenses suite aux mesures d'accompagnement envisagées pour supprimer, réduire, et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

La prise en compte de la biodiversité intègre différents coûts associés à d'autres aspects comme les aménagements paysagers (plantations de haies et de boisements notamment) qui contribuent également à la préservation de la faune, en recréant des milieux favorables (espaces refuge, couloirs de déplacement, « tremplin » écologique, etc.).

Les coûts détaillés ici comprennent ceux des aménagements paysagers groupés à ceux des mesures environnementales.

Mesures		Quantité	Coût estimé
Restauration de zones humides par obturation de drains (matériaux issus du site)		-	5 000 €
Restauration de zones humides par décaissement		1,4 ha	70 000 €
Restauration de zones humides par enlèvement de remblai		1,5 ha	90 000 €
Création de mares et dépressions compensatoires		3	2 500 €
Mise en place d'amas de pierres		2	500 €
Plantations de haies arborées (25 €/ml)		4 860 ml	121 500 €
Plantations de haies arbustives (18 €/ml)		4 765 ml	85 770 €
Plantations de boisements (10 000 €/ha)		16,1 ha	161 000 €
Entretien sur 2 ans (forfait)		-	120 000 €
Mise en place de passages à faune	Passage supérieur	1	1,33 M €
	Passage inférieur	1	0,84 M €
	Passages petite faune (dont clôtures)	9	200 000 €
Assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage durant les travaux		-	20 000 €
Suivi des mesures environnementales		3 à 5 ans	50 000 €
Cout Total			**2.9 M €**

22 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRE

22.1.1 La section Ouest

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
SOLS ET SOUS-SOLS **EAUX SOUTERRAINES**	**Des mouvements de terre et en particulier des déblais**, avec un excès de matériaux à stocker provisoirement et définitivement. (100 000m^3)	Limiter/réduire : Réutilisation sur site pour les remblais, la couche de forme et les merlons paysagers, Compenser : Création de site de stockage sur place Dépôt centre de stockage des déchets de classe 3 pour les matériaux excédentaires.	Suivi global du chantier par une personne qualifiée
EAUX SUPERFICIELLES	**La création de surfaces imperméabilisées,** génératrices d'eaux de ruissellement, pouvant impacter les cours d'eau récepteurs de façon : - Quantitative : augmentation brutale des débits par les apports lors d'épisodes pluvieux intenses, - Qualitative : pollution chronique par les particules lessivées sur les chaussées, pollution saisonnière ou accidentelle par les substances déversées sur les voies. **La surface totale de la plateforme est de 16,5 ha dont 13 ha totalement imperméabilisés.**	Limiter/réduire Collecte et traitement des eaux pluviales de 3 impluviums routiers avant rejet dans le milieu naturel, permettant de limiter le débit, les charges polluantes et le stockage d'une éventuelle pollution accidentelle. Compenser : 3 bassins de traitement avant rejet, dont le débit de fuite est de 3 l/s/ha, conformément au SDAGE Loire Bretagne : BR0-1: 1 700 m^3 pour un débit de fuite de 14 l/s, BR0-2 : 3 500 m^3, pour un débit de fuite de 29 l/s BR0-3 : 850 m^3 pour un débit de fuite de 7 l/s. Le rejet s'effectuera dans le ruisseau du Cancaval (BR0-1) et dans le ruisseau de Kerméré	Suivi de la qualité de l'eau dans les cours d'eau récepteurs, au droit des stations déjà diagnostiquées, pendant la phase de travaux, à la mise en service puis pendant 5 ans.

<table>
<tr><th>THEMATIQUES</th><th>IMPACTS PERMANENTS</th><th>MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION</th><th>SUIVI DE L'EFFET DES MESURES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>pour les bassins (BRO-2 et BRO-3).</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Dans ce secteur le projet ne coupe que des petits bassins versants.</td><td>Limiter/réduire Franchissement par des ouvrages hydrauliques dimensionnés pour la crue centennale et pour les circulations de la faune
<table>
<tr><th>Ouvrage OUEST</th><th>Surface du bassin versant</th><th>Débit Q100</th><th>Ouverture hydraulique de l'ouvrage</th></tr>
<tr><td>OH-O-1</td><td>0,114 km2</td><td>0,42 m³/s</td><td>Ø 600</td></tr>
<tr><td>OH-O-2</td><td>0,13 km2</td><td>0,96 m³/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td>OH-O-3</td><td>0,085 km2</td><td>0,43 m³/s</td><td>Ø 600</td></tr>
<tr><td>OH-O-4</td><td>0,066 km2</td><td>0,68 m³/s</td><td>Ø 600 à prolonger</td></tr>
<tr><td>OH-O-5</td><td>0,041 km2</td><td>0,54 m³/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td>OH-O-6</td><td>0,075 km2</td><td>0,55 m³/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS</td><td>Pas d'incidence sur des outils contractuels ou réglementaires de protection (Natura 2000, APPB, Réserve naturelle, etc.), ou des ZNIEFF</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Destruction de zones humides à hauteur de 8,8 ha (dont 8.7ha de zones humides de plateau)</td><td>Limiter/réduire : Choix de la variante permettant d'éviter les zones humides à fonctionnalités élevées, optimisations du projet permettant de limiter les emprises en zone humide (notamment zones de dépôt)
Compenser : réhabilitation de zones humides remblayées ou transformées en plans d'eau, et restauration de zone humide dégradée à hauteur de 21 ha</td><td>Suivi de la flore des zones humides restaurées (et suivi d'espèces : Chêne de la Lande)</td></tr>
<tr><td>Création d'un effet de barrière
NB : Impact positif à terme, comparé à la situation actuelle (RN 164 peu transparente pour la faune actuellement)</td><td>Limiter : Le choix de la variante permet d'éviter des sites de reproduction d'amphibiens (limitation de l'impact sur l'habitat terrestre)
Réduire : Restauration des continuités écologiques au moyen de passages petite faune
Compenser : Sans objet</td><td>Suivi de certains passages à petite faune</td></tr>
<tr><td>Augmentation du risque de collision au passage de la route pour la faune terrestre et volante (augmentation de la largeur de voirie et des vitesses)</td><td>Limiter : Le choix de la variante permet d'éviter les milieux les plus intéressants pour la faune (vallées et corridors potentiels boisés)
Réduire : Mise en place de passages à faune
Compenser : Réalisation de plantations bocagères et de boisements pour réorienter les espèces parallèlement à la route. Mise en place de grillage à faune le long de la route.</td><td>Suivi de certains passages à petite faune</td></tr>
<tr><td>Destruction partielle d'habitats exploités par des espèces protégées</td><td>Limiter - réduire : Le choix de la variante permet d'éviter les milieux les plus intéressants et s'éloigne des sites de reproduction d'amphibiens (limitation de l'impact sur l'habitat terrestre)
Compenser : Plantations bocagères et de boisements permettant de reconstituer des unités boisées ou des continuités écologiques</td><td>Suivi environnemental lors des travaux.
Suivi des populations sur 5 ans (amphibiens, chauves-souris et oiseaux).</td></tr>
<tr><td>Suppression de 3,2 ha de bois et de 3 100 ml de haie.</td><td>Limiter - réduire : Choix de la variante permettant de limiter l'impact sur les boisements de</td><td>Suivi environnemental des</td></tr>
</table>

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
		feuillus Compenser : plantation de 4,9 ha de bois et de 2 020 ml de haies bocagères / 1 675 ml de haie arbustive en concertation avec l'insertion paysagère du projet.	travaux. Suivi des plantations après travaux et mise en place de mesures correctives au besoin
PAYSAGES	Des mouvements de terrain générant des ouvertures et fermetures visuelles, pour les futurs usagers de la route et pour les riverains	Les talus de déblais/remblais et les merlons acoustiques seront plantés avec des massifs arbustifs ou arborés	Suivi de la croissance des plantations
	Des modifications de l'environnement paysager de certains riverains de la route	En fonction des situations, des plantations de haies arbustives ou arborées ou encore de massifs arbustifs ou arborés	Suivi de la croissance des plantations
TOURISME	Coupure de chemins de randonnées	Limiter/réduire : Sans objet Compenser : Rétablissement des cheminements coupés par le projet	-
MILIEU HUMAIN	Deux habitations très proches 1 habitation détruite	Compenser : Acquisition de trois habitations (dont deux potentielles)	-
	Coupure des accès directs à la RN164 Modification des conditions de desserte Allongement de parcours	Limiter/réduire : Le projet prévoit : - Un raccordement à l'échangeur existant de la Boudardière - Des passages dénivelés destinés au rétablissement sans échanges des voies de communication locales (PS-0-1 de la Croix du Taloir, PI-0-2 de Beausoleil et le prolongement de l'ouvrage existant au Champs Robillard PI-0-3) - Des voies de desserte créées pour assurer à la fois la continuité des communications de part et d'autre de la RN 164, et le désenclavement des lieux-dits dont les conditions d'accès sont modifiées par la mise à 2x2 voies de la RN 164 (suppression des carrefours plans).	-
DOCUMENTS D'URBANISME	Laurénan : coupe des secteurs classés en A ainsi qu'un secteur identifié comme une zone humide	Le PLU en cours de révision permettra la réalisation du projet.	
	RNU Gomené	Le projet considéré d'intérêt public est compatible avec les orientations du Règlement National d'Urbanisme	

<table>
<tr><th>THEMATIQUES</th><th>IMPACTS PERMANENTS</th><th>MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION</th><th>SUIVI DE L'EFFET DES MESURES</th></tr>
<tr><td></td><td>PLU de Merdrignac : coupe les secteurs A/Nh/1AUa/N/Uy/EBC</td><td>Une mise en compatibilité est nécessaire pour les secteurs classés en Espaces Boisés Classés</td><td></td></tr>
<tr><td>SERVITUDES ET RESEAUX</td><td>Interception de réseaux électriques et de canalisation gaz</td><td><u>Limiter/réduire</u> : Insertion paysagère du projet

<u>Compenser</u> : Maintien sur place ou restructuration des réseaux existants</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ACTIVITES AGRICOLES</td><td>Emprise sur les terres agricoles :
19,23 ha sur la section Ouest</td><td><u>Limiter/réduire</u> : Choix d'un aménagement longeant les parcelles ou les voies pour 80% du tracé sur le secteur Ouest
Des zones de dépôts pouvant être restituées à l'agriculture
<u>Compenser</u> : Restituer des surfaces équivalentes et si cela n'est pas possible, indemnités financières pour les exploitants selon le protocole départemental.</td><td>- Registre de justification des surfaces restituées aux exploitants : date, coordonnées des exploitants, coordonnées de parcelles, surface
Registre des compensations financières</td></tr>
<tr><td>Impacts sur les déplacements</td><td><u>Limiter/réduire</u> : les tronçons de la RN 164 existante constitueront des itinéraires de substitution de qualité.
Certains franchissements seront aménagés ou conservés.

<u>Compenser</u> :
A l'Ouest : la Croix du Taloir, Beausoleil Thébède, Les Champs Robillard-La Créonnais.
Indemnités financières des allongements de parcours résiduels.</td><td>Travaux réalisés, montants financiers.
Cahier d'enregistrements des doléances éventuelles des exploitants -</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE SONORE</td><td>La mise en service du projet de mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac engendre un transfert des trafics actuels et à venir sur le projet nouveau ce qui a pour incidences négatives :

- la création d'une nouvelle source de bruit pour les habitations situées en rase campagne et à proximité du nouveau projet ;

- l'augmentation de la contribution sonore de la RN164 au droit des raccordements du projet à l'existant liée à l'augmentation du trafic.et donc une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations concernées.</td><td><u>Limiter/réduire</u> : le choix du côté d'élargissement s'est effectué en fonction du bâti présent.

<u>Compenser :</u>
<table>
<tr><th>Lieu-dit</th><th>Mesures retenues</th><th>Caractéristiques techniques</th></tr>
<tr><td>La Croix du Taloir</td><td>Passage en déblai
Protection de façade au nord de la RN164
Acquisition au sud de la RN164</td><td>Résorption 1 PNB
2 habitations
1 habitation</td></tr>
<tr><td>Le champ Mirobé</td><td>Protection de façade (accompagnement)</td><td>1 habitation</td></tr>
<tr><td>Beausoleil</td><td>Evitement
Protection de façade (accompagnement)</td><td>Résorption de 5 PNB
1 habitation</td></tr>
</table></td><td>Réalisation d'une campagne de mesures in situ, environ 6 mois après la réalisation de la voie de liaison.</td></tr>
</table>

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION			SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
	L'impact positif est la diminution importante de la contribution sonore de la RN164 actuelle, notamment dans la traversée des hameaux « Beausoleil » et « Kernué » sur la section Ouest.	**La Métairie Neuve**	Protection à la source type Merlon	Hm = 2m /TN Lm = 250m	
		Kernué	Protection à la source type Merlon Résorption de 1PNB	Hm = 3.50m /TN Lm = 250m	
		Le Fertier - La Créonais	Protection à la source type Merlon	Hm = 3m /RN Lm = 160m	
			Protection à la source type Ecran	He = 2.50m /RN Le = 35m	
			Protection à la source type Ecran	He = 3m /RN Le = 190m	
			Protection à la source type Ecran	He = 1.50m /RN Le = 290m	
			Protection à la source type Merlon	Hm = 2.50m /RN Lm = 185m	
			Protection à la source type Merlon	Hm = 2m /RN Lm = 300m	
		La Créonais d'en Bas	Acquisition potentielle ou protection de façade Protection de façade	1 habitation 2 habitations (dont 1 en accompagnement)	
SANTE	Au bilan total, la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Merdrignac engendre une augmentation des émissions de polluants, du fait de la création de voies nouvelles (nouvelle source d'émission) et de l'augmentation du trafic et de la vitesse lié à l'aménagement routier. Toutefois, les valeurs observées concernent uniquement	Le projet se situe dans un milieu ouvert favorable à la dispersion des vents ce qui favorise la dispersion des polluants. Il n'est pas prévu de mesures spécifiques			

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
	l'apport en polluant lié au trafic routier, elles ne tiennent pas compte de la pollution de fond liée au chauffage, aux émissions de polluants par les entreprises et le fonctionnement du secteur alors que cette dernière représente plus de 90% de la pollution. De plus, les risques sanitaires sont faibles au droit des sites sensibles		

Synthèse des mesures compensatoires - Section Ouest - 1/3



Légende

- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Isolation de façade
- Maison à acquérir
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Accès supprimé
- Tracé du projet
- Emprise DUP

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 50 100 200 Mètres

Synthèse des mesures compensatoires - Section Ouest - 2/3

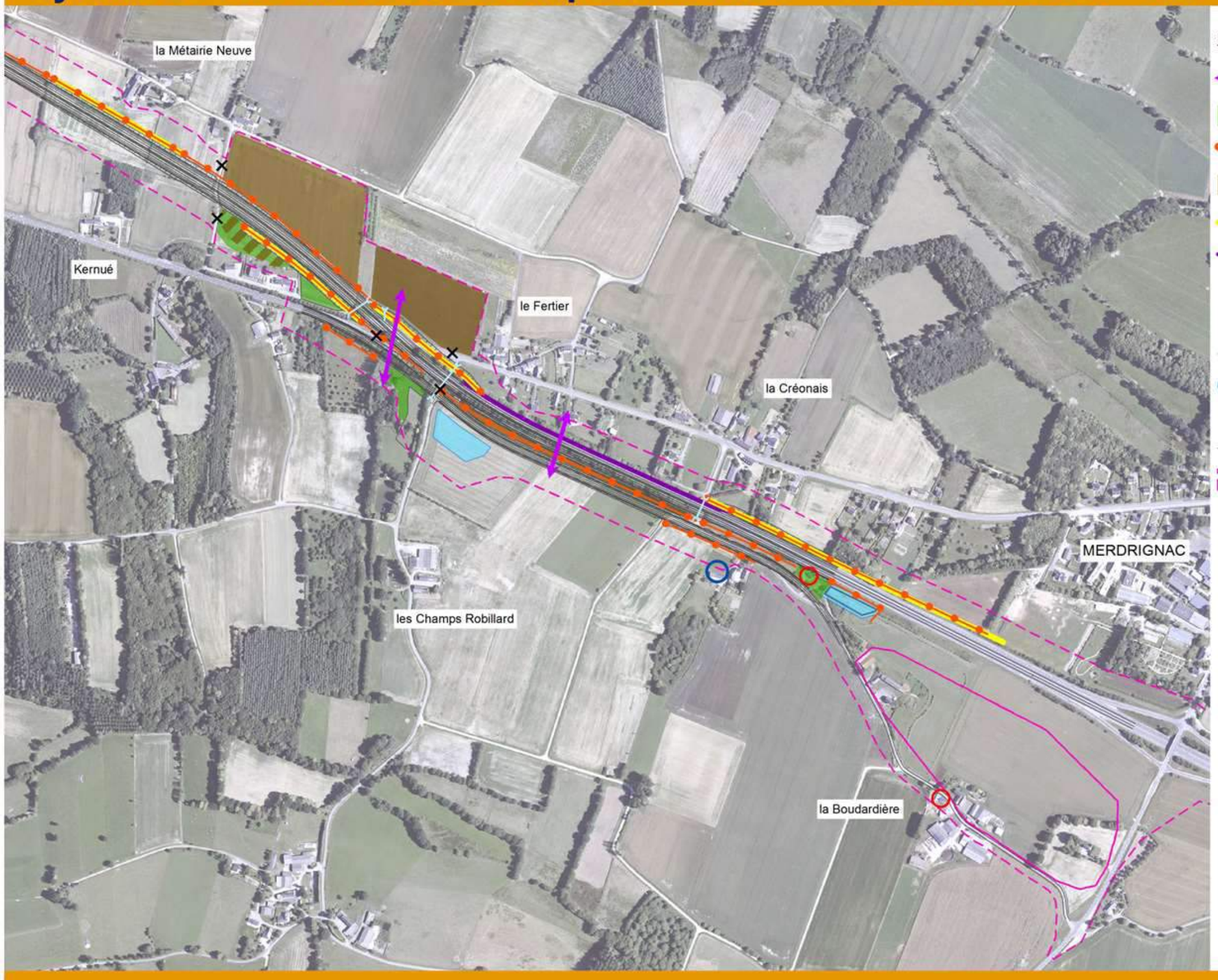


Légende

- Mise en place de passage petite faune
- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Merlon anti-bruit
- Isolation de façade
- Ouvrage hydraulique
- Tracé du projet
- Emprise DUP

Mètres
0 50 100 200

Synthèse des mesures compensatoires - Section Ouest - 3/3



Légende

- Mise en place de passage petite faune
- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Merlon anti-bruit
- Ecran plat absorbant
- Isolation de façade
- Maison potentiellement à acquérir
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Accès supprimé
- Tracé du projet
- Emprise DUP

Mètres
0 50 100 200

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

22.1.2 La section est

<table>
<tr><th>THEMATIQUES</th><th>IMPACTS PERMANENTS</th><th>MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION</th><th>SUIVI DE L'EFFET DES MESURES</th></tr>
<tr><td>SOLS ET SOUS-SOLS
EAUX SOUTERRAINES</td><td>Des mouvements de terre et en particulier des déblais, avec un excès de matériaux à stocker provisoirement et définitivement. (130 000m^3)</td><td><u>Limiter/réduire</u> : Réutilisation sur site pour les remblais,
la couche de forme et les merlons paysagers,

<u>Compenser</u> : Création de site de stockage sur place
Dépôt centre de stockage des déchets de classe 3 pour les matériaux excédentaires.</td><td>Suivi global du chantier par une personne qualifiée</td></tr>
<tr><td rowspan="2">EAUX SUPERFICIELLES</td><td>La création de surfaces imperméabilisées, génératrices d'eaux de ruissellement, pouvant impacter les cours d'eau récepteurs de façon :
- Quantitative : augmentation brutale des débits par les apports lors d'épisodes pluvieux intenses,
- Qualitative : pollution chronique par les particules lessivées sur les chaussées, pollution saisonnière ou accidentelle par les substances déversées sur les voies.
La surface totale de la plateforme est de 19.2 ha dont 11.3 ha totalement imperméabilisés.</td><td><u>Limiter/réduire</u> Collecte et traitement des eaux pluviales de 3impluviums routiers avant rejet dans le milieu naturel, permettant de limiter le débit, les charges polluantes et le stockage d'une éventuelle pollution accidentelle.
<u>Compenser</u> : 3 bassins de traitement avant rejet, dont le débit de fuite est de 3 l/s/ha, conformément au SDAGE Loire Bretagne :
BR0-1: 2 500 m^3 pour un débit de fuite de 32 l/s,
BR0-2 : 1 850 m^3, pour un débit de fuite de 17 l/s
BR0-3 : 850 m^3 pour un débit de fuite de 7 l/s.

Le rejet s'effectuera dans le ruisseau du Pont Herva (BR0-1), dans le ruisseau du Muel (BR0-2 et BRO-3)</td><td rowspan="2">Suivi de la qualité de l'eau dans les cours d'eau récepteurs, au droit des stations déjà diagnostiquées, pendant la phase de travaux, à la mise en service puis pendant 5 ans.</td></tr>
<tr><td>Dans ce secteur le projet ne coupe que des petits bassins versants, seul le ruisseau du pont Herva à un bassin versant plus important</td><td><u>Limiter/réduire</u> Franchissement par des ouvrages hydrauliques dimensionnés pour la crue centennale et pour les circulations de la faune
<table>
<tr><th>Ouvrage EST</th><th>Surface du bassin versant</th><th>Débit Q100</th><th>Ouverture hydraulique de l'ouvrage</th></tr>
<tr><td>OH-E-1</td><td>1,78 km2</td><td>4,21 m^3/s</td><td>Ø 1500 à prolonger</td></tr>
<tr><td>OH-E-2</td><td>0,057 km2</td><td>0,38 m^3/s</td><td>Ø 600</td></tr>
<tr><td>OH-E-3</td><td>0,129 km2</td><td>0,49 m^3/s</td><td>Ø 600</td></tr>
<tr><td>OH-E-4</td><td>0,141 km2</td><td>0,63 m^3/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td>OH-E-5</td><td>0,099 km2</td><td>0,78 m^3/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td>OH-E-6</td><td>0,035 km2</td><td>0,36 m^3/s</td><td>Ø 600</td></tr>
<tr><td>OH-E-7</td><td>0,094 km2</td><td>0,68 m^3/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td>OH-E-8</td><td>0,521 km2</td><td>1,25 m^3/s</td><td>Ø 1200</td></tr>
<tr><td>OH-E-9</td><td>0,073 km2</td><td>0,72 m^3/s</td><td>Ø 800</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS	Impact limité sur la ZNIEFF de la forêt de la Hardouinais (lisière). Pas d'incidence sur des d'outils contractuels ou réglementaires de protection (Natura 2000, APPB, Réserve naturelle, etc.)	Les mesures sont liées à la perméabilité (réduire l'effet barrière et le risque de collision) entre la forêt et les territoires périphériques et à la consommation de boisements (replantation), cf. ci-dessous.	Suivi des passages à faune, des plantations effectuées
	Destruction de zones humides à hauteur de 11.4 ha : 11,22 ha de zone humide de plateau à fonctionnalités faibles, 0,2 ha de zones humides de vallées à fonctionnalités plus élevées	Limiter/réduire : Choix de la variante permettant d'éviter les zones humides à fonctionnalités élevées, optimisations du projet permettant de limiter les emprises en zone humide (notamment zones de dépôt) Compenser : réhabilitation de zones humides remblayées ou transformées en plans d'eau, et restauration de zone humide dégradée à hauteur de 21 ha sur la section Est	Suivi de la flore des zones humides restaurées (et suivi d'espèces : Chêne de la Lande)
	Création d'un effet de barrière entre la forêt de la Hardouinais et les espaces ouverts périphériques, entre un site de reproduction d'amphibiens et les territoires terrestres associés NB : Impact positif à terme, comparé à la situation actuelle (RN 164 peu transparente pour la faune actuellement)	Limiter : Le choix de la variante permet d'éviter des sites de reproduction d'amphibiens (limitation de l'impact sur l'habitat terrestre) et d'aggraver la coupure au sein de la forêt de la Hardouinais, voire d'en créer une supplémentaire. Réduire : Restauration des continuités écologiques au moyen de passages petite faune et grande faune (2 ouvrages, 1 supérieur et 1 inférieur) Compenser : Sans objet	Suivi des passages à grande faune et de certains passages à petite faune
	Destruction partielle d'habitats exploités par des espèces protégées	Limiter - réduire : Le choix de la variante permet d'éviter les milieux les plus intéressants et s'éloigne des sites de reproduction d'amphibiens (limitation de l'impact sur l'habitat terrestre) Compenser : Création d'habitats favorables à l'ensemble de la petite faune protégée sur le secteur du Chêne de la Lande : plantations bocagères, création d'un espace de prairies permanentes en connexion avec le talweg du ruisseau de Muel, mise en place de mares et de zones refuges pour la petite faune. Plantations bocagères et de boisements permettant de reconstituer des unités boisées ou des continuités écologiques	Suivi environnemental lors des travaux. Suivi des populations sur 5 ans (amphibiens, chauves-souris et oiseaux).
	Suppression de 7,4 ha de bois et de 1 900 ml de haie.	Limiter - réduire : Choix de la variante permettant de limiter l'impact sur les boisements Compenser : plantation de 11,2 ha de bois et de 2 840 ml de haie bocagère / 3 090 ml de haie arbustive en concertation avec l'insertion paysagère du projet.	Suivi environnemental des travaux Suivi des plantations après travaux et mise en place de mesures correctives au besoin
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Artificialisation des paysages par la création de nouvelles sections routières	Limiter/réduire : Choix d'un aménagement au plus proche du terrain naturel Compenser : Mise en place de plantations bocagères et d'aménagements paysagers pour intégrer les ouvrages.	Suivi environnemental lors des travaux.
	Travaux impactant un périmètre de protection d'un monument historique inscrit (Manoir du Vieux Bourg à Merdrignac)	Limiter/réduire : - Balisage du monument en phase travaux pour limiter tout risque de dégradation - Modelage paysager du merlon le plus proche et plantations adaptées au cadre jardiné des abords de l'édifice Compenser : Sans objet	Contrôle de l'intégrité du monument après travaux
TOURISME	Coupure de chemins de randonnées et de la voie verte	Limiter/réduire : Sans objet Compenser : Rétablissement des cheminements coupés par le projet	-

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES
DEPLACEMENTS	Coupure des accès directs à la RN164 Modification des conditions de desserte	<u>Limiter/réduire</u> : Le projet prévoit : - Un raccordement avec ajout de bretelles aux échangeurs existants (La Ville Hubeau et les Trois Moineaux) - Des passages dénivelés destinés au rétablissement sans échanges des voies de communication locales (PI-E-1 avec la RD6a, PS-E-2 entre le Chêne de la lande et les Gautrais, PI-E-3 au Bout du Bois) - Des voies de desserte créées pour assurer à la fois la continuité des communications de part et d'autre de la RN 164, et le désenclavement des lieux-dits dont les conditions d'accès sont modifiées par la mise à 2x2 voies de la RN 164 (suppression des carrefours plans).	-
DOCUMENTS D'URBANISME	PLU de Merdrignac : coupe les secteurs A/Nh/1AUa/N/Uy/EBC	Une mise en compatibilité est nécessaire pour les secteurs classés en Espaces Boisés Classés	-
	PLU de Trémorel : coupe secteur 1AU, Npe, N, A et EBC	Une mise en compatibilité est nécessaire pour les secteurs classés en Espaces Boisés Classés	
SERVITUDES ET RESEAUX	Interception de réseaux électriques et de canalisation gaz	<u>Limiter/réduire</u> : Insertion paysagère du projet <u>Compenser</u> : Maintien sur place ou restructuration des réseaux existants	-
ACTIVITES AGRICOLES	Emprise sur les terres agricoles : 30.63 ha	<u>Limiter/réduire</u> : Choix d'un aménagement longeant les parcelles ou les voies pour 60% sur le secteur Est. Réaliser des zones de dépôts pouvant être restituées à l'agriculture. <u>Compenser</u> : Restituer des surfaces équivalentes et si cela n'est pas possible, indemnités financières pour les exploitants selon le protocole départemental.	- Registre de justification des surfaces restituées aux exploitants : date, coordonnées des exploitants, coordonnées de parcelles, surface - Registre des compensations financières
	Impacts sur les bâtiments	Reconstruction des deux bâtiments détruits (exploitant 26).	- Permis de construire, réception des travaux en présence de l'exploitant
	Impacts sur les déplacements	<u>Limiter/réduire</u> : les tronçons de la RN 164 existante constitueront des itinéraires de substitution de qualité. Certains franchissements seront aménagés ou conservés.	- Travaux réalisés, montants financiers. - Cahier d'enregistrements des

<table>
<tr><th>THEMATIQUES</th><th>IMPACTS PERMANENTS</th><th>MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION</th><th>SUIVI DE L'EFFET DES MESURES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Compenser :
- A l'Est : itinéraire entre le Chêne de La lande et la Ville Petiot ; aménagement d'un accès au bloc parcellaire de l'exploitation 26
Indemnités financières des allongements de parcours résiduels.</td><td>doléances éventuelles des exploitants -</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE SONORE</td><td>La mise en service du projet de mise à 2x2 voies des liaisons de Merdrignac engendre un transfert des trafics actuels et à venir sur le projet nouveau ce qui a pour incidences négatives :
- la création d'une nouvelle source de bruit pour les habitations situées en rase campagne et à proximité du nouveau projet ;
- l'augmentation de la contribution sonore de la RN164 au droit des raccordements du projet à l'existant liée à l'augmentation du trafic.
et donc une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations concernées.
L'impact positif est la diminution importante de la contribution sonore de la RN164 actuelle, notamment dans la traversée des hameaux « La Cariais » et « Les Gautrais » sur la section Est.</td><td>Limiter/réduire : le choix du côté d'élargissement s'est effectué en fonction du bâti présent.

Compenser : Tableau de synthèse des protections

<table>
<tr><th>Lieu-dit</th><th>Mesures retenues</th><th>Caractéristiques techniques</th></tr>
<tr><td>La Ville Hubeau</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td></tr>
<tr><td>Le Vieux Bourg</td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>Hm = 2.50m /TN
Lm = 50m</td></tr>
<tr><td></td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>He = 3.50m /TN
Le = 90m</td></tr>
<tr><td></td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>He = 4.50m /RN
Le = 100m</td></tr>
<tr><td></td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>He = 4.00m /RN
Le = 100m</td></tr>
<tr><td></td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>Hm = 3.00m /RN
Lm = 155m</td></tr>
<tr><td></td><td>Protection à la source type GBA</td><td>Hm = 1m /RN
Lm = 120m</td></tr>
<tr><td>La Ville Cocatrie</td><td>Protection de façade</td><td>1 habitation
Résorption de 1 PNB</td></tr>
<tr><td>Poilhâtre</td><td>Protection de façade</td><td>1 habitation</td></tr>
<tr><td>La Cariais</td><td>Evitement</td><td>Résorption de 2 PNB</td></tr>
</table></td><td>Réalisation d'une campagne de mesures in situ, environ 6 mois après la réalisation de la voie de liaison.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>THEMATIQUES</th><th>IMPACTS PERMANENTS</th><th>MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION</th><th>SUIVI DE L'EFFET DES MESURES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Le Chêne de la Lande</td><td>Protection de façade</td><td>1 habitation
Résorption de 1 PNB</td></tr>
<tr><td>Les Gautrais</td><td>Evitement</td><td>Résorption de 3 PNB</td></tr>
<tr><td>Le Bout du Bois</td><td>Protection à la source type Merlon</td><td>Hm = 2.50m /TN
Lm = 350m</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>POLLUTION DE L'AIR ET SANTE</td><td>Au bilan total, la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Merdrignac engendre une augmentation des émissions de polluants, du fait de la création de voies nouvelles (nouvelle source d'émission) et de l'augmentation du trafic et de la vitesse lié à l'aménagement routier.

Toutefois, les valeurs observées concernent uniquement l'apport en polluant lié au trafic routier, elles ne tiennent pas compte de la pollution de fond liée au chauffage, aux émissions de polluants par les entreprises et le fonctionnement du secteur alors que cette dernière représente plus de 90% de la pollution.

De plus, les risques sanitaires sont faibles au droit des sites sensibles</td><td>Le projet se situe dans un milieu ouvert favorable à la dispersion des vents ce qui favorise la dispersion des polluants.
Il n'est pas prévu de mesures spécifiques</td><td></td></tr>
</table>

Synthèse des mesures compensatoires - Section Est - 1/3



Légende

- Aménagement du giratoire
- Monument historique
- Périmètre de protection du monument historique (500m de rayon)
- Mise en place de passage petite faune
- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Zone de dépôt de matériaux excédentaires
- Obturation de fossé à action draînante
- Enlèvement de remblai
- Mise en place de mare
- Merlon anti-bruit
- Ecran plat absorbant
- Isolation de façade
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Accès supprimé
- Tracé du projet
- Emprise DUP

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

Mètres
0 50 100 200

Synthèse des mesures compensatoires - Section Est - 2/3



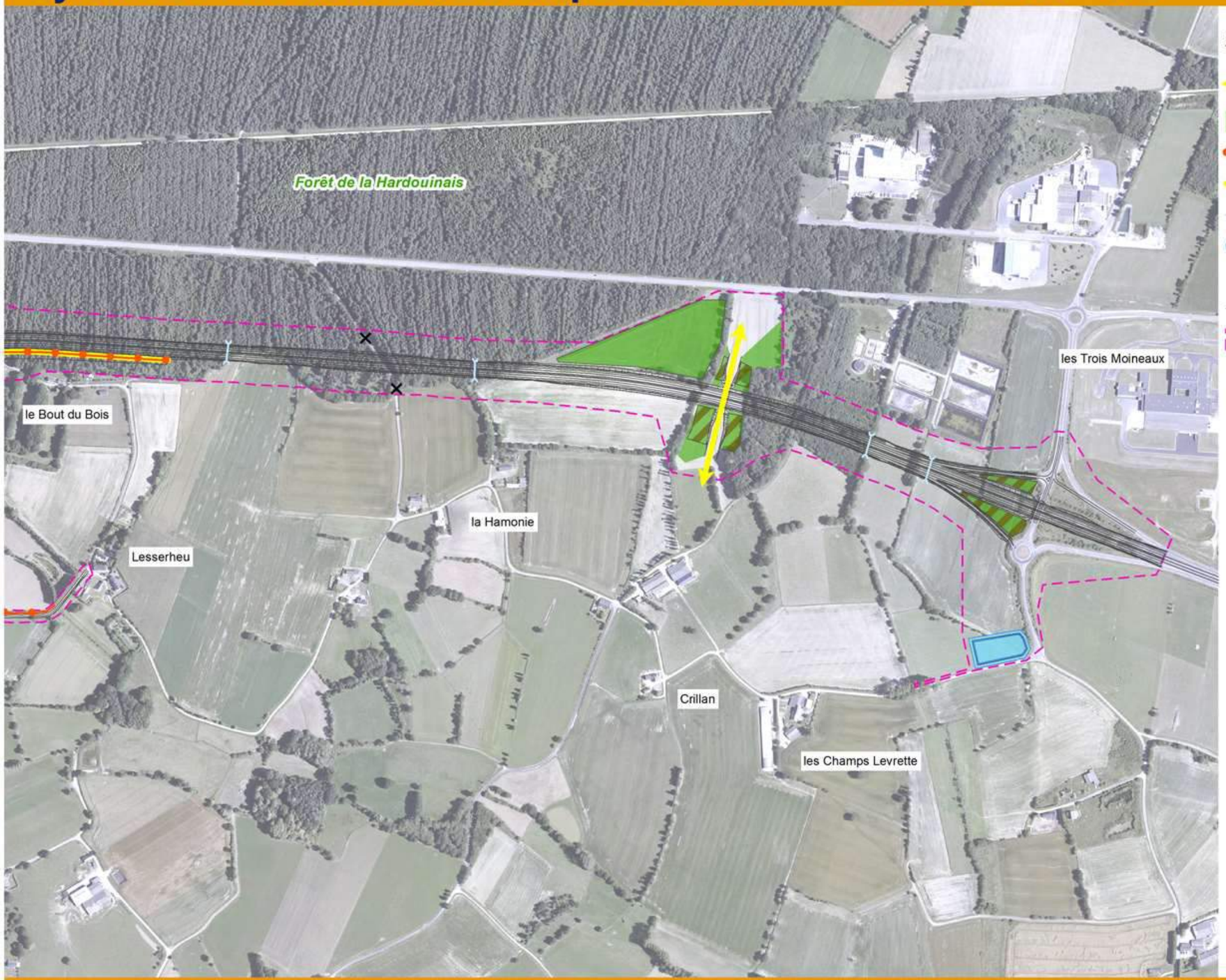
Légende

- Mise en place de passage inférieur à faune
- Mise en place de deux passages parallèles
- Mise en place de hop over
- Mise en place de gîte à chauves-souris
- Mise en place de refuge pour la petite faune
- Mise en place de mare
- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Obturation de fossé à action draînante
- Décaissement léger
- Enlèvement de remblai
- Merlon anti-bruit
- Isolation de façade
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Accès supprimé
- Tracé du projet
- Emprise DUP

RN 164 - Liaisons de Merdrignac - Août 2016

0 50 100 200 Mètres

Synthèse des mesures compensatoires - Section Est - 3/3



Légende

- Mise en place de passage supérieur à grande faune
- Plantation de boisement
- Plantation / regarnissage de haies
- Merlon anti-bruit
- Ouvrage hydraulique
- Bassin de rétention
- Accès supprimé
- Tracé du projet
- Emprise DUP

Mètres
0 50 100 200