Mise à 2x2 voies de la RN164
Aménagement du secteur de Plémet



Vue du bourg de Plémet et de la ZA du Ridor depuis le sud-ouest de l'aire d'étude

ETUDE D'IMPACT

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

RÉVISIONS DE CE DOCUMENT

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	APPROBATION
5	25/10/2016	Reprise suite au retour de l'AE	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
4	09/06/2016	Reprise suite aux remarques M. Poivre	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
3	06/03/2016	Reprise suite à l'optimisation du projet et remarques DREAL	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
2	08/10/2015	Intégration volet bruit et dernières investigations naturalistes	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
1	21/09/2015	Corrections suite aux remarques M. Poivre (27/07) et M.Gomi (25/06) et 27/08/2015	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY
0	10/07/2015	Première émission	L. DOUANE	L. DOUANE	G. GEFFROY

SOMMAIRE

1 LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT 6

2 LA DEMARCHE « ERC » 11

3 EFFETS POSITIFS DU PROJET 11

3.1 La sécurisation routière 11
3.1.1 Rappel des indicateurs 11
3.1.2 Analyse des effets au regard des enjeux mis en avant dans les études préalables 12

3.2 Amélioration de la qualité des eaux, de la transparence hydraulique et de la circulation des espèces 12

3.3 Les déplacements et l'accessibilité 12

3.4 Le développement économique 13

3.5 La cadre de vie 13

3.6 La gestion des risques 13

4 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES INCIDENCES DU PROJET LORS DES TRAVAUX. 13

4.1 Démarche d'information des riverains et des usagers 13

4.2 Démarche d'implication des entreprises amenées à intervenir 13
4.2.1 Mesures de réduction 13
4.2.1.1 Plan de Respect de l'Environnement / management environnemental 13
4.2.1.2 Insertion de clauses environnementales dans le DCE 14

4.3 Fonctionnement du chantier 14
4.3.1 Base travaux 14
4.3.2 Déchets de chantier 14
4.3.3 Circulation 15
4.3.4 Sécurité du chantier 15
4.3.5 Contexte sonore 15
4.3.6 Qualité de l'air 17

5 LES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 17

5.1 Le contexte climatique 17
5.1.1 La phase chantier 17
5.1.2 La phase exploitation 18

5.2 Les risques naturels 18

5.3 Sols et sous–sols 19
5.3.1 La phase chantier 19
5.3.2 La phase exploitation 25

5.4 Les eaux souterraines 25
5.4.1 La phase chantier 25
5.4.2 La phase exploitation 26

5.5 Les eaux superficielles 26
5.5.1 La phase de chantier 26
5.5.2 La phase exploitation 32

6 LES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES SUR LE MILIEU NATUREL 44

6.1 Rappel des impacts généraux 44
6.1.1 La phase chantier 44
6.1.2 La phase d'exploitation 44

6.2 Le patrimoine naturel remarquable et les zonages institutionnels 45
6.2.1 La phase chantier 45
6.2.2 La phase exploitation 45

6.3 Les milieux « naturels » (généralités) 46
6.3.1 La phase chantier 46
6.3.2 La phase exploitation 47

6.4 Le bocage 48
6.4.1 La phase chantier 48
6.4.2 La phase exploitation 48

6.5 Les boisements 49
6.5.1 La phase chantier 49
6.5.2 La phase exploitation 51

6.6 Les zones humides 57
6.6.1 La phase chantier 57
6.6.2 La phase exploitation 68

6.7 La flore 69
6.7.1 La phase chantier 69
6.7.2 La phase exploitation 69

6.8 La faune 70
6.8.1 La phase chantier 70
6.8.2 La phase exploitation 72

6.9 Les continuités écologiques et le fractionnement des habitats 76
6.9.1 La phase chantier 76
6.9.2 La phase d'exploitation 76

6.10 Les enjeux réglementaires 79
6.10.1 La prise en compte de Natura 2000 79
6.10.2 Les cours d'eau et les zones humides 79
6.10.3 Les espèces protégées 80
6.10.4 La trame verte et bleue régionale 81

6.11 Le suivi des travaux et des mesures 82
6.11.1 L'assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage 82
6.11.2 Synthèse des suivis engagés 82

6.12 Coût des mesures environnementales 83

7 LES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES SUR LE PAYSAGE 84

7.1 La phase chantier 84

7.2 La phase exploitation 85

7.3 Coût associé aux mesures environnementales 120

8 LES IMPACTS ET LES MESURES ASSOCIEES SUR LE MILIEU HUMAIN ET L'OCCUPATION DU SOL 121

8.1 Bâti et cadre de vie 121
8.1.1 La phase chantier 121
8.1.2 La phase exploitation 121

8.2 Le patrimoine historique et culturel 125
8.2.1 La phase chantier 125
8.2.2 La phase exploitation 126

8.3 Les documents d'urbanisme 126

8.4 Les réseaux 126
8.4.1 La phase chantier 126
8.4.2 La phase exploitation 126

9 LES IMPACTS SUR LE TRAFIC ET LES DEPLACEMENTS 127

9.1 Les effets sur le trafic 127
9.1.1 Les effets sur la circulation régionale 127
9.1.2 Les effets sur le trafic routier local 127
9.1.2.1 Les hypothèses retenues 127
9.1.2.2 La solution retenue et les effets en termes de trafic à l'horizon 2035 128
9.1.3 Les effets sur les autres modes de transport 131
9.1.4 Les effets sur les déplacements locaux : Modification des dessertes et rallongements de temps de parcours 131

10 LES IMPACTS SUR LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES 136

10.1 Les activités et les équipements (hors agriculture) 136
10.1.1 La phase chantier 136
10.1.2 La phase exploitation 136

10.2 Les activités touristiques et les loisirs 137
10.2.1 La phase d'exploitation 139

10.3 L'agriculture 140
10.3.1 Les impacts 140
10.3.1.1 Les pertes de terres 140
10.3.1.2 Les déplacements 146
10.3.2 Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation 150
10.3.2.1 Les mesures d'évitement 150
10.3.2.2 Les mesures de réduction 150
10.3.2.3 Les mesures de compensation 152

11 LES IMPACTS SUR LE CONTEXTE SONORE 154

11.1 Le contexte réglementaire et objectifs acoustiques 154

11.2 Les incidences directes du projet sur le contexte sonore 154

11.3 Les effets indirects du projet sur le contexte sonore 155
11.3.1 Méthodologie d'analyse 156
11.3.2 Résultats d'analyse 156

11.4 Les mesures de réduction 165
11.4.1 Le principe des protections acoustiques 165
11.4.1.1 Le principe des protections acoustiques 165
11.4.1.2 Méthodologie 165
11.4.1.3 Protections phoniques à la source 165
11.4.1.4 Les isolations de façade 166
11.4.1.5 Les acquisitions foncières 166
11.4.1.6 Coûts des protections phoniques 166

11.4.2 Les protections à la source 167
11.4.2.1 Bos Josselin 167
11.4.2.2 Centre de rééducation 169
11.4.2.3 Bodiffé 171
11.4.2.4 La Fourchette 173
11.4.2.5 La Bréhaudière 175
11.4.2.6 Branro Sud 177
11.4.2.7 Synthèse des protections à la source 179
11.4.3 Les protections de façade 179
11.4.4 Les acquisitions foncières 179

11.5 La synthèse et le suivi des mesures acoustiques mises en œuvre 180
11.5.1 La synthèse de mesures à mettre en place 180
11.5.2 Les effets attendus des mesures 181
11.5.3 Le suivi des effets attendus 181

12 LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR 186

12.1 La méthodologie de l'étude air 186
12.1.1 Le domaine d'étude 186
12.1.2 La bande d'étude 186
12.1.3 Le niveau d'étude 186

12.2 Les hypothèses d'études 187
12.2.1 Les scénarios étudiés 187
12.2.2 Les hypothèses de trafic 187
12.2.3 Les données météorologiques 187
12.2.4 Les paramètres des logiciels de calculs d'émissions et de concentration 188

12.3 L'estimation des émissions de polluants dans le domaine d'étude 188

12.4 La modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques 189
12.4.1 Comparaison des concentrations maximales 189
12.4.2 La cartographie des concentrations moyennes annuelles liées au trafic routier 190

13 LES EFFETS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGES ET MESURES ASSOCIEES 196

13.1 La phase chantier 196

13.2 La phase exploitation 198

14 LES IMPACTS DU PROJET SUR LA SANTE 198

14.1 La pollution de l'air et la santé 198
14.1.1 La pollution de l'air et la santé 198
14.1.1.1 L'aire d'étude 198
14.1.1.2 Le rappel des impacts sur la santé des principaux des polluants atmosphériques 199
14.1.1.3 L'évaluation simplifiée des risques sanitaires 200
14.1.1.4 L'analyse des risques sanitaires au droit des sites sensibles 203

14.2 Les nuisances sonores et la santé humaine 206
14.2.1 L'aire d'étude 206
14.2.1.1 Les atteintes auditives 206
14.2.1.2 Les autres impacts du bruit sur la santé 206
14.2.1.3 Les impacts provisoires 206
14.2.1.4 Les impacts directs du projet 207
14.2.1.5 Les impacts indirects du projet 207
14.2.1.6 Les mesures de réduction 207
14.2.1.7 Le suivi des effets attendus des mesures 207
14.2.2 La pollution de l'eau et la santé 207
14.2.2.1 L'aire d'étude 207
14.2.2.2 Le Code de la santé publique 207
14.2.2.3 Les impacts provisoires 208
14.2.2.4 Les impacts permanents 208
14.2.2.5 Les mesures de réduction 208
14.2.2.6 Le suivi des effets attendus 208
14.2.3 La pollution des sols et la santé 209
14.2.3.1 L'aire d'étude 209
14.2.3.2 Les impacts provisoires 209
14.2.3.3 Les impacts permanents sur la santé liés à la pollution des sols 209
14.2.3.4 Les mesures de réduction 209
14.2.3.5 Les effets attendus 209
14.2.3.6 Le suivi des effets attendus 209

14.3 L'analyse des coûts collectifs et l'évaluation des consommations énergétiques 209
14.3.1 Méthodologie 209
14.3.1.1 La pollution atmosphérique 209
14.3.1.2 Les émissions de gaz à effet de serre 210
14.3.2 Valeurs tutélaires 211
14.3.2.1 Coûts liés à la qualité de l'air 211
14.3.2.2 Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnelle 212
14.3.3 Les coûts liés au projet 212
14.3.3.1 L'évolution des consommations énergétiques 212
14.3.3.2 Les coûts collectifs issus de l'évaluation socio-économique (pièce G) 213
14.3.4 Les avantages induits pour la collectivité 215

15 L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES 216

16 L'ELIMINATION DES DECHETS 216

17 L'INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX 216

18 EVALUATION DES MESURES D'INSERTION 216

19 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRE 218

La présente partie répond aux exigences du R.122-5-II 3) du Code de l'Environnement (Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux) et du R.122-5-II 7° (Les mesures prévues par le pétitionnaire ou 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 pétitionnaire ou 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 visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°).

1 LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT

La solution proposée pour la déviation de Plémet 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 conforme aux objectifs recherchés pour la RN164
- Le choix d'un aménagement sur place
- La création de deux points d'échanges complets

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

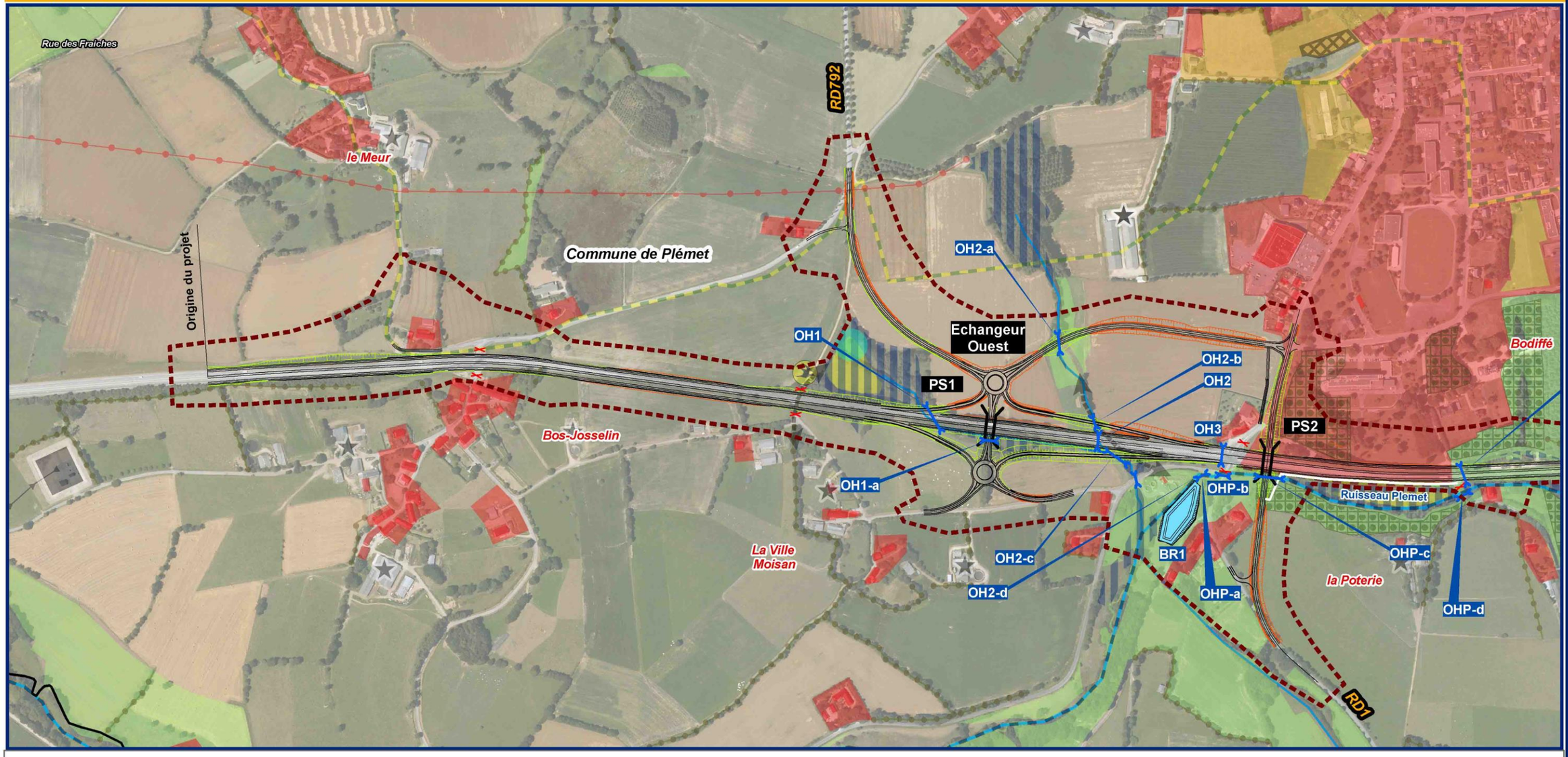
L'analyse des impacts sur l'environnement démontrera que ceux-ci ne sont pas de nature à remettre en cause l'utilité publique du projet.

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 projet prévisionnel sur la synthèse des enjeux

Planche 1



Milieu humain

- Zones urbanisées
- Zones à urbaniser
- Emprises réservées

Milieux agricole

- Sièges d'exploitation

Zones naturelles

- Zone naturelle à protéger
- Parcs urbains et jardins
- Espaces Boisés Classés
- Éléments de paysage à protéger

Chemins de randonnées

- Chemin de Grande Randonnée
- Circuit VTT
- Piste cyclable

Patrimoine culturel

- Servitude de protection des Monuments Historiques
- Site archéologique

Réseaux

- Poste électrique
- Canalisations électriques
- Réseau gaz

Hydrographie

- Cours d'eau permanent
- Périmètre de Protection du capatge de Pont Quera
- Zones humides identifiées sur le terrain (Arrêté du 1 er octobre 2009 ZH Ceresa)

Faune et Flore

- Habitats d'intérêt pour la faune ornithologique
- Présence d'oiseaux d'intérêt patrimonial
- Dépression et mares accueillant des amphibiens protégés
- Habitats d'intérêt pour la flore et la végétation
- corridor loutre

- Corridor écologique majeur
- Corridor écologique secondaire

Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

Hydraulique / assainissement

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

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

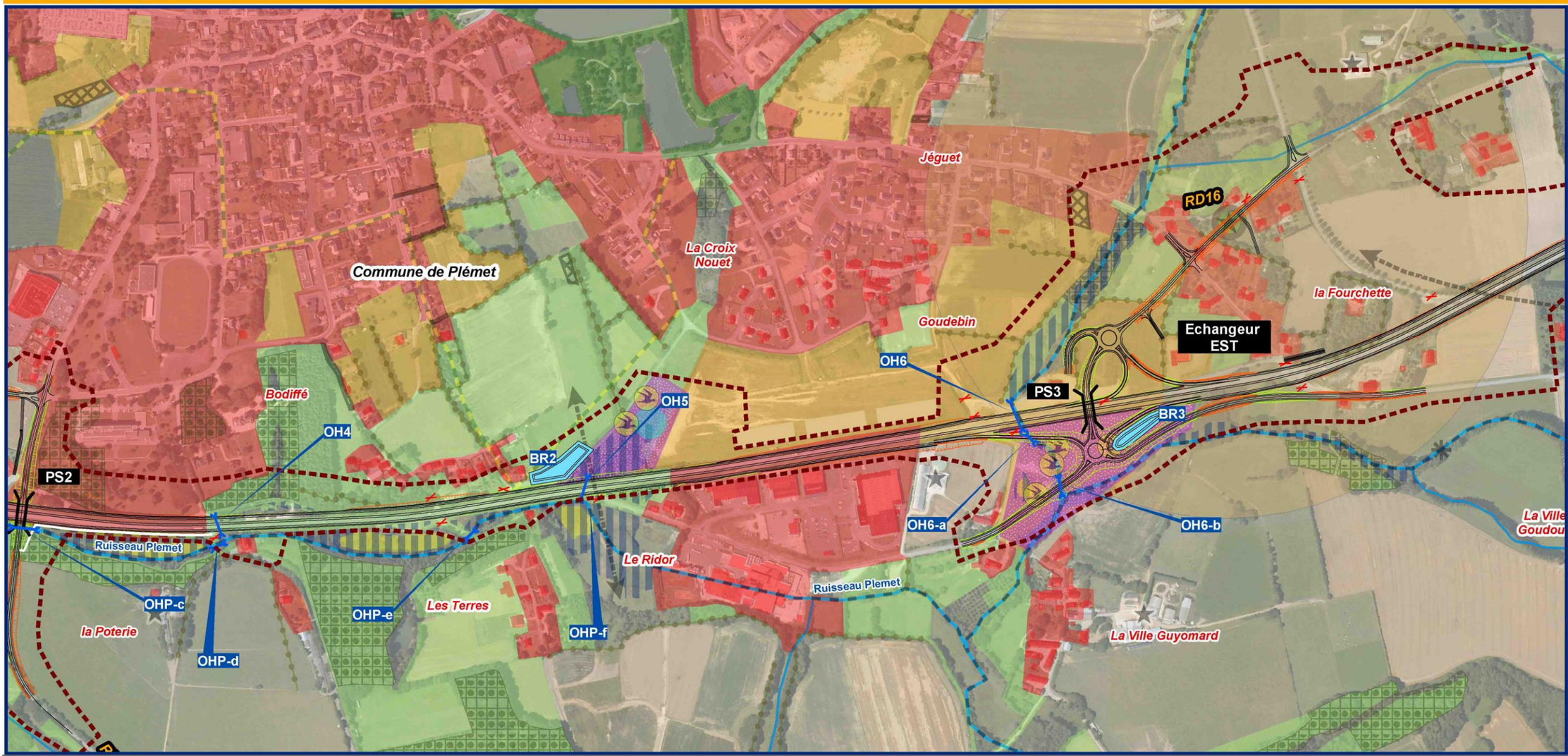
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le projet prévisionnel sur la synthèse des enjeux

Planche 2



Milieu humain
- Zones urbanisées
- Zones à urbaniser
- Emprises réservées

Milieux agricole
- Sièges d'exploitation

Zones naturelles
- Zone naturelle à protéger
- Parcs urbains et jardins
- Espaces Boisés Classés
- Éléments de paysage à protéger

Chemins de randonnées
- Chemin de Grande Randonnée
- Circuit VTT
- Piste cyclable

Patrimoine culturel
- Servitude de protection des Monuments Historiques
- Site archéologique

Réseaux
- Poste électrique
- Canalisations électriques
- Réseau gaz

Hydrographie
- Cours d'eau permanent
- Périmètre de Protection du capatge de Pont Quera
- Zones humides identifiées sur le terrain (Arrêté du 1 er octobre 2009 ZH Ceresa)

Faune et Flore
- Habitats d'intérêt pour la faune ornithologique
- Présence d'oiseaux d'intérêt patrimonial
- Dépression et mares accueillant des amphibiens protégés
- Habitats d'intérêt pour la flore et la végétation
- corridor loutre

- Corridor écologique majeur
- Corridor écologique secondaire

Légende
- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

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

Rétablissement
- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

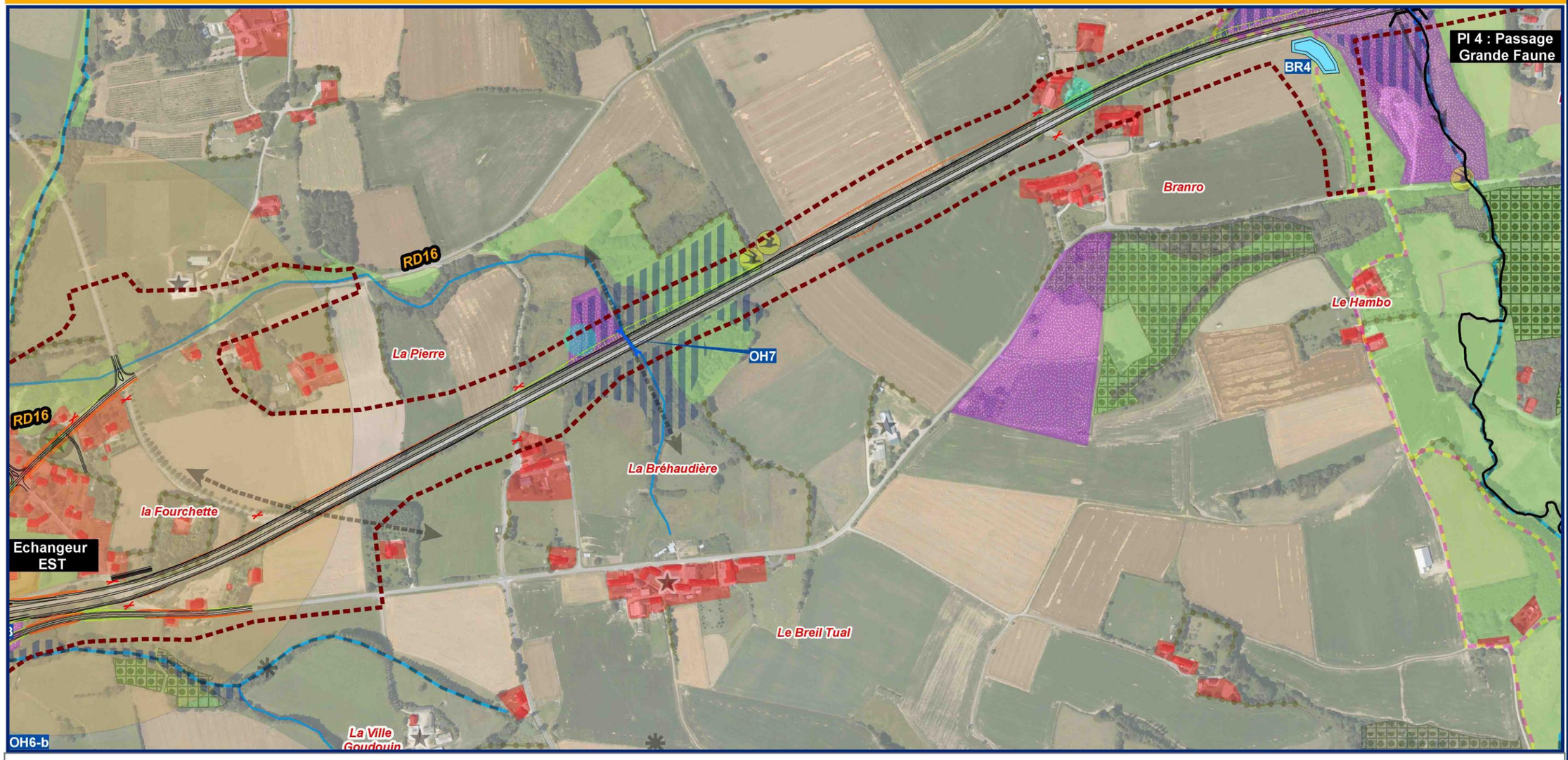
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le projet prévisionnel sur la synthèse des enjeux

Planche 3



Milieu humain
- Zones urbanisées
- Zones à urbaniser
- Emprises réservées

Milieux agricole
- Sièges d'exploitation

Zones naturelles
- Zone naturelle à protéger
- Parcs urbains et jardins
- Espaces Boisés Classés
- Éléments de paysage à protéger

Chemins de randonnées
- Chemin de Grande Randonnée
- Circuit VTT
- Piste cyclable

Patrimoine culturel
- Servitude de protection des Monuments Historiques
- Site archéologique

Réseaux
- Poste électrique
- Canalisations électriques
- Réseau gaz

Hydrographie
- Cours d'eau permanent
- Périmètre de Protection du capatge de Pont Quera
- Zones humides identifiées sur le terrain (Arrêté du 1 er octobre 2009 ZH Ceresa)

Faune et Flore
- Habitats d'intérêt pour la faune ornithologique
- Présence d'oiseaux d'intérêt patrimonial
- Dépression et mares accueillant des amphibiens protégés
- Habitats d'intérêt pour la flore et la végétation
- corridor loutre

- Corridor écologique majeur
- Corridor écologique secondaire

Légende
- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

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

Rétablissement
- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

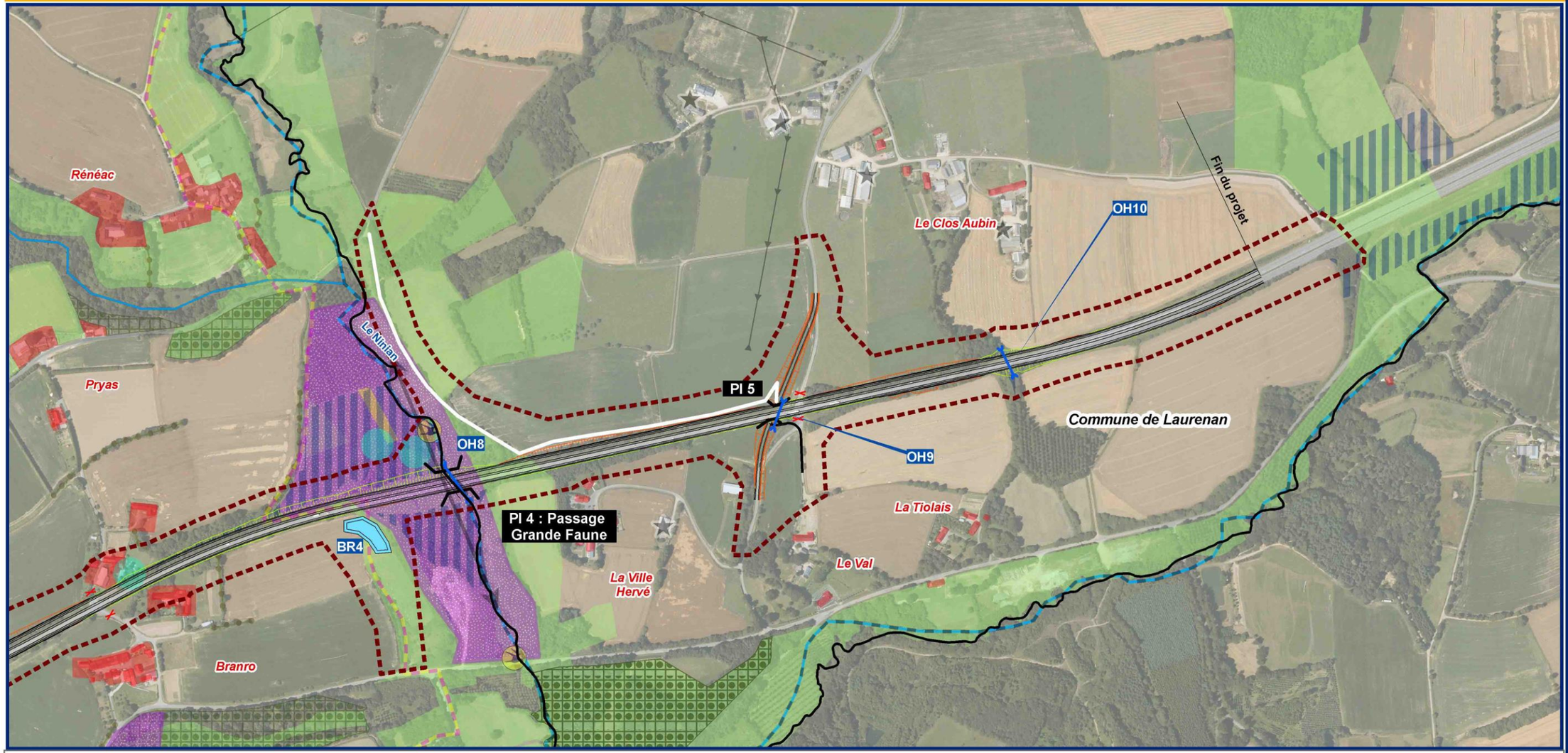
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le projet prévisionnel sur la synthèse des enjeux

Planche 4



Milieu humain
- Zones urbanisées
- Zones à urbaniser
- Emprises réservées

Milieux agricole
- Sièges d'exploitation

Zones naturelles
- Zone naturelle à protéger
- Parcs urbains et jardins
- Espaces Boisés Classés
- Éléments de paysage à protéger

Chemins de randonnées
- Chemin de Grande Randonnée
- Circuit VTT
- Piste cyclable

Patrimoine culturel
- Servitude de protection des Monuments Historiques
- Site archéologique

Réseaux
- Poste électrique
- Canalisations électriques
- Réseau gaz

Hydrographie
- Cours d'eau permanent
- Périmètre de Protection du capatge de Pont Quera
- Zones humides identifiées sur le terrain (Arrêté du 1 er octobre 2009 ZH Ceresa)

Faune et Flore
- Habitats d'intérêt pour la faune ornithologique
- Présence d'oiseaux d'intérêt patrimonial
- Dépression et mares accueillant des amphibiens protégés
- Habitats d'intérêt pour la flore et la végétation
- corridor loutre

- Corridor écologique majeur
- Corridor écologique secondaire

Légende
- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

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

Rétablissement
- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

2 LA DEMARCHE « ERC »

Compte tenu des enjeux importants que représentent les milieux naturels, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie 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.

3 EFFETS POSITIFS DU PROJET

Il ne s'agit pas de faire une liste exhaustive de l'ensemble des effets positifs du projet mais de cibler ceux qui répondent aux enjeux mis en avant dans l'état initial du site.

3.1 La sécurisation routière

Le fichier accident répertorie 4 accidents corporels sur la période 2008/2012, entre les PR 24+164 et 30+573 de la RN 164. Ces "petits chiffres" sont difficilement interprétables. Toutefois, le diagnostic a pu mettre en évidence une **densité d'accidents plus élevée et** une **gravité équivalente à celle de la totalité de l'itinéraire.**

3.1.1 Rappel des indicateurs

Afin de mesurer l'impact d'un aménagement de la RN164 sur l'accidentologie, les indicateurs du tronçon ont été comparés aux indicateurs du référentiel d'évaluation des projets de transports (version 1er octobre 2014).

	Nombre d'accidents pour 10^8 véh * x km	Tués pour 100 accidents	Blessés graves pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents
RN164 (2008-2012) PR 24+164 et 30+573	4.02	25	104	*Pas de données exploitables*
2voies	4.77	26.91	89.33	26.95
2*2 voie	1.6	11.18	68.23	57.80

Indicateurs 2008-2012	RN164 Plémet PR 24+164 et 30+573	RN164 Totalité de l'itinéraire	RN 12 Totalité de l'itinéraire (2X2 voies)
Nombre de kilomètres de route	6,4	162	124
Nombre d'accidents corporels	4	23	111
Nombre de victimes	4	39	193
dont tués	1	7	11
dont blessés Hospitalisés	3	17	55
dont blessés Non Hospitalisés	0	15	127
Nombre de tués pour 100 accidents	**25**	**30**	**10**
Nombre de tués et blessés graves pour 100 accidents	**104**	**104**	**60**
Densité d'accidents acc/an/km	**0,12**	**0,04**	**0,18**

Au regard des chiffres constatés pour la période 2008-2012, l'aménagement de la RN164 permettra d'améliorer la sécurité de l'itinéraire.

3.1.2 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 l'itinéraire liés à :

- des problèmes de visibilité,
- des franchissements des carrefours 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 niveaux,
- l'amélioration des conditions de dépassement,
- l'amélioration des caractéristiques géométriques du tracé qui se traduit par une augmentation des distances de visibilité.

3.2 Amélioration de la qualité des eaux, de la transparence hydraulique et de la circulation des espèces

Les études préalables ont montré des dysfonctionnements au niveau des ouvrages hydrauliques et notamment en termes de franchissabilité.

La solution retenue permettra :

1- D'assurer la transparence écologique et de rétablir les continuités écologiques, conformément au Schéma régional de cohérence écologique breton (SRCE).

Ainsi, sur les cours d'eau identifiés à enjeux (le ruisseau de Plémet et le Ninian) :

- Pour les ouvrages jugés insatisfaisant sur le plan hydraulique : un nouvel ouvrage permettant de conserver les rives sera créé (type PIPO) assurant ainsi la transparence écologique. Sur le Ninian, cours d'eau dans la continuité d'un corridor régional, un Passage à Grande Faune sera créé (ouvrage de 12 m de large).
- Pour les ouvrages jugés satisfaisant sur le plan hydraulique : une buse en parallèle de l'ouvrage existant sera ajoutée pour assurer la transparence écologique.

2- D'assurer une mise aux normes de l'assainissement routier et un traitement des eaux de surface de la RN164,

3.3 Les déplacements et l'accessibilité

La mise à 2x2 voies du tronçon 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 du tronçon d'étude permettra de réaliser un maillon de liaison entre les autres tronçons déjà réalisés en 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.
L'APSI avait évalué ce gain de temps à 20 min sur un temps initial de 1h50 pour les voitures et 15 min pour les PL (temps initial de 2h20).

3.4 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 tronçon étudié, le projet permettra de conforter la situation du Centre Bretagne en facilitant ces échanges avec l'extérieur.

3.5 La cadre de vie

L'état initial du site a révélé l'existence de points noirs bruit. La réalisation du projet permettra de résorber ces points noirs en proposant des solutions adaptées aux riverains.

3.6 La gestion des risques

La réalisation du projet permettra une mise aux normes de l'ensemble des ouvrages hydrauliques qui pourront alors résorber les crues centennales.

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 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 maitre 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

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…

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.

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

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.

Mesure 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.

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.

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 seront définies par le maître d'ouvrage dans les pièces contractuelles de travaux successifs.

Mesure de compensation

Sans objet

4.3.3 Circulation

Impacts

Le projet interfère avec le réseau de voiries départementales (RD1, RD16, RD792) et locales.

Les impacts potentiels généraux sont :

- des perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes où les travaux se dérouleront sous circulation (déviation provisoire),
- 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.

Mesure 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 pourront 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.

Afin de limiter les nuisances, la circulation se fera sous chantier.

Toutefois, en cas de fermetures provisoires de la circulation routière (construction d'un OA par exemple), les usagers pourront utiliser :

- La rocade de Plémet notamment lors de la construction de la section entre les deux échangeurs,
- la voie au sud de la RN164 notamment pour la construction des PI5et PI6.

De plus, l'établissement d'un plan de circulation et d'accès au chantier, en concertation avec les acteurs locaux et les administrations, notamment pour 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

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.

Mesures d'évitement

Afin d'assurer la sécurité des usagers, des dispositifs généraux d'information et des dispositifs de prévention (clôtures, barrières,…) 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, la réalisation d'un plan de secours et d'un plan d'intervention.

4.3.5 Contexte sonore

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,
- 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.

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

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 :

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

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).

Mesure d'évitement et de réduction : limiter les émissions polluantes et les envols de poussières

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, fumé,..).

Lors de conditions climatiques défavorables, les envols de poussières seront limités, notamment pour préserver la visibilité des usagers :

- par des mouilles localisées des voies de circulation,
- 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 ET MESURES ASSOCIEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

5.1 Le contexte climatique

5.1.1 La phase chantier

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.

Les mesures d'évitement et de réduction

Les principales mesures portent sur la réduction des conséquences de la phase travaux en lien avec les conditions climatiques défavorables. Ces mesures sont développées dans le chapitre sur le réseau hydrographique. Elles portent sur :

- La limitation des effets du ruissellement par la mise en place de dispositifs de rétention provisoire,
- La limitation des effets des conditions venteuses sur l'envol de poussières par l'arrosage préventif des pistes de chantiers.

Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est proposée.

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

5.1.2 La phase exploitation

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 du secteur de Plémet est d'ampleur modeste (longueur d'environ 12 km 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 apportant une nouvelle circulation routière et donc un nouvel apport en gaz à effet de serre.

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.

Les mesures de compensation

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

5.2 Les risques naturels

Les impacts

Les principaux risques identifiés sont liés à la présence de deux cours d'eau (le ruisseau de Plémet et le Ninian) et à la présence de de zones inondables associée à ces cours d'eau.

Les mesures d'évitement et de réduction

Le choix d'un aménagement sur place entraine d'ores et déjà, un évitement sensible de l'incidence du projet en évitant de nouveau franchissement de vallées.

Afin d'éviter les impacts sur ces cours d'eau des mesures ont été prises dans le choix du côté d'élargissement (et notamment entre la RD1 et la ZA du Ridor) où l'**élargissement au nord** a été fait pour éviter les zones inondables.

Les mesures de compensation

Pour ces mesures le lecteur est invité à se référer aux chapitres liés aux eaux superficielles.

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

5.3 Sols et sous–sols

5.3.1 La phase chantier

Les impacts

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

Le choix d'un aménagement sur place ne permet pas une gestion optimale des matériaux dans la mesure où le projet doit se caler sur la RN164 actuelle.

Ainsi, le profil en long de la section courante présente 7 secteurs de déblais :

- À l'extrémité Ouest du projet jusqu'au Bos Josselin : un secteur de 375m pour une profondeur maximum de 10m.
- A l'Ouest de l'échangeur Ouest avec un maximum de 2,50m
- Au Sud du hameau de la rue de la Fontaine : un secteur de 250m pour une profondeur maximum de 8,50m.
- Au niveau de la zone d'activité du Ridor : un secteur de 425m pour une profondeur maximum de 6,3m.
- Au Sud du hameau des Pierres avec un maximum de 3,50m
- A l'Ouest du hameau de Branro : un secteur de 475m pour une profondeur maximum de 10m.
- A l'est du rétablissement de Le Val : un secteur de 200m pour une profondeur maximum de 10m.

La section courante va générer environ 190 000m^3 de déblais.

Les rétablissements généreront également des déblais :

- L'échangeur Ouest et notamment le giratoire nord et ses bretelles d'accès
- Le rétablissement de la voie d'accès nord de l'OA3
- La voie entre le giratoire de la Fourchette et la RD1
- La voie entre l'échangeur Est et le giratoire de la Fourchette
- Le rétablissement de l'OA6.

Les rétablissements vont générer 90 000m^3 de déblais.

L'importante quantité de matériaux générée en phase de terrassement (280 000m^3) sera soit réutilisée sur place, soit exportée, 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 4 secteurs de remblais :

- Entre la Ville Moisan et l'échangeur Ouest : un secteur de 275m pour une hauteur maximum de 4,5m.
- Au nord du hameau des Terres : un secteur de 400m pour une hauteur maximum de 4m.
- A l'Est du hameau de la Bréhaudière : un secteur de 500m pour une hauteur maximum de 7,5m.
- Au niveau du Passage Grande Faune : un secteur de 650m avec un maximum de 12m.

La section courante va nécessiter environ 80 000m^3 de remblais.

Les rétablissements auront besoin de 120 000m^3 de remblais localisés principalement autour des deux échangeurs et de l'OA 3.

Les secteurs en remblai correspondent aux rétablissements et aux franchissements des cours d'eau ou des vallées.

Les impacts liés aux remblais sont : la compression des sols, le remblaiement des cours d'eau ou des zones humides.

Le remblaiement des cours d'eau, même de façon provisoire, porte atteinte à la fois aux habitats aquatiques et rivulaires du cours d'eau et à leur capacité d'écoulement. Un remblai peut constituer un barrage à l'écoulement des crues et provoquer des inondations à l'amont.

Au cours de la phase de chantier, le stockage et l'évolution des engins de chantiers, mais également le stockage des carburants, huiles et autres matériaux dangereux peuvent provoquer localement et ponctuellement, par déversement accidentel, une pollution directe des sols. Cette pollution est d'autant plus impactante qu'elle touche des milieux riverains du projet et des habitats naturels et des parcelles exploitées. Indirectement, cette pollution peut se propager aux cours d'eau s'ils se trouvent à proximité.

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place entraîne d'ores et déjà une réduction sensible de l'incidence du projet sur le milieu physique en évitant :

- De nouveaux franchissements des vallées et cours d'eau ;
- Des terrassements supplémentaires ;

De plus, **le nombre de points d'échanges a été limité** pour limiter les impacts environnementaux.

Pour la section courante et les rétablissements, des choix techniques ont également été faits pour éviter les impacts sur le milieu physique tout en respectant les normes de sécurité.

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,…).

Les mesures de réduction : gestion équilibrée des matériaux

La conception 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.

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

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

Les volumes obtenus sont les suivants :

	Déblais		
	Totaux	**Mise en dépôt**	**Réutilisable en remblais**
Projet	280 000m^3	**110 000 m^3**	170 000 m^3

Le tracé réutilise en grande partie l'existant, les marges de manœuvres pour arriver à un équilibre en termes de matériaux sont donc limitées.
Les déblais du projet sont de 280 000m^3. Avec une hypothèse de réutilisation de 60% (qui dépend des conditions de terrassement : météo, traitement..) :

- 170 000m^3 seront réutilisés en remblai
- 110 000m^3 seront réutilisés pour les merlons et les aménagements paysagers ou mis en dépôt.

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

Choix des sites de stockage

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

Ensuite, environ **26 000 m^3** ont été utilisés avec **la création de merlons anti-bruit**.
Un travail sur les modelés de terrain a également permis de stocker des matériaux derrière les merlons. **Cet adoucissement de pente permet de stocker 26 000 m^3.**

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

Cette démarche a permis d'identifier 9 secteurs :

- Au niveau du Bos Josselin (zone de dépôt A) avec environ 4 000 m^3.
- Au niveau de l'échangeur Ouest :
  - Zone de dépôt B : A l'intérieur de l'échangeur avec environ 3 000 m^3
  - Zone de dépôt C : A l'Ouest du giratoire Nord avec environ 3 000 m^3
  - Zone de dépôt D : A l'Est du giratoire Nord avec environ 6 000 m^3
  - Zone de dépôt E : A l'Est du giratoire Sud avec environ 15 000 m^3
- Au niveau de la zone d'activité du Ridor (Zone de dépôt F) avec environ 10 000 m^3
- Au niveau de l'échangeur Est (zone de dépôt G) avec environ 10 000 m^3
- Au Sud du hameau de la Fourchette (zone de dépôt H) avec environ 1 000 m^3
- A l'Est du hameau de la Fourchette avec environ 9 000 m^3

Ces 9 secteurs permettent de stocker 59 000 m^3.

Les merlons ainsi que les secteurs de délaissés proposées permettent de répondre aux excédents identifiés au stade d'avant-projet. Toutefois, dans le cas où ces excédents seraient supérieurs (estimation stade projet), le maître d'ouvrage a identifié une parcelle supplémentaire (zone de dépôt J) Cette dernière d'environ 2ha permettrait de stocker 18 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	largeur sommet	Volume
Merlon M1	Bos Josselin	3,5	2,5	4 000
Merlon M2	centre de rééducation	4	2,5	12 000
Merlon M3	Bodiffé	3	2,5	3 000
Merlon M4	La Bréhaudière	3	2,5	4 000
Merlon M5	Branro 1	2	2,5	1 000
Merlon M6	Branro 2	2	2,5	2 000

	LIEU	Z projet	surface	Volume
Dépôt A	Bos Josselin Nord	147,00	2 000	2 000
Dépôt B	Échangeur Ouest interne			3 000
Dépôt C	Échangeur Ouest giratoire Nord 1	134,00	2 000	3 000
Dépôt D	Échangeur Ouest giratoire Nord 2	134,00	4 000	6 000
	complément M2			16 000
	complément M3			3 000
Dépôt E	Échangeur Ouest giratoire Sud	130 à 120	8 000	15 000
Dépôt F	Ridor	131,50	6 000	10 000
Dépôt G	Échangeur Est			10 000
Dépôt H	Fourchette Sud	152,00	1 200	1 000
Dépôt I	Fourchette Nord		4 500	9 000
Dépôt J	la Ville Goudouin (complémentaire)	164,00	20 000	
	La Bréhaudière complément M4		7 000	7 000
	Branro Ouest			
		total		**111 000**

Stratégie de mise en dépôt

➢ Cas des parcelles en délaissés

Sur ces parcelles les volumes stockés peuvent être importants (secteur E). Pour accompagner cette mise en dépôt, des plantations seront réalisées (cf.chapitre 8.1.3).

➢ Cas des parcelles agricoles

Dans le cas où l'utilisation de la parcelle identifiée J s'avérait nécessaire, un processus sera mis en place afin de permettre un retour agricole.

Ainsi, sur cette parcelle 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).

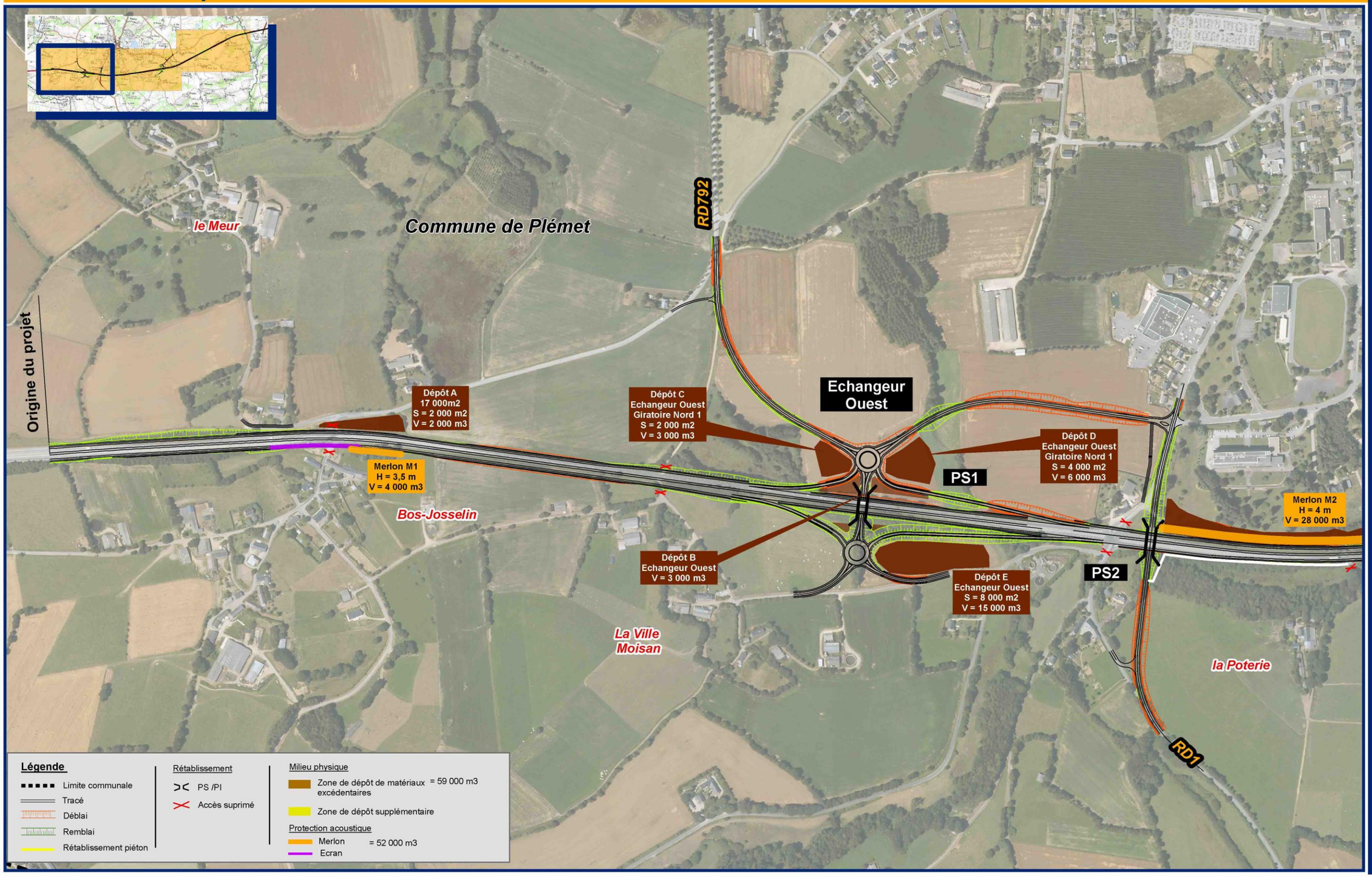
Les effets attendus des mesures et le suivi des mesures

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

Les zones de dépôt

Planche 1



Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indB

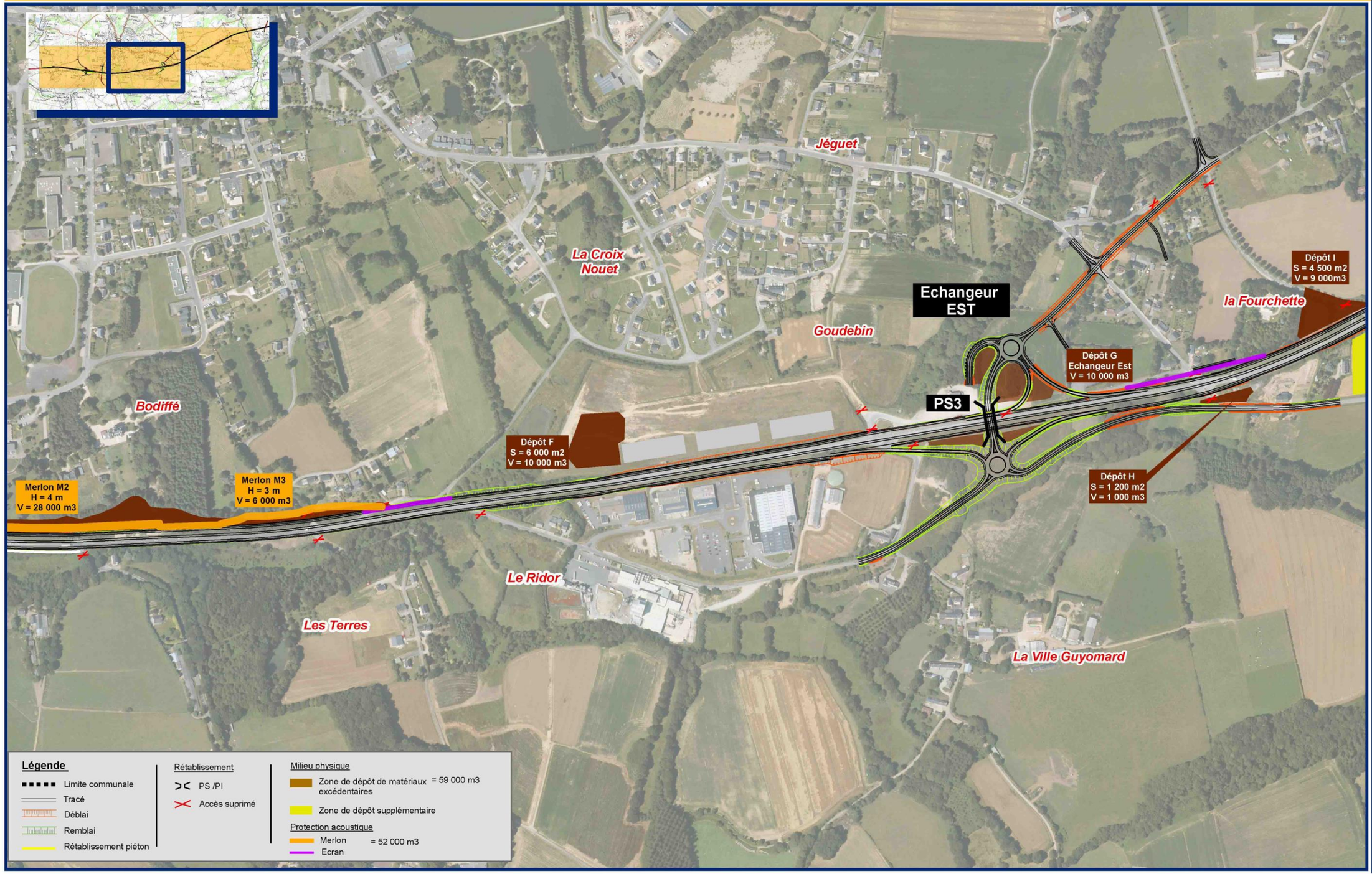
INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

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

N

Les zones de dépôt



Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

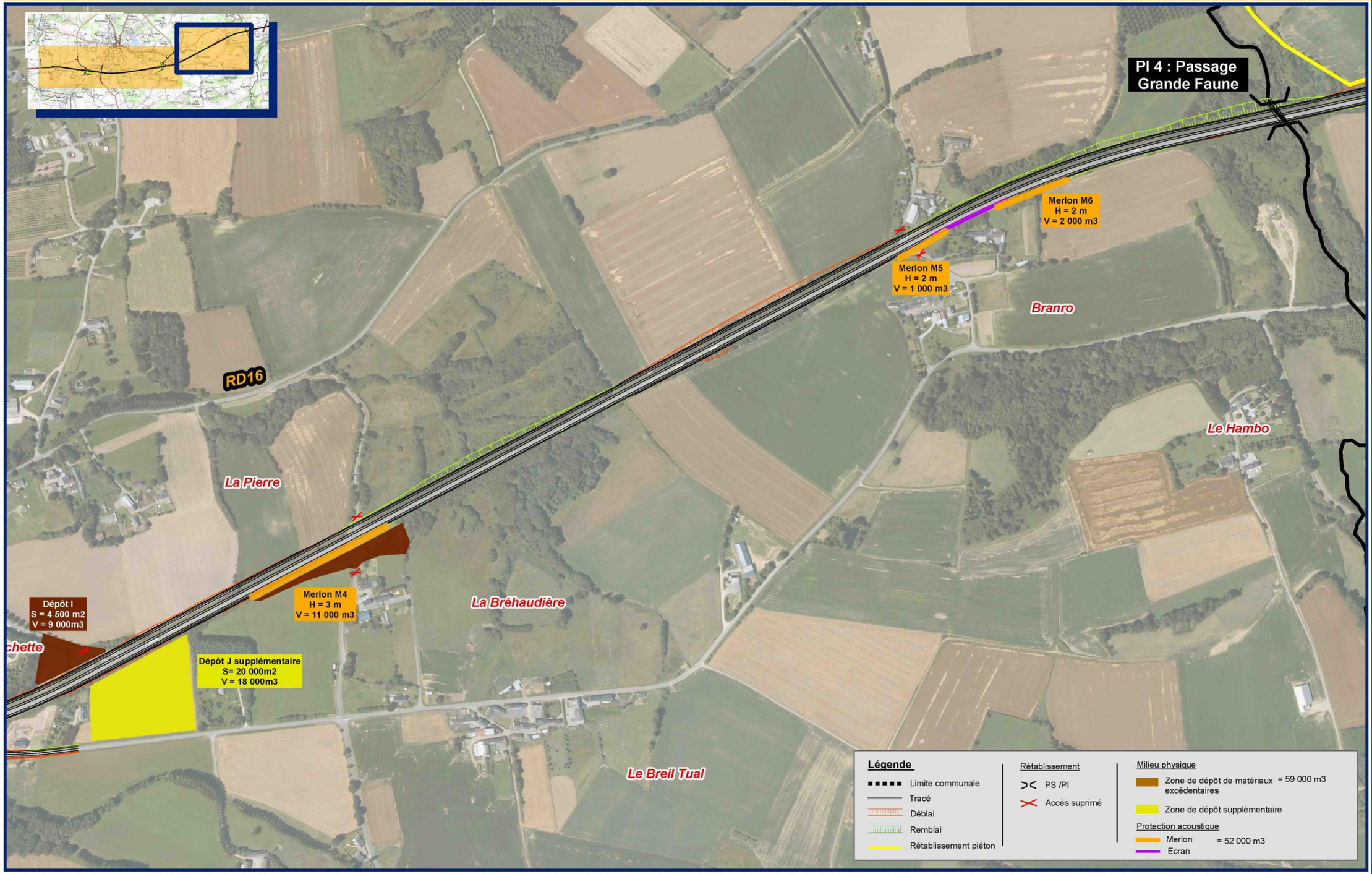
0 50 100 200 Mètres

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

N

Les zones de dépôt

Planche 3



Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

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

N

5.3.2 La phase exploitation

Impacts

La mise en œuvre des mesures de réduction lors de la phase de chantier et l'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.

Le recours à des matériaux en provenance de carrières en exploitation conduit également à limiter les impacts indirects permanents associés.

Du fait des importants terrassements, la réalisation du projet d'aménagement du secteur de Plémet 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 (110 000 m^3 de matériaux excédentaires évalués au stade Avant-Projet), peut conduire 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 (jusqu'à 10,00 m) sont liés au risque de rabattement des nappes d'eau souterraines (voir chapitre Les eaux souterraines).

Mesures d'évitement

Les secteurs les plus sensibles ont été évités.

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.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est envisagée.

5.4 Les eaux souterraines

5.4.1 La phase chantier

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 avec matériaux alluvionnaires).

Si le risque d'atteinte aux deux prises d'eau potable est quasiment nul au vu de la position des bassins versants d'alimentation, celui de la contamination des cours d'eau alimenté par ces nappes est plus probable.

Les mesures de réduction

Des procédures d'intervention en cas de pollution accidentelles 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.

Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire

Les effets attendus des mesures

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

Le suivi des mesures

Aucun suivi n'est envisagé

5.4.2 La phase exploitation

Impacts

Les impacts permanents sont associés à la réalisation de déblais assez profonds (jusqu'à 10,00 m localement) et au risque de rabattement des nappes d'eau souterraines.

Mesures d'évitement

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

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 au milieu naturel.

Les effets attendus des mesures de réduction

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

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 de chantier

La réalisation de la mise à 2x2 voies dans le secteur de Plémet, 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.

Le secteur de Plémet 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 de la vallée, etc.

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

- ***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 direct des eaux de lavage des engins dans les cours d'eau ;
- évacuation des eaux usées en dehors du réseau communal ou sans traitement préalable, avec rejet potentiel dans les cours d'eau ;
- stockage 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 ;
- risque d'atteinte aux habitats rivulaires des cours d'eau (ripisylve, zone humides, berges), qui participent aux corridors de déplacements de la faune sur la zone d'étude.

Ces impacts affecteraient plus particulièrement Le Ninian et le Ruisseau de Plémet (coupé à cinq reprises)

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.

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place entraine d'ores et déjà, un évitement sensible de l'incidence du projet en évitant de nouveau franchissement de vallées. Toutefois, la section d'étude est actuellement traversée par deux cours d'eau : le ruisseau de Plémet et le Ninian.

Afin d'éviter les impacts sur ces cours d'eau des mesures ont été prises dans le choix du côté d'élargissement (et notamment entre la RD1 et la ZA du Ridor) où l'**élargissement au nord** a été fait pour éviter de couper à nouveau le ruisseau de Plémet.

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 :

- 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 ;
- aires spécifiques pour le stationnement et l'entretien des engins de travaux ;
- 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 ;
- 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 devront être impérativement évités.

Enfin, la mise en place de PIPO sur les ouvrages de franchissement des deux cours d'eau pourra permettre en fonction des enjeux identifiés d'éviter la dérivation du cours d'eau.

Les mesures de compensation

Le Ninian sera rétabli par un PIPO intégrant un Passage Grande Faune sur une longueur de 65m et une largeur de 12m.

Le ruisseau de Plémet sera rétabli par la création d'un ouvrage :

- Au niveau du rétablissement de la RD1 : Mise en place d'un ouvrage de type PIPO de 3.1m de large avec une ouverture de 2m.

Les effets attendus des mesures

Les mesures proposées devraient permettre :

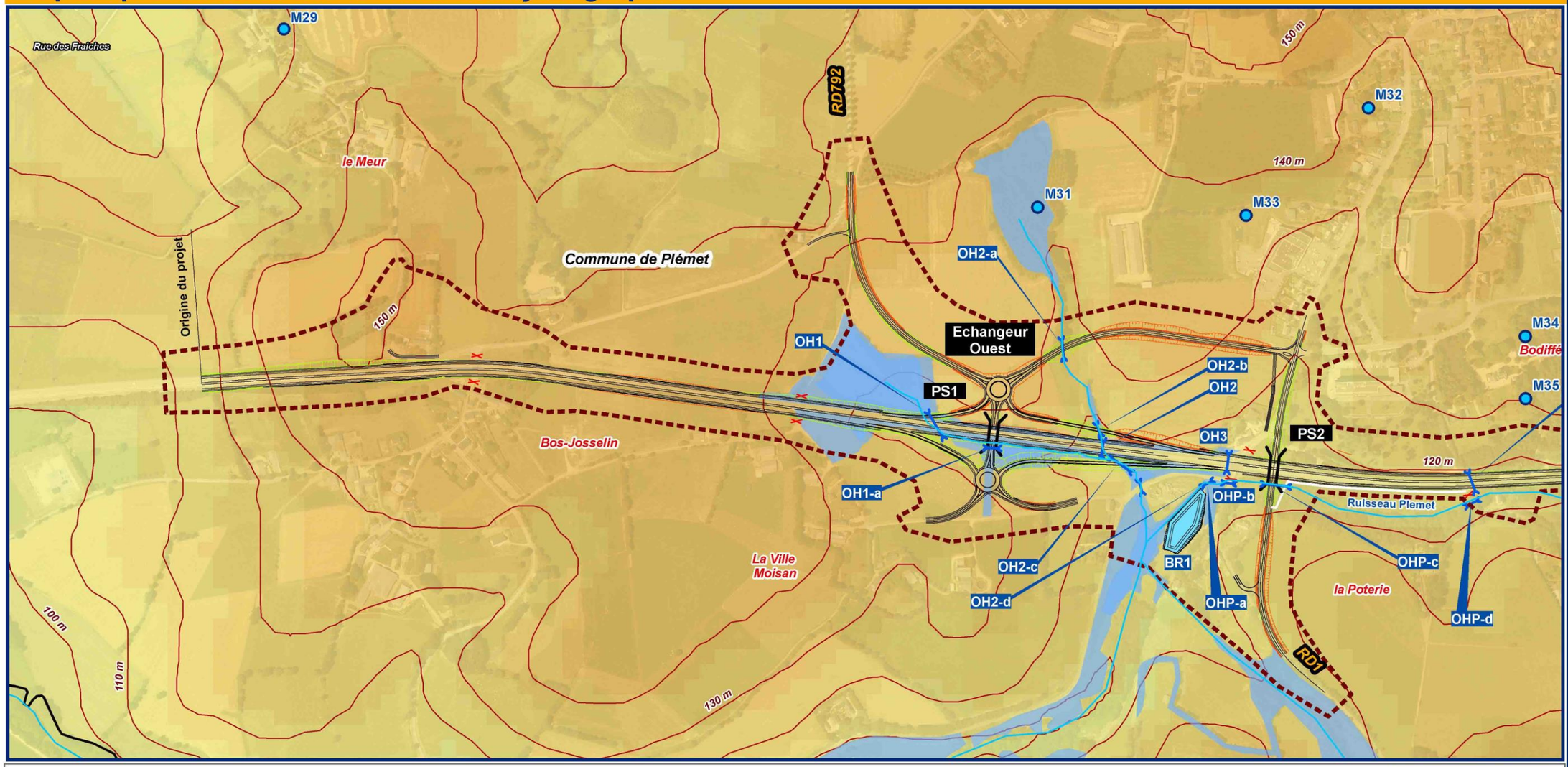
- D'éviter toute nouvelle contamination
- D'assurer la transparence hydraulique et écologique des cours d'eau traversés par le projet.

Le suivi des mesures

Des mesures de la qualité des cours d'eau (IBGN) seront réalisées dans les cours d'eau disposant d'un état 0 à savoir le ruisseau de Plémet et le Ninian.

Le plan prévisionnel sur le relief et l'hydrographie

Planche 1



Le relief

150 m Courbes de niveau

Altitude

< à 110 m	140 m à 150 m	180 m à 190 m
110 m à 120 m	150 m à 160 m	190 m à 200 m
120 m à 130 m	160 m à 170 m	200 m à 210 m
130 m à 140 m	170 m à 180 m	> à 210 m

L'hydrographie

- Points eau identifiés
- Cours d'eau permanent
- Zones humides



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

Hydraulique / assainissement

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

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

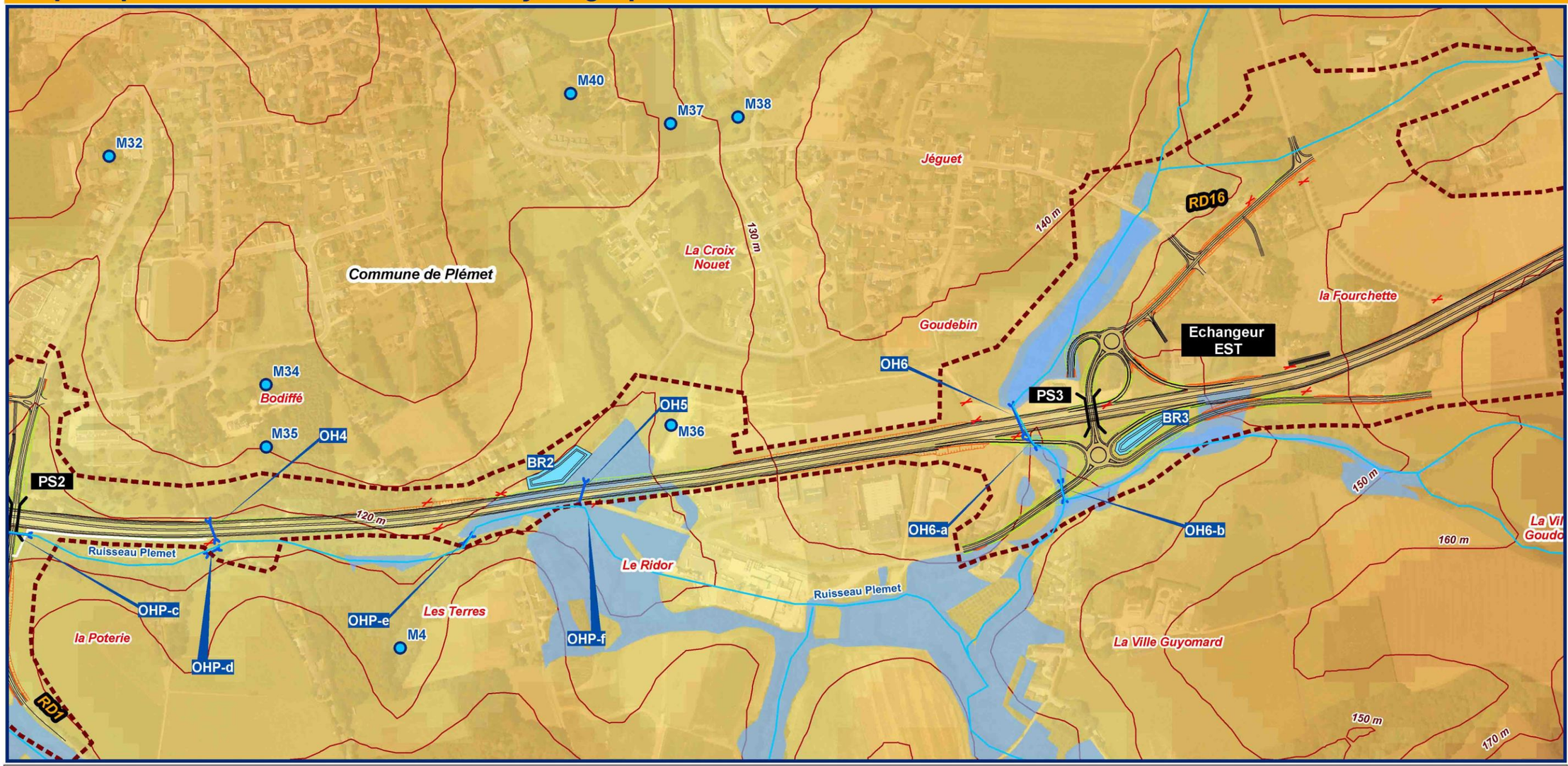
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le plan prévisionnel sur le relief et l'hydrographie

Planche 2



Le relief

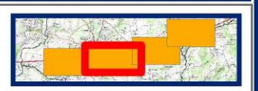
Courbes de niveau

Altitude

- < à 110 m
- 110 m à 120 m
- 120 m à 130 m
- 130 m à 140 m
- 140 m à 150 m
- 150 m à 160 m
- 160 m à 170 m
- 170 m à 180 m
- 180 m à 190 m
- 190 m à 200 m
- 200 m à 210 m
- > à 210 m

L'hydrographie

- Points eau identifiés
- Cours d'eau permanent
- Zones humides



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

Hydraulique / assainissement

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

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

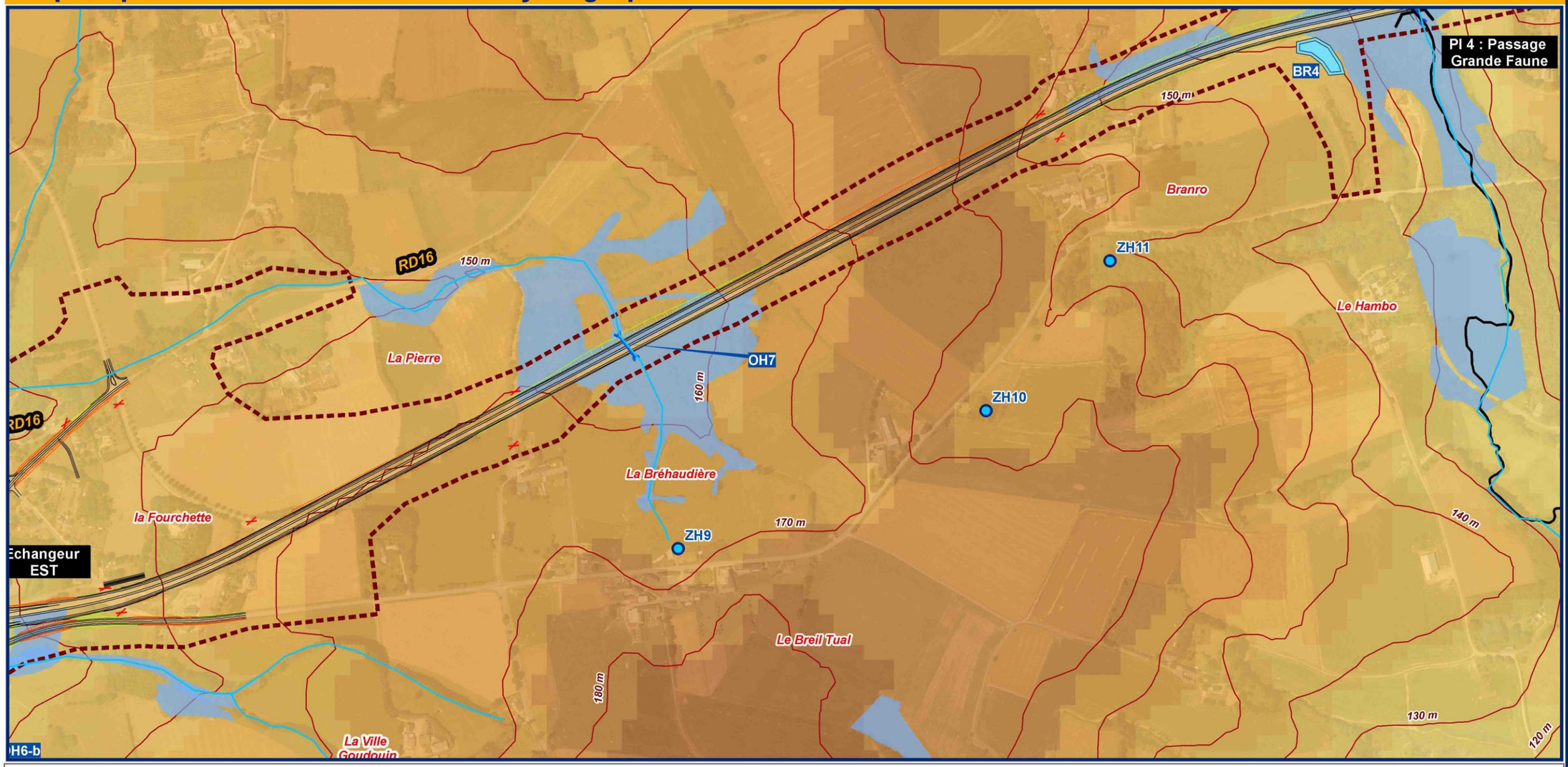
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le plan prévisionnel sur le relief et l'hydrographie

Planche 3



Le relief

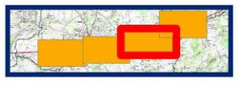
150 m Courbes de niveau

Altitude

- < à 110 m
- 110 m à 120 m
- 120 m à 130 m
- 130 m à 140 m
- 140 m à 150 m
- 150 m à 160 m
- 160 m à 170 m
- 170 m à 180 m
- 180 m à 190 m
- 190 m à 200 m
- 200 m à 210 m
- > à 210 m

L'hydrographie

- Points eau identifiés
- Cours d'eau permanent
- Zones humides



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

Hydraulique / assainissement

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

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

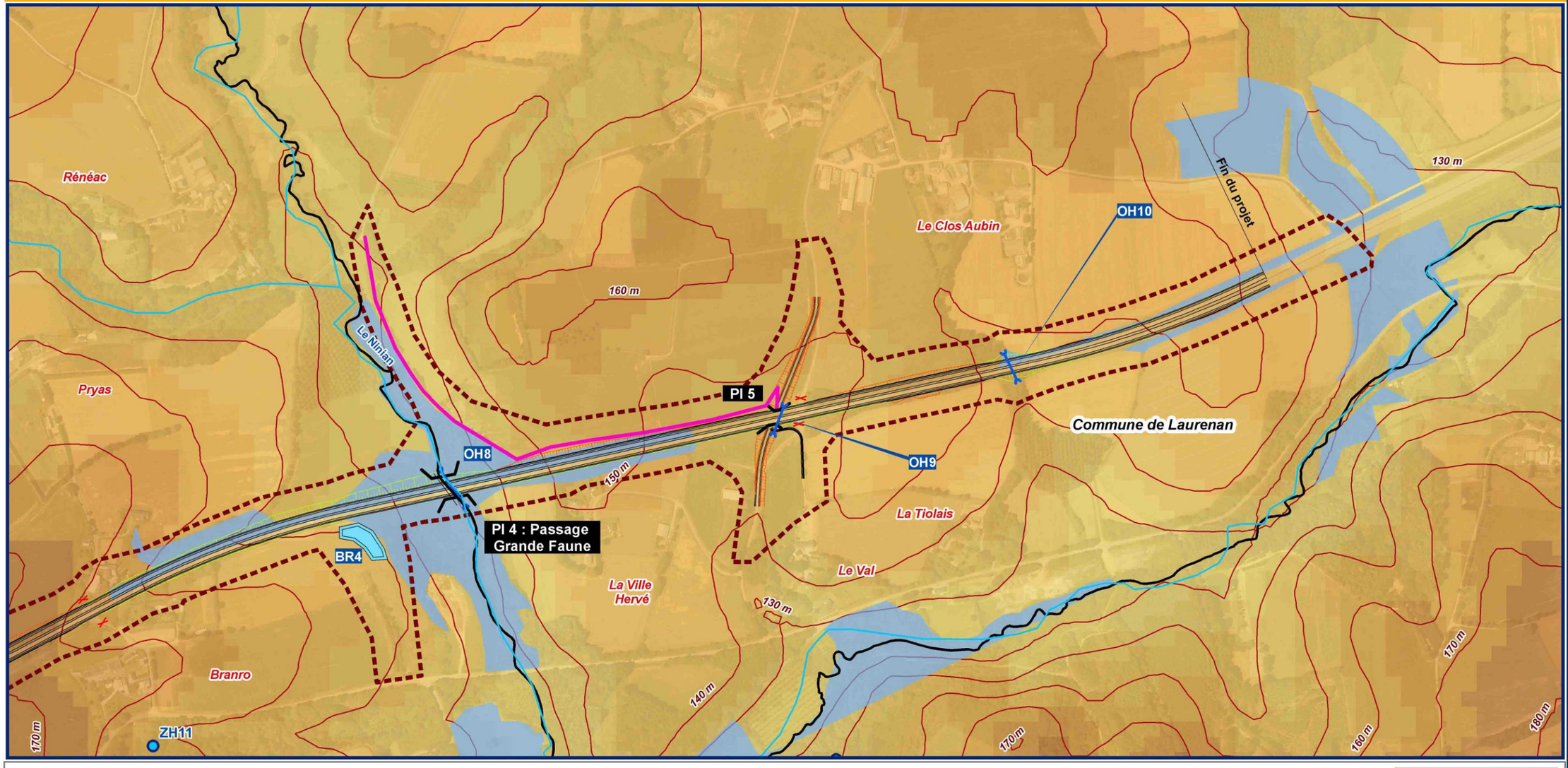
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

Le plan prévisionnel sur le relief et l'hydrographie

Planche 4



Le relief

150 m Courbes de niveau

Altitude

- < à 110 m
- 110 m à 120 m
- 120 m à 130 m
- 130 m à 140 m
- 140 m à 150 m
- 150 m à 160 m
- 160 m à 170 m
- 170 m à 180 m
- 180 m à 190 m
- 190 m à 200 m
- 200 m à 210 m
- > à 210 m

L'hydrographie

- Points eau identifiés
- Cours d'eau permanent
- Zones humides



Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- Emprise DUP

Hydraulique / assainissement

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

Rétablissement

- PS /PI
- Accès suprimé

Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

N

5.5.2 La phase exploitation

Afin de mesurer ces impacts, une étude hydraulique a été réalisée. Le résultat de cette étude est joint en annexe.

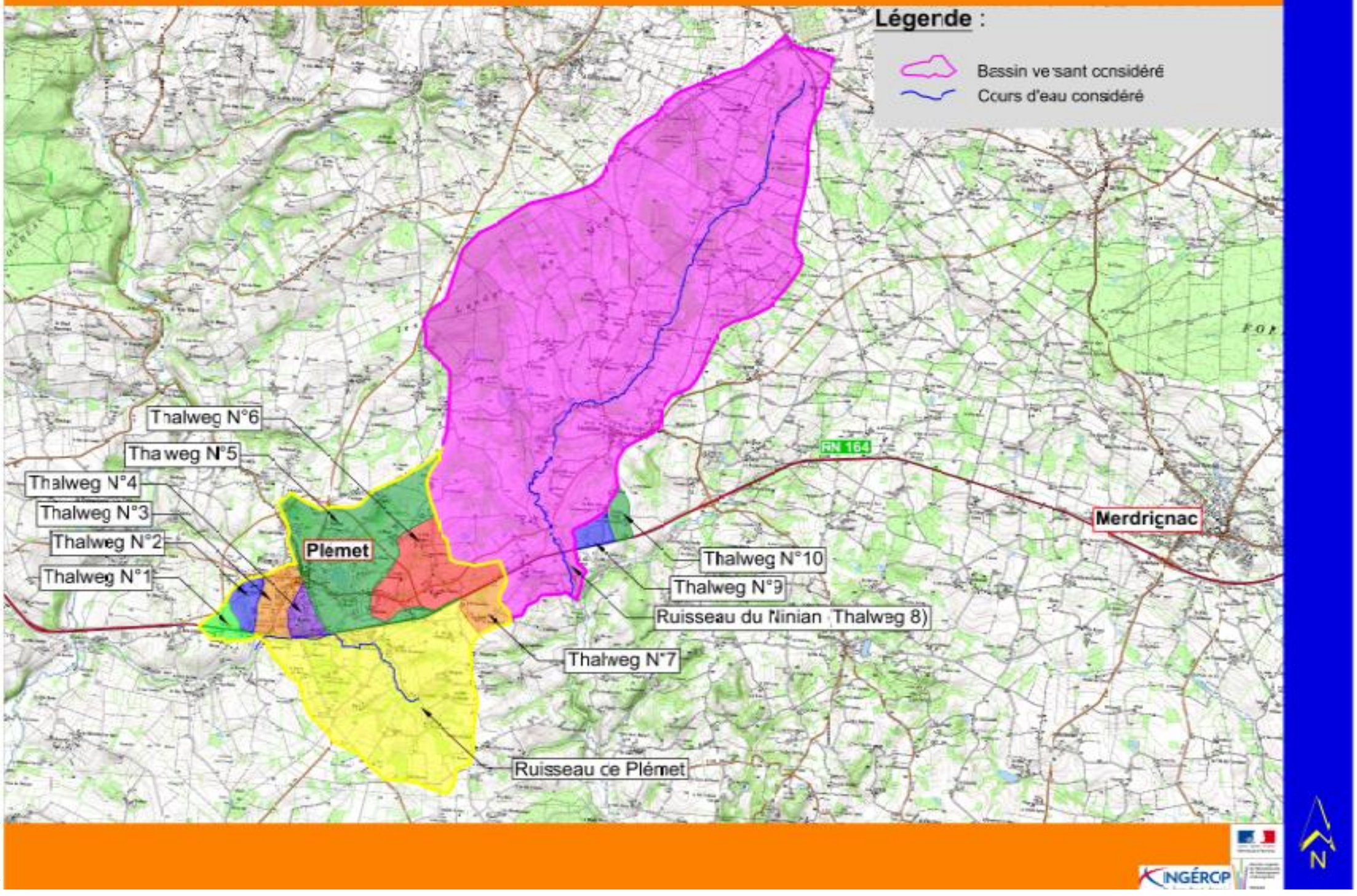
Dans un premier temps Un diagnostic du fonctionnement des ouvrages hydrauliques existants lors des crues considérées (Q10 et Q100) a été fait afin de vérifier le fonctionnement des ouvrages.

Les conclusions sont les suivantes :

Cours d'eau	N°OH	Crue d'occurrence T = 10 ans			Crue d'occurrence T = 100 ans		
		A surface libre	En charge sans surverse	En charge avec surverse	A surface libre	En charge sans surverse	En charge avec surverse
Thalweg 1	OH1		X			X	
Thalweg 2	OH2		X				X
	OH2d	X				X	
Thalweg 4	OH4			X			X
Thalweg 5	OH5		X			X	
Thalweg 6	OH6		X			X	
Thalweg 7	OH7		X			X	
Thalweg 9	OH9	X				X	
Thalweg 10	OH10			X			X
Le Ninian (thalweg 8)	OH8	X			X		
	OH8a	X			X		
Le ruisseau de Plémet	OHP-a		X			X	
	OHP-b		X			X	
	OHP-d		X			X	
	OHP-e		X			X	

Puis, un dimensionnement de l'état projet a été effectué pour les deux cours d'eau considérés (Le Ninian et le Ruisseau de Plémet) ainsi que pour les 8 talwegs.

BASSINS VERSANTS ETUDIES - Echelle : 1/50.000



a) Les cours d'eau et les écoulements naturels

Les impacts

Le projet de mise à 2x2 voies de la déviation de Plémet intercepte :

- Le ruisseau de Plémet
- Le Ninian
- Les écoulements naturels (8 talwegs interceptés)

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.

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place entraine d'ores et déjà, un évitement sensible de l'incidence du projet en évitant de nouveau franchissement de vallées. Toutefois, la section d'étude est actuellement traversée par deux cours d'eau : le ruisseau de Plémet et le Ninian.

Afin d'éviter les impacts sur ces cours d'eau des mesures ont été prises dans le choix du côté d'élargissement (et notamment entre la RD1 et la ZA du Ridor) où l'**élargissement au nord** a été fait pour éviter de couper à nouveau le ruisseau de Plémet.

Mesures de réduction et de compensation

Méthodologie de dimensionnement d'ouvrages neufs :

- Fonctionnement de l'ouvrage à surface libre ;
- Une largeur d'ouvrage similaire à celle du lit mineur du cours d'eau ;
- Une pente d'ouvrage identique à la pente naturelle du cours d'eau ;
- Vérification de vitesses d'écoulements au sein de l'ouvrage inférieures à 4 m/s ;
- Non aggravation des risques d'inondation en aval des ouvrages ;
- Recherche d'ouvrage franchissable par la faune aquatique et semi aquatique en fonction des préconisations issues des études faune\flore;
- Réalisation de radier naturel reconstitué de 30 cm de hauteur minimale (la hauteur de lit naturel peut varier par ouvrage afin d'avoir une dimension de dalot « standardisée »).

Il a été également recherché une amélioration de la ligne d'eau en amont des ouvrages projetés, afin de répondre aux objectifs de « transparence hydraulique ». Néanmoins, étant donné que les ouvrages existent déjà, il n'a pas été décidé de « trop » rabaisser la ligne d'eau amont afin de conserver un rôle d'écrêtement par les ouvrages projetés. Dans le cas où l'ouvrage projeté entrainerait un abaissement de la ligne d'eau amont, l'incidence sur les débits en aval de l'ouvrage a été étudiée. Ainsi, les ouvrages proposés sont un compromis entre la protection de la voirie et la non aggravation du risque d'inondation en aval de celle-ci.

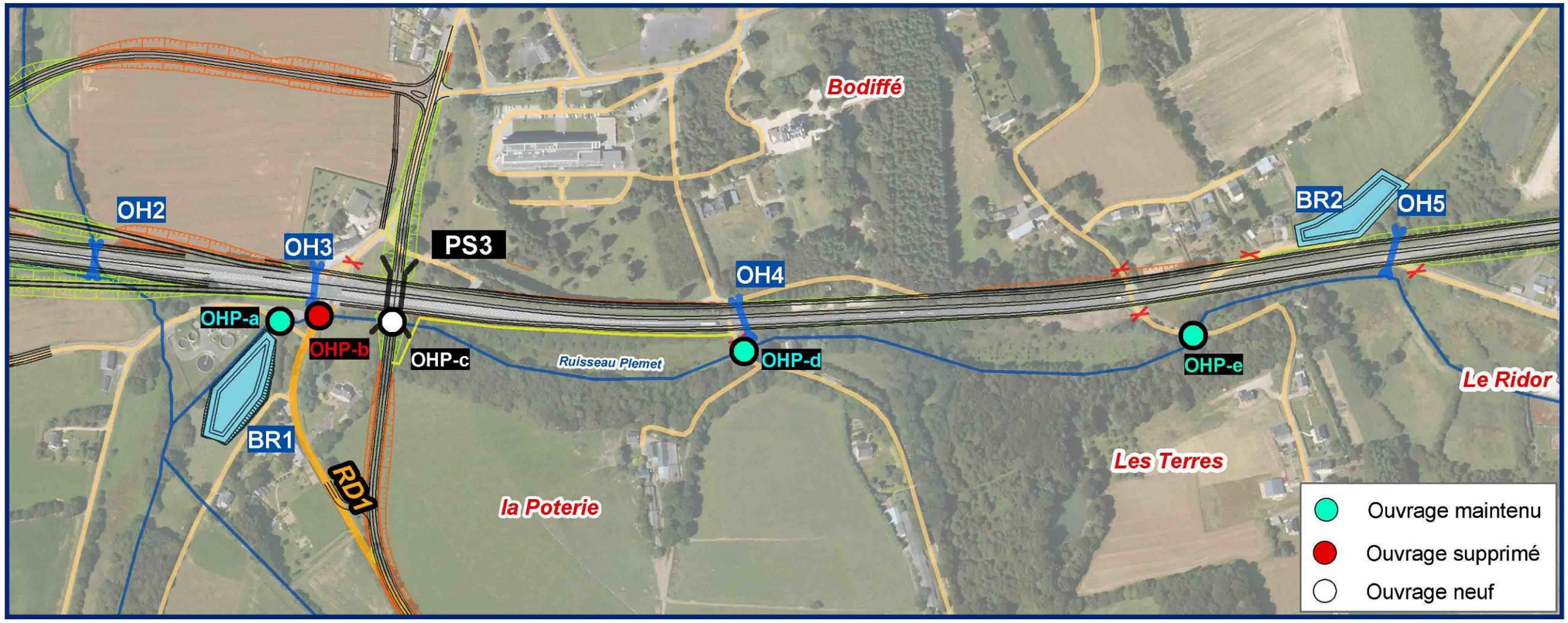
- **Le Ruisseau de Plémet**

La mise à 2 x 2 voies de la RN 164 s'accompagne des modifications suivantes :

- Création d'un nouveau franchissement en amont du giratoire RD 1/RN 164, l'OHP-c, pour le rétablissement de la RD 1 et ainsi la suppression de l'ancien ouvrage de franchissement de la RD1 (OHP-b)
- Suppression du giratoire RD 1/RN 164 et de l'OHP-b.

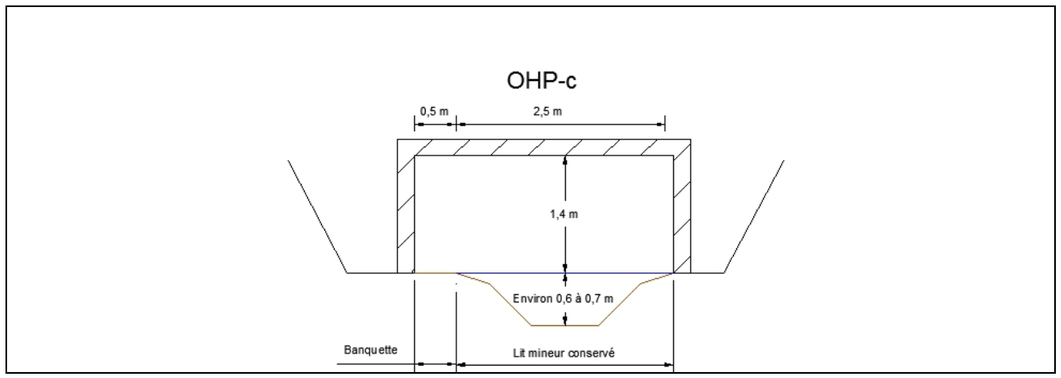
Pour les autres ouvrages, le projet n'entraine pas de modifications par rapport à la situation actuelle (OHP-a, OHP-d et OHP-e)

Le plan ci-dessous illustre la nouvelle configuration du site après aménagement.



Les ouvrages retenus sur le ruisseau de Plémet sont :

- OHP-e : ouvrage conservé en l'état ;
- OHP-d : ouvrage conservé en l'état ;
- OHP-c : mise en place d'un ouvrage de type PIPO de 2,5 m de largeur avec une ouverture de 2 m pour le lit mineur et une ouverture de 0,5 m en rive gauche ;
- OH-b : ouvrage supprimé ;
- OH-a : ouvrage conservé en l'état.



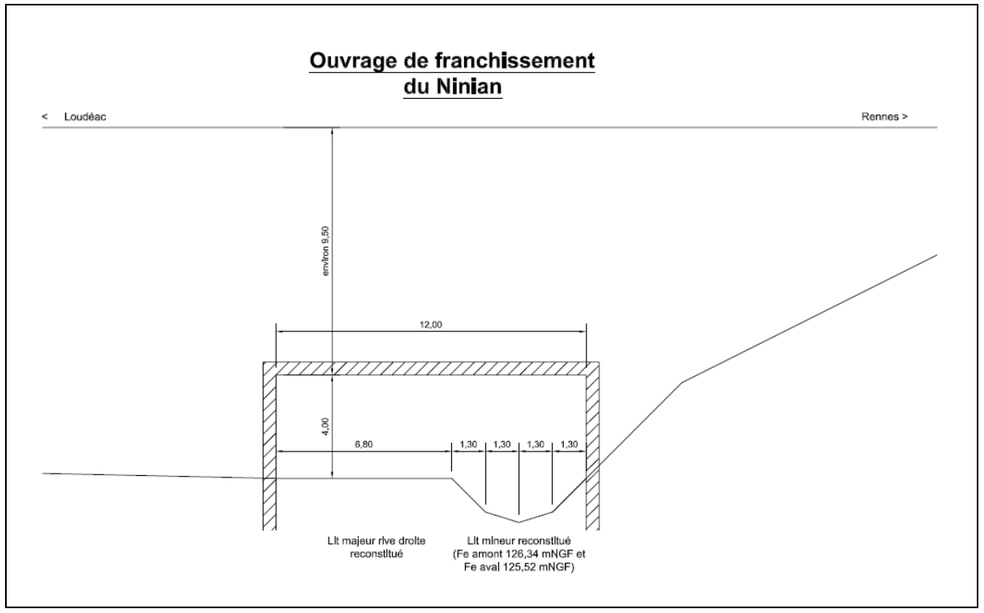
Plémet - Ouvrages projet

➢ Le Ninian

Lors du diagnostic hydraulique de l'état initial, il a été mis en évidence un fonctionnement à surface libre des ouvrages OH8 et OH8a pour les crues décennale et centennale.

L'OH8 projet est par un PIPO intégrant un Passage Grande Faune (PGF) sur une longueur de 65 m. L'ouverture totale de l'ouvrage est de 12 m avec une largeur de 5,7 m pour la reconstitution du lit du Ninian.

L'ouvrage existant en aval (OH8a) est maintenu en l'état.



➢ Synthèse des aménagements proposés

Cours d'eau	N°OH	Etat	Tyoe d'ouvrage	longueur	Aménagements complémentaires		
Le Ninian (thalweg 8)	OH8	Remplacé	PIPO 12m x 5.7 m	65 m	Intégration d'un passage grande faune	Amont et aval	+ 1 cm en aval sans gravité du fait de l'absence d'enjeux situés en zone inondable
	OH8a	Conservé	2 dalots 2 m x 2,26 m				
Le ruisseau de Plémet	OHP-e	Conservé	2 dalots 1m x1m				- 8 cm au droit de l'habitation « Les Terres » + 1 cm au droit de l'habitation « Les Poteries », sans incidence car habitation non inondable (revanche de 40 cm)
	OHP-d	Conservé	Buse Ø1500				
	OHP-c	Créé	PIPO 3,1 m x 2,1 m	12,5 m	Conservation de 3 m de lit majeur rive gauche, permet le passage de la petite faune	Amont et aval	
	OHP-b	Supprimé					
	OHP-a	Conservé	Dalot 2 x 1,2 m		Banquette en rive gauche	Amont et aval	

➢ **Synthèse des aménagements proposés pour les écoulements naturels**

Cours d'eau	N°OH	Etat	Type d'ouvrage (largeur x hauteur)	Longueur	Aménagement complémentaire	Enrochement
Thalweg 1	OH1	Prolongé	Buse Ø300	+ 5 m vers l'amont + 9,5 m vers l'aval		RAS
	OH1a	Créé	Dalot 0,5 m x 1 m	36,7 m	Lit naturel reconstitué de 0,5 m	RAS
Thalweg 2	OH2a	Créé	Dalot 1 m x 2 m	46,5 m	Lit naturel reconstitué de 0,35 m Banquette de 0,5 m de largeur	Amont et aval
	OH2b	Créé	Dalot 1,5 m x 2 m	24 m	Lit naturel reconstitué de 0,35 m Banquette de 1 m de largeur	
	OH2	Remplacé	Dalot 1,5 m x 2	29 m		
	OH2c	Créé	Dalot 1,5 m x 2 m	46 m		
	OH2d	Conservé	Dalot 0,6 m x 1 m Ajout d'un fonçage Ø400			
Thalweg 3	OH3	Conservé	Buse Ø800			
Thalweg 4	OH4	Remplacé	Buse Ø1000	33 m		RAS
Thalweg 5	OH5	Remplacé	Dalot 1,6 m x 2,25 m	43 m	Lit naturel reconstitué de 0,3 m Banquette de 0,4 m de largeur	RAS
Thalweg 6	OH6	Conservé	Buse Ø800		Ajout de 2 fonçages Ø600 pour le passage de la petite faune	RAS
	OH6bis	Supprimé	Pont voute maçonnée			
	OH6a	Créé	PIPO 2,5 m x 1,7 m	31,5 m	Conservation de banquette de 0,4 m en rive gauche et droite	RAS
	OH6b	Créé	PIPO 3 m x 2 m	27 m		RAS
Thalweg 7	OH7	Prolongé	Buse Ø400	+ 10 m vers l'aval	Ajout d'1 fonçage Ø600 pour le passage de la petite faune	RAS
Thalweg 9	OH9	Supprimé				
Thalweg 10	OH10	Conservé	Buse Ø300			

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.

Le suivi des effets attendus

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

b) La qualité des eaux

Les impacts

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

La surface totale du projet (y compris la surface revêtue existante) sera de 33.6 ha, dont 19.9 ha seront totalement imperméabilisés.

Cette surface se décline, en 4 impluviums routiers.

	Impluvium 1 (ha)	Impluvium 2 (ha)	Impluvium 3 (ha)	Impluvium 4 (ha)
chaussée	7.1	5.1	3	4.7
talus	3.1	1.6	1.2	1.3
Surface agricole			6.5	
TOTAL	**10.2**	**6.7**	**10.7**	**6**

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 Plémet et ses affluents,
- Le Ninian

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

Le principe d'assainissement retenu pour la mise à 2x2 voies de la déviation de Plémet 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 dans les milieux récepteurs tandis que les secondes sont rejetées directement au milieu naturel.

a. 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 orienté vers 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 avant rejet par décantation (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**

Ce principe d'assainissement aboutit à la mise en place de 4 bassins de rétention nommés :

- BR1 au Sud de la station d'épuration
- BR2 au Nord du hameau des terres
- BR3 dans les brettelles de l'échangeur Est (au sud de la RN164)
- BR4 au nord de la RN164 avant le franchissement du Ninian

Le schéma d'assainissement retenu est présenté sur les plans des pages suivantes.

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

Bassin	Exutoire	Volume de stockage	Débit de fuite
BR1	Ruisseau de Plémet	3 000 m^3	31l/s
BR2	Affluent du ruisseau de Plémet	2 000 m^3	20l/s
BR3	Affluent du ruisseau de Plémet	1 200 m^3	32l/s
BR4	Le Ninian	1 850 m^3	18l/s

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

La chaîne de traitement des bassins comportera avant rejet :

- un orifice calibré afin de limiter le débit de fuite aval et ainsi assurer un stockage maximal de la pollution, augmenter le temps de séjour et donc l'efficacité de la décantation,
- une étanchéité du fond à l'aide d'une géomembrane,
- un voile siphoïde permettant de retenir l'essentiel des surnageants (hydrocarbures et corps flottants),
- un dispositif de vannage à fermeture manuelle à l'aval,
- un dispositif de by-pass à l'amont, afin d'isoler une éventuelle pollution accidentelle piégée dans le bassin,
- une surprofondeur en dessous du niveau de l'orifice de fuite de façon à améliorer la décantation, stocker les boues et donc minimiser la fréquence des opérations d'entretien,
- une surverse permettant d'évacuer les écoulements excédentaires (supérieurs à la période de retour retenue pour le dimensionnement des bassins).

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 l'ouvrage de contrôle des eaux et permettant d'accéder aux ouvrages d'entrée et de sortie, ainsi qu'aux berges (faucardage) ;
- 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 *Planche 1*

Origine du projet

Vers bassin existant

OH1 pour alimenter la ZH

OH1

OH1-a

OH2-a

OH2-b

OH2

OH2-c

OH2-d

OH3

OHP-a

OHP-b

OHP-c

Echangeur Ouest Giratoire Nord

Bretelle B

Bretelle D

Bretelle C

Echangeur Ouest Giratoire Sud

DEPOT C
Echangeur Ouest Giratoire Nord
S = 2 000 m2
V = 3 000 m3

DEPOT D
Echangeur Ouest Giratoire Nord
S = 4 000 m2
V = 6 000 m3

DEPOT E
Echangeur Ouest giratoire Sud
S = 9 000 m2
V = 15 000 m3

BR1
3000 m³
Débit de fuite 31l/s

Légende

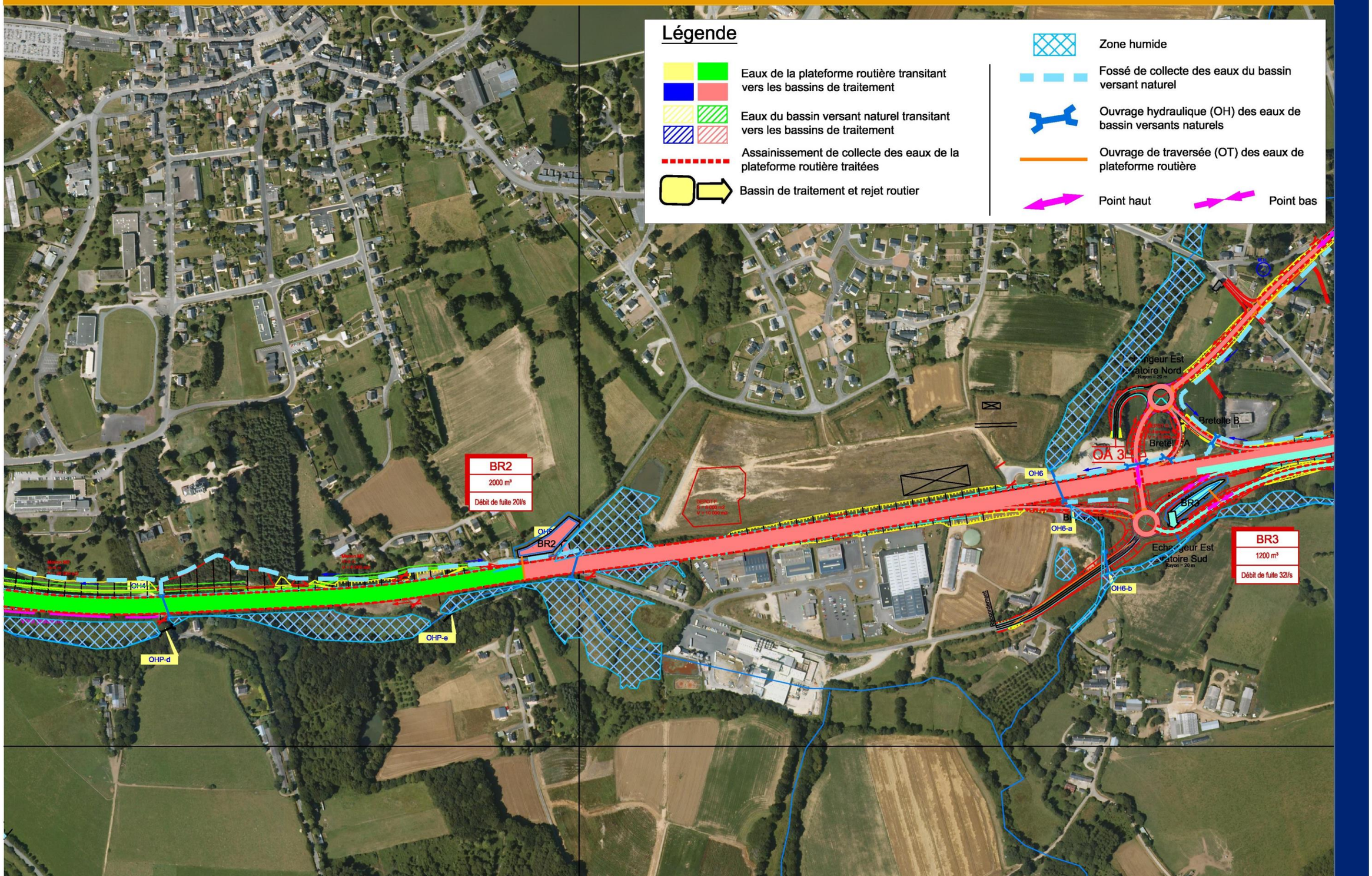
- Eaux de la plateforme routière transitant vers les bassins de traitement
- Eaux du bassin versant naturel transitant vers les bassins de traitement
- Assainissement de collecte des eaux de la plateforme routière traitées
- Bassin de traitement et rejet routier
- Zone humide
- Fossé de collecte des eaux du bassin versant naturel
- Ouvrage hydraulique (OH) des eaux de bassin versants naturels
- Ouvrage de traversée (OT) des eaux de plateforme routière
- Point haut
- Point bas

RN 164 : Déviation de Plémet

Echelle : 1/5000

Plan des principes d'assainissement

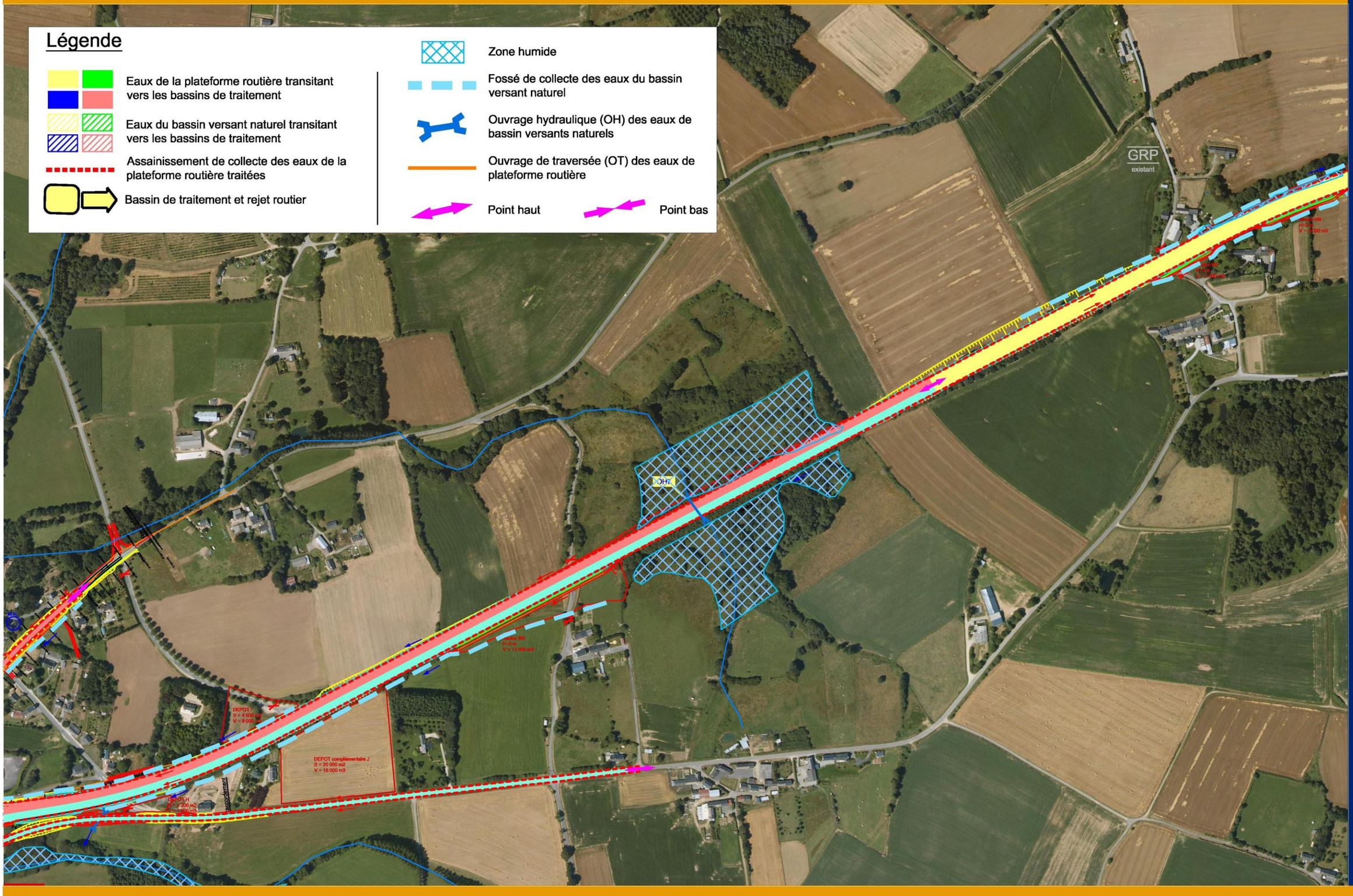
Planche 2



RN 164 : Déviation de Plémet

Echelle : 1/5000

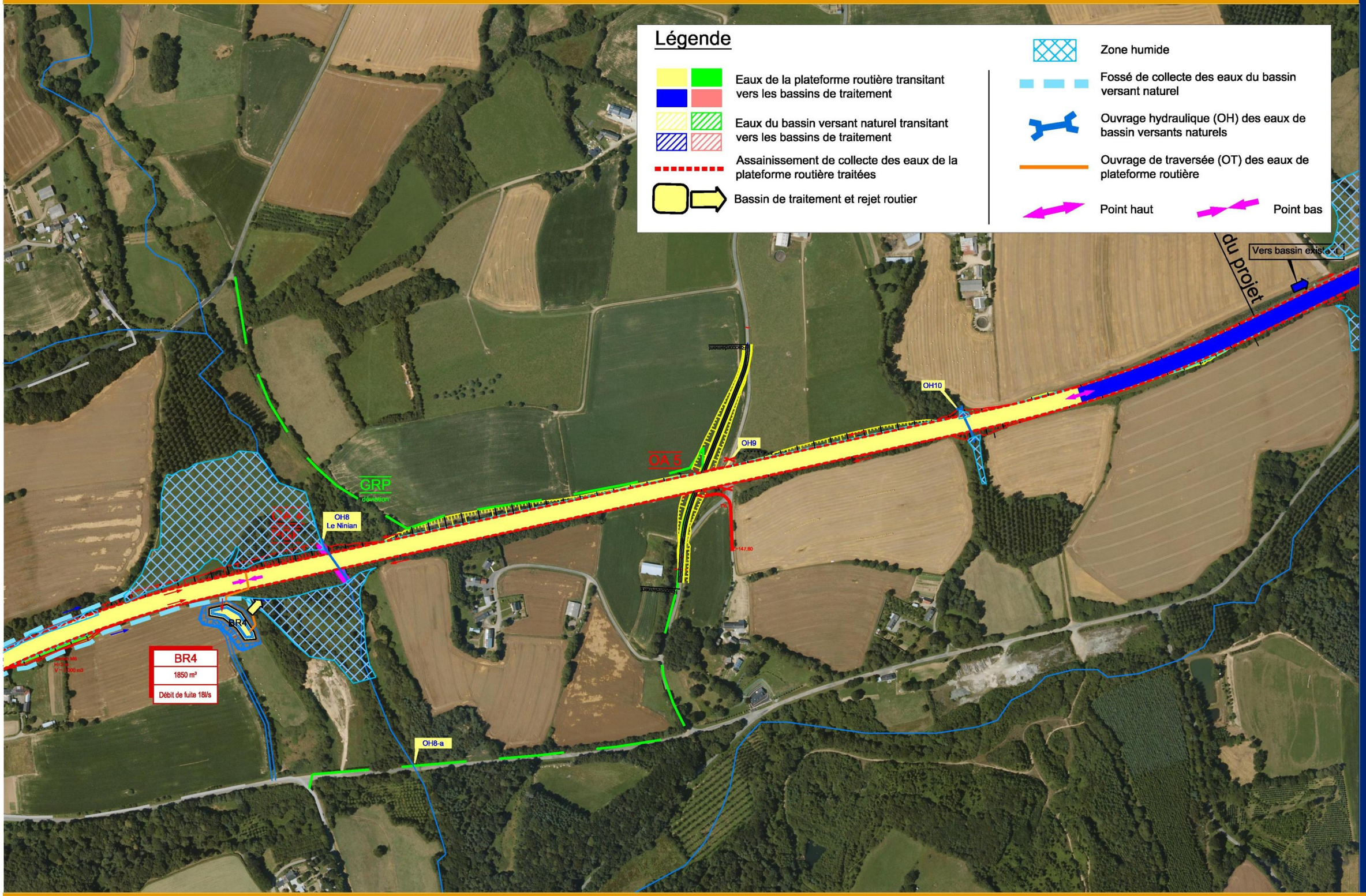
Plan des principes d'assainissement *Planche 3*



RN 164 : Déviation de Plémet

Echelle : 1/5000

Plan des principes d'assainissement *Planche 4*



RN 164 : Déviation de Plémet

Echelle : 1/5000

b. 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.

c. La gestion d'une pollution accidentelle

Une procédure d'intervention en cas d'accident impliquant des substances polluantes sera mise en place les services de l'État. Le traitement d'une pollution accidentelle sera le suivant.

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.

Les effets attendus des mesures de réduction

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

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 (ruisseau de Plémet ainsi que le Ninian)

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 ET MESURES ASSOCIEES SUR LE MILIEU NATUREL

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 dans les axes de circulation d'espèces animales (faune piscicole et petite faune terrestre essentiellement).

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

- 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 Le patrimoine naturel remarquable et les zonages institutionnels

6.2.1 La phase chantier

Les impacts directs

Le projet se situe en dehors de tout territoire bénéficiant d'une reconnaissance scientifique (ZNIEFF, ZICO) ou faisant l'objet de mesures réglementaires ou contractuelles de protection ou de gestion du patrimoine naturel (APPB, réserve naturelle, Natura 2000, ENS, etc.). Il n'y a donc pas d'impact direct sur le patrimoine naturel remarquable.

Impacts indirects

Le patrimoine naturel remarquable le plus proche de l'aire d'étude concerne la vallée du Ninian, dont une partie est désignée en ZNIEFF de type I, à environ 300 m à l'aval de la zone de travaux.

S'il n'y a pas lieu de retenir d'impact direct sur cette ZNIEFF, il est possible qu'un impact indirect se fasse sentir lors des terrassements, notamment en cas de rejets d'eaux « souillées » dans le cours d'eau (*cf. analyse des impacts sur les milieux aquatiques et la faune piscicole – chapitre 7.9*).

Les autres ZNIEFF et espaces naturels remarquables (notamment sites **Natura 2000**, se trouvent trop éloignés de la zone de travaux pour retenir un impact particulier (au-delà de 2 km pour les autres ZNIEFF et plus de 18 km pour les sites Natura 2000).

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place de la RN 164 permet d'éviter d'impacter les espaces naturels remarquables alentours.

Les mesures de réduction

L'impact indirect sur la ZNIEFF située à 300 mètres en aval de la zone de travaux sur le Ninian est réduit par :

- la mise en place d'un pipo pour franchir le Ninian (ouvrage hydraulique permettant de respecter le lit et les berges) ;
- la mise en place de bassins temporaires et de dispositifs de filtration des eaux transitant sur les aires de chantier ;
- la distance par rapport au projet (300 mètres), ce qui réduit les risques de dépôts de sédiments sur les habitats aquatiques de la ZNIEFF.

Les mesures de compensation

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Les mesures de réduction permettront de limiter les apports de « fines » vers le cours d'eau, rendant ainsi quasi-négligeable les effets induits sur le cours d'eau, notamment à 300 mètres à l'aval.

Le suivi des mesures

Sans objet

6.2.2 La phase exploitation

Les impacts directs

Sans objet (absence de site remarquable au niveau des emprises du projet).

Impacts indirects

Les quelques ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique) présentes dans les environs correspondent à des cours d'eau (le Ninian, le Lié) et des forêts (Loudéac, la Hardouinais et Lanouée). Le site en projet se trouvant globalement en position centrale par rapport aux principaux massifs boisés du secteur, il est donc possible qu'un lien fonctionnel existe via le réseau bocager résiduel et les petits boisements et bosquets présents au sein de l'aire d'étude.

Le projet routier est donc susceptible d'avoir un impact sur la circulation des espèces entre ces massifs boisés (effet de coupure). Cet impact est toutefois limité du fait de la solution retenue (aménagement sur place de la RN 164) qui, même si l'élargissement de la voie renforce l'effet de coupure existant, permet de ne pas créer de coupure supplémentaire dans le réseau écologique local.

En outre, cet impact a été pris en compte dans le cadre de l'analyse des continuités écologiques, permettant ainsi de proposer un projet améliorant la perméabilité des ouvrages pour la faune (*cf. chapitre 7.9.2*).

On relève également la présence d'une ZNIEFF de type I le long du Ninian, en aval du projet. Le principal risque sur cette « ZNIEFF rivière » est lié à une éventuelle pollution chronique du cours d'eau en cas de rejets directs des eaux pluviales arrivant de la voirie (transports de matière en suspension, résidus d'hydrocarbures, etc.). Ce risque est limité par la présence de bassins routiers qui auront pour rôle d'assainir les eaux de voirie avant rejet dans le milieu (*cf. chapitre 6.5.2*).

Les autres zones d'intérêts (ZNIEFF) identifiées dans un rayon de 10 km, sont associées à des cours d'eau ou des zones humides (tourbières notamment). Situés en amont de l'aire d'étude, ces secteurs ne présentent pas de lien fonctionnel particulier (hydraulique notamment) avec le projet.

Les mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement de réduction sont liées à la prise en compte des eaux superficielles dans le cadre du projet (*cf. chapitre 6.5.2*).

Les mesures de compensation

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Maintien de la qualité des eaux superficielles en phase d'exploitation et transparence des ouvrages hydrauliques pour la faune piscicole.

Le suivi des mesures

Surveillance régulière des bassins d'orage et des ouvrages hydrauliques.

6.3 Les milieux « naturels » (généralités)

6.3.1 La phase chantier

Les impacts directs

Le projet retenu (aménagement sur place) permet de limiter fortement les emprises sur les milieux naturels et agricoles (*cf. pièce E5 – Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu*). En effet, l'élargissement de la voie actuelle permet d'impacter essentiellement des milieux artificialisés (labours, remblais) ou des habitats d'ores et déjà liés à la route (pelouses de bord de route, fourrés et jeunes boisements développés sur le talus routier).

Ainsi, le croisement de l'occupation du sol avec les emprises du projet permet de relever les surfaces impactées par grand type de milieu.

Milieu	Enjeux biologiques	Surface impactées par les emprises (ha)
Labours, cultures	Faible	15,7
Boisement, fourrés et haies	Moyen	14,3
Prairies	Moyen	7,1
Espaces artificialisés (remblais, espaces revêtus)	Faible	22,3

À noter que la majeure partie des fourrés, jeunes boisements et prairies associées correspond à des formations de bord de route et pourront donc aisément se reconstituer le long du futur talus routier.

Impacts indirects

En phase chantier, il n'y a pas lieu de retenir d'impact indirect particulier sur les habitats naturels et semi-naturels proches du projet : emprises limitées, projet ne générant pas de dépôts éoliens majeurs (poussières), modification des conditions écologiques cantonnées aux abords immédiats des travaux et n'impactant pas d'habitat d'intérêt particulier (hors zones humides – *cf. chapitre 7.6*).

Par ailleurs, les zones de dépôts pressenties pour les excédents de terre correspondent soit à des délaissés routiers, soit à des terres agricoles ne présentant pas d'enjeu particulier (*cf. chapitre 6.3.1*).

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place permet de limiter fortement les impacts sur les milieux « naturels », la faune et la flore :

- réduction des emprises nécessaires pour la réalisation du projet ;
- impact surtout concentré sur des milieux artificialisés (bords de route) ;
- projet s'insérant dans une « coupure » existante (actuelle RN 164), évitant ainsi de créer une nouvelle coupure écologique dans les milieux.

En outre, le choix des aménagements connexes (échangeurs, bassins, rétablissements routiers) a été effectué sur la base des inventaires préalables, ce qui a permis d'éviter au mieux les secteurs à enjeux (notamment les zones humides).

Les échangeurs et les rétablissements routiers, qui peuvent consommer des surfaces non négligeables de part et d'autre de la route, ont autant que possible été implantés sur des secteurs sans enjeu biologique particulier (terres labourées essentiellement).

L'échangeur nord-ouest a notamment été ripé vers l'est afin de préserver la zone humide en tête de bassin-versant située au nord de la « Ville-Moisan » et le rétablissement routier retenu au niveau de la « Fourchette » (échangeur est) permet de préserver le vallon humide associé à un affluent du ruisseau de Plémet (préservation de la zone humide et du corridor écologique associé).

Certaines contraintes techniques et la présence de zones urbanisées (notamment zone d'activité du « Ridor ») n'ont cependant pas permis d'éviter l'ensemble des milieux d'intérêt. En effet, restent encore impactés le remblai de la « ville-Guyomard » (site de reproduction de la linotte mélodieuse et du bruant jaune) et les franges des zones humides situées le long de l'actuel talus routier.

Des mesures compensatoires sont donc envisagées pour compenser ces impacts (*cf. chapitres 7.4 à 7.8*).

Enfin, les secteurs de dépôts de terres excédentaires ont été choisis de manière à ne pas impacter de secteurs naturels supplémentaires (dépôts sur des délaissés principalement).

Les mesures de réduction

Sans objet

Les mesures de compensation

Diverses mesures compensatoires sont envisagées pour compenser les milieux d'intérêt particulier. Il s'agit notamment des bois, des haies et des zones humides (*cf. chapitres ci-après*).

Les effets attendus des mesures

Retrouver au niveau du projet des surfaces et linéaires équivalents de boisements, de haies et de zones humides.

Le suivi des mesures

Cf. chapitres correspondant aux différents milieux impactés (bois, bocage et zones humides).

6.3.2 La phase exploitation

Les impacts directs

Sans objet (impacts directs sur les milieux naturels liés à la phase d'exploitation).

Impacts indirects

Les impacts indirects sur les milieux peuvent être générés par la modification des conditions écologiques locales ou par l'isolement de milieux d'intérêt particulier qui ne pourront plus être entretenus (gestion agricole ou forestière).

Le choix d'un aménagement sur place permet de générer peu de délaissés non exploitables d'un point de vue agricole. Les quelques milieux d'intérêt identifiés (mégaphorbiaies, prairies acides humides) pourront donc continuer à être exploités à l'identique par les agriculteurs locaux. Il n'y a donc aucune raison pour que ces milieux évoluent négativement du fait du projet La création de l'échangeur nord-ouest à la « Ville-Moisan » va cependant partiellement isoler la prairie acide humide située en tête de bassin versant. Cette dernière restera cependant toujours accessible pour l'agriculteur via le chemin d'exploitation arrivant de la « Croix Yavu ». Le projet n'empêchera donc pas son exploitation.

Les mesures d'évitement

Choix d'un aménagement sur place – *cf. ci-avant*.

Les mesures de réduction

Sans objet

Les mesures de compensation

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Le suivi mené sur les zones humides permettra d'apprécier l'évolution de ces milieux (*cf. chapitre 7.6*).

6.4 Le bocage

6.4.1 La phase chantier

Les impacts directs

Concernant le bocage, le linéaire de haies impacté a été évalué à 4 376 ml dont 699 ml de haie ornementale, **soit un impact réel sur les haies bocagères de l'ordre de 3,7 km**. Il s'agit pour beaucoup d'alignements de bord de route ou de linéaires bocagers plus ou moins spontanés développés sur le talus routier. Par ailleurs, l'aménagement sur place de la RN 164 permet de limiter les effets de coupure dans le réseau bocager existant, en impactant quasi-exclusivement des haies parallèles à la route. Ainsi, très peu de haies seront coupées transversalement.(*cf. cartes ci-après*).

Les haies impactées correspondent, en grande majorité, à des fourrés plus ou moins hauts à prunellier, ronces, saules, etc., ou à des jeunes futaies de chênes, de frênes ou de bouleaux (haies spontanées). Les enjeux pour la faune patrimoniale restent donc assez faibles.

Sur 3,7 km de haies impactées, seulement 250 ml concernent des haies d'arbres mâtures (essentiellement chênes). La prospection de ces arbres mâtures a permis de confirmer l'absence d'enjeu particulier pour la faune associée à ce type d'habitat (absence de cavité ou d'indice de présence d'insecte saproxylique d'intérêt).

Impacts indirects

Sans objet

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place permet de limiter fortement l'effet de coupure dans le réseau bocager local.

Les mesures de réduction et de compensation

Le projet prévoit de replanter 5,8 km de haies bocagères et linéaires arbustifs champêtre dans le cadre de l'intégration paysagère du projet (*cf. chapitre 8.2*).

Ces plantations s'appuieront sur des essences locales (*cf. chapitre 8.2*)

À terme, ces haies deviendront favorables à la faune commune et pourront donc jouer le même rôle qu'actuellement.

Evaluation des fonctionnalités écologiques des impacts et des mesures

Concernant les haies, il s'agit principalement de linéaires arborés de chênes, accompagnés d'une strate arbustive plus ou moins dense (prunellier, ajonc, aubépine, etc.). Toutes les haies impactées ont été prospectées lors de la définition du projet et n'ont pas révélé d'enjeux majeurs (absence d'espèces floristiques au faunistiques rares). Elles jouent cependant un rôle important dans le réseau écologique local, en tant qu'axes potentiellement privilégiés pour le déplacement des espèces (petite faune en particulier).

A noter que la quasi-totalité des haies impactées (près de 90 %) sont parallèles à la RN 164. Elles jouent donc un rôle important pour le déplacement des espèces suivant un axe est-ouest. La quasi-totalité des haies bocagères recréées dans le cadre du projet (soit 5,8 km) se trouvent également le long de la future 2 x 2 voies, suivant ce même axe est-ouest et pourront ainsi, à terme, jouer le même rôle fonctionnel pour le déplacement des espèces que les haies actuelles.

Concernant le potentiel bois, les haies actuelles sont globalement vieillissantes. Le SRCE (Schéma régional de cohérence écologique) a mis en évidence des problématiques de renouvellement du bocage à l'échelle régionale. Rappelons que le bocage ne doit pas être figé pour rester vivant. Le renouvellement des haies contribue à maintenir sa dynamique. Le fait de replanter 5,8 km de jeunes haies, en compensation de 3,7 km abattues dans le cadre du projet (dont la majorité était vieillissante), contribue donc à favoriser ce renouvellement.

Le suivi des mesures

Un suivi de la reprise des plantations après travaux sera mené (*cf. volet paysager – chapitre 8.2*).

6.4.2 La phase exploitation

Les impacts

En phase d'exploitation, le projet ne génère pas d'impact particulier sur le bocage, en dehors des effets induits sur les continuités écologiques (*cf. chapitre 7.9*).

6.5 Les boisements

6.5.1 La phase chantier

Les impacts directs

Les travaux vont générer la suppression de 10 ha de fourrés et boisements, dont la majeure partie (6,8 ha) correspond à des fourrés et jeunes boisements spontanés ayant colonisés l'actuel talus routier.

Ainsi, **la part réelle de bois impactés (chênaie et plantation d'épicéa) est évaluée à 3,2 ha**, les boisements spontanés pouvant se reconstituer le long du futur remblai routier. Les « vrais » bois impactés correspondent majoritairement à de la chênaie-charmaie mâture (secteur de « La Poterie », de « Goubelin », de la « Ville-Guyomard » et du Ninian), des résineux (secteur de « Bodiffé » »), voir à quelques chênes regroupés sur prairie (secteur du « Bas-Josselin ») et très localement des peupleraies (« Branro »).

Impacts indirects

Sans objet

Evaluation des fonctionnalités écologiques des impacts

70 % des boisements impactés correspondent à des fourrés et jeunes boisements développés spontanément le long de l'actuel talus routier. Les 30 % restants, (soit 3,2 ha), correspondent à des petits bois et bosquets isolés, composés de chênes et de charmes, de plantations de résineux ou de peupliers. Ont également été pris en compte quelques prairies plantées de chênes qui ne correspondent pas vraiment à des boisements (0,72 ha).

Les fonctionnalités de ces différents espaces peuvent être définies comme suit :

Type	Surface (ha)	Secteurs concernés	Fonctionnalité sylvicole	Fonctionnalité écologique
Chênes épars sur prairie	0,72	Bos Josselin, la Fourchette	Faible (pas de vocation sylvicole)	Faible (secteurs pâturés ou abandonnés)
Bois de chêne sur coteau	0,73	Bel Air, Ville-Guyomard	Bonne (bois de chauffage et bois d'œuvre)	Bonne (espace refuge pour la biodiversité forestière)
Bois de chêne et saules de fond de vallée	0,36	Bel Air, Ninian	Moyenne (bois de chauffage)	Bonne (espace refuge pour la biodiversité forestière)
Bois de résineux	0,42	Bodiffé	Bonne (usages divers)	Moyenne (espace refuge pour la biodiversité forestière associée aux résineux)
Bois de peuplier	0,97	Bodiffé, Branro	Bonne (usages divers)	Faible (milieux artificiels)
Fourrés, bois spontanés de bord de route	6,8	Ensemble du linéaire	Nulle (absence de valeur sylvicole)	Bonne (espace refuge pour la biodiversité forestière et corridor écologique)
Total impacts	**10 ha**			

On note que parmi les bois impactés, 21 % (soit 2,12 ha) correspondent à des bois potentiellement intéressants pour la sylviculture (bois de chênes, de résineux et de peupliers), 11 % (soit 1,09 ha) présentent un intérêt pour la faune sylvicole (bois de chênes), et 68 % (soit 6,8 ha) correspondent à des fourrés et jeunes bois spontanés, potentiellement intéressants en espaces refuges et corridors écologiques (fourrés et bois parallèles à la route)

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place permet de limiter fortement l'impact sur les boisements en évitant notamment de scinder des massifs existants.

Les mesures de réduction

Sans objet

Les mesures de compensation

Dans le cadre des mesures d'insertion paysagère du projet, il est envisagé de **replanter 5,3 ha de boisements et 5,5 ha de massifs arbustifs (fourrés)**. Ces plantations seront effectuées préférentiellement sur les secteurs utilisés pour les dépôts d'excédents de terre (*cf. cartes de synthèse des mesures en fin de dossier – chapitre 20).*

Ces plantations s'appuieront sur des essences locales (*cf. chapitre 8.2*).

Remarque : il n'est pas envisagé de compenser les boisements spontanés de bord de route impactés dans le cadre du projet. Ces derniers se reconstitueront spontanément le long des futurs talus routiers, permettant ainsi de créer des stades dynamiques variés suivant la vitesse de recolonisation des différents secteurs.

Les mesures compensatoires proposées tiennent compte des fonctionnalités des boisements impactés :

Type	Surface (ha)	Secteurs concernés	Fonctionnalité sylvicole	Fonctionnalité écologique
Zones de dépôts excédentaires à boiser (boisements + fourrés arbustifs)	5,3 + 5,5(10,8 ha)	Bos Josselin échangeur oues Bodiffé, Rido la Fourchette Bréhaudière	Moyenne (repousses potentiellement difficile) – potentialités bois de chauffage	Bonne (futurs espaces refuges pour la faune locale)
Plantation feuillus sur terrain naturel	2,1	Bos Josselin, Ville Moisan, Bel Air	Bonne (production de bois de chauffage ou bois d'œuvre)	Bonne (futurs espaces refuges pour les espèces sylvicoles)
Recolonisation spontanée des futurs talus routiers	Estimé à 5,5	Le long du futur projet	Nulle (absence de valeur sylvicole)	Bonne (espaces refuges et futurscorridors écologiques complémentaires aux haies bocagères)
Total plantations + recolonisation spontanée	**18,4 ha**			

Evaluation des fonctionnalités écologiques des mesures

Ainsi le bilan impacts/compensations peut être évalué comme suit :

		Surface impactée (ha)	Surface compensée (ha)
Fonctionnalité sylvicole	Bonne	2,12	2,1
	Moyenne	0,36	10,8
	Faible à nulle	7.52	5,5
Fonctionnalité écologique	Bonne	*7,8*	18,4
	Moyenne	0,42	-
	Faible à nulle	1,72	-

Ainsi, les compensations permettent d'améliorer la fonctionnalité sylvicole du territoire, notamment au regard des potentialités « bois de chauffage ». Les potentialités « bois d'oeuvre » apparaissent en revanche légèrement inférieures à l'état initial (2,1 ha compensés pour 2,12 ha détruits). Les potentialités écologiques sont quant à elles nettement améliorées à l'échelle du territoire (passe de 7,8 ha en fonctionnalité bonne à plus de 18 ha).

On relèvera par ailleurs que la recolonisation spontanée des talus de bord de route permettra de recréer des habitats « dynamiques », qui évolueront au cours du temps (friches, fourrés, jeunes bois, etc.).

Outre le rôle important de ces espaces dans le piégeage du carbone, ils offriront des habitats variés pour la faune locale (mosaïque de milieux plus ou moins fermés), ce qui permettra de renforcer la biodiversité faunistique et floristique.

Les effets attendus des mesures

Les plantations permettront, à terme, de retrouver des surfaces équivalentes de boisements au niveau local.

Le suivi des mesures

Suivi de la reprise des boisements après aménagement (*cf. volet paysager – chapitre 8.2*).

6.5.2 La phase exploitation

Les impacts

En phase d'exploitation, l'ouvrage ne présente pas d'impact particulier sur les boisements.

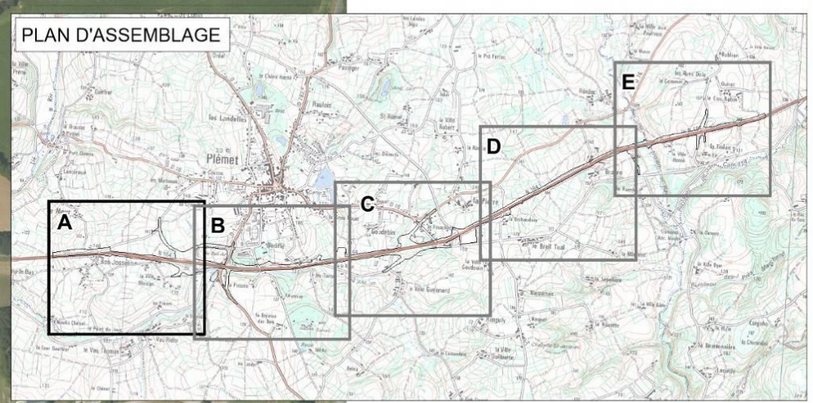
Mesures compensatoires liées aux boisements

Zoom A



Légende :

- Emprise du projet
- Plantations boisées sur terrain naturel
- Plantations boisées sur remblais
- Recolonisation spontanée des bords de route



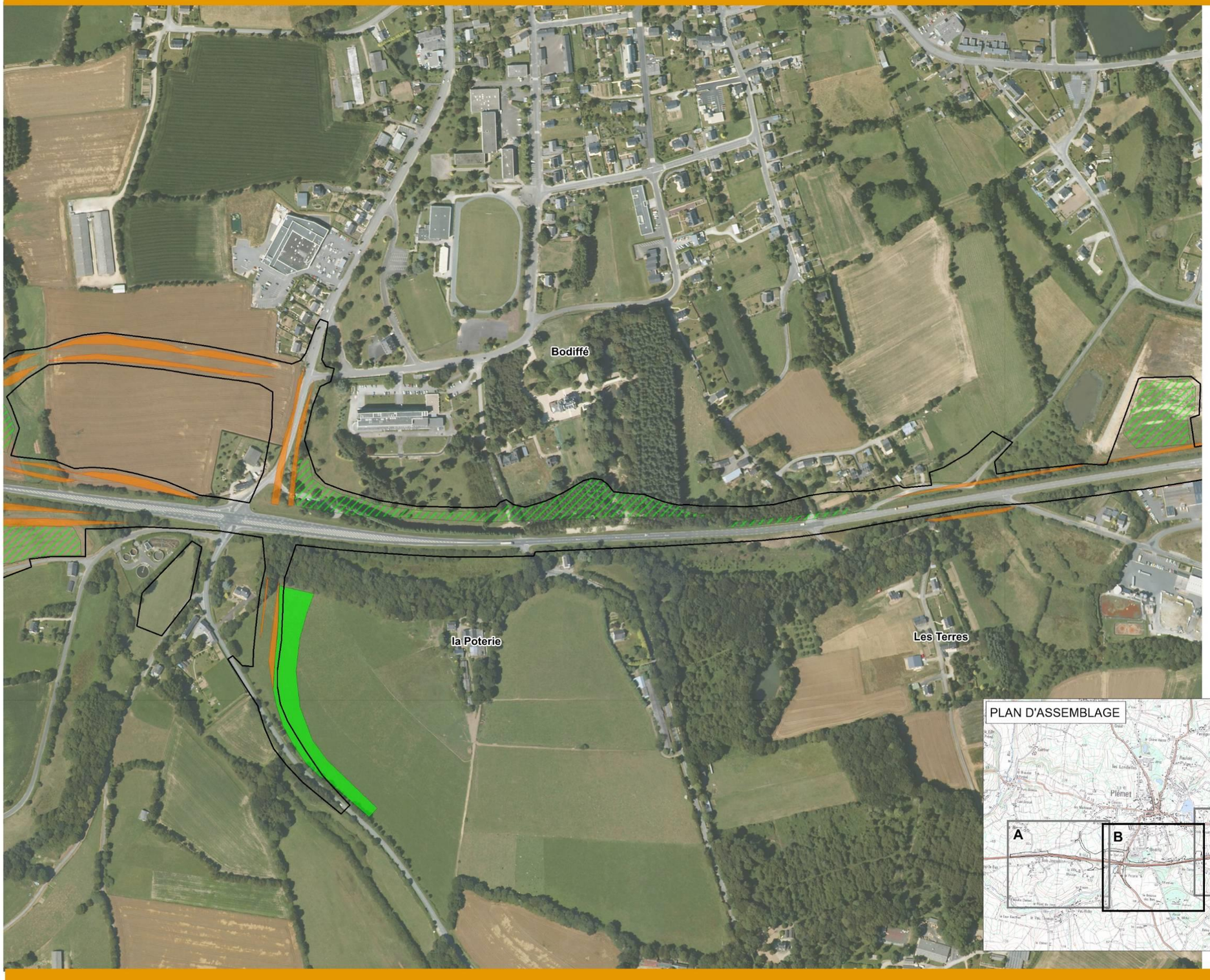
Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

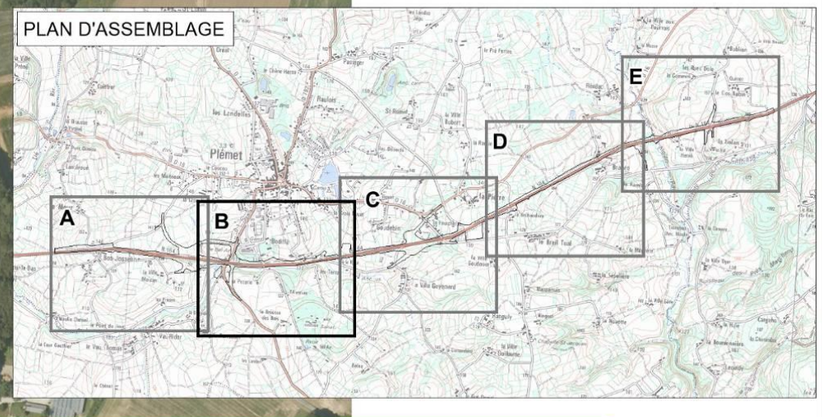
Mesures compensatoires liées aux boisements

Zoom B



Légende :

- Emprise du projet
- Plantations boisées sur terrain naturel
- Plantations boisées sur remblais
- Recolonisation spontanée des bords de route



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

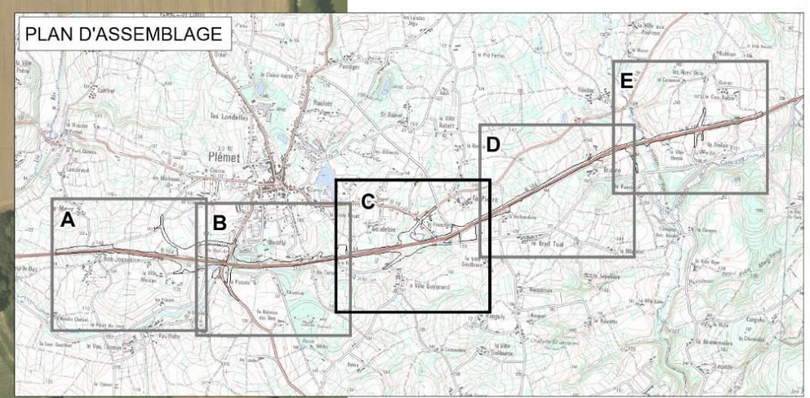
Mesures compensatoires liées aux boisements

Zoom C



Légende :

- Emprise du projet
- Plantations boisées sur terrain naturel
- Plantations boisées sur remblais
- Recolonisation spontanée des bords de route



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

Mètres
0 50 100 200

N

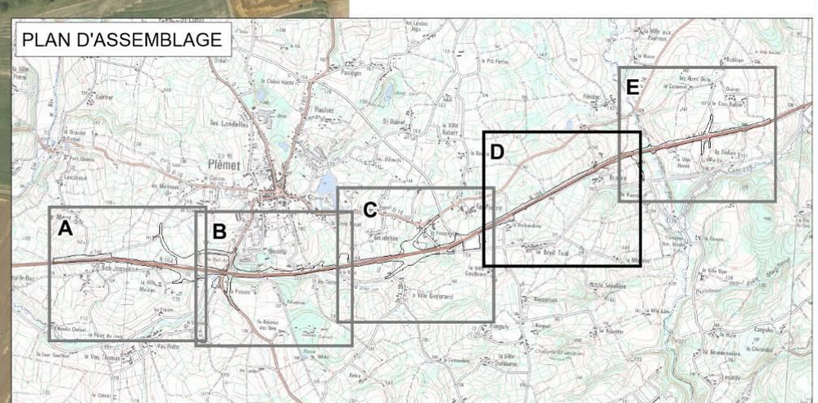
Mesures compensatoires liées aux boisements

Zoom D



Légende :

- Emprise du projet
- Plantations boisées sur terrain naturel
- Plantations boisées sur remblais
- Recolonisation spontanée des bords de route



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

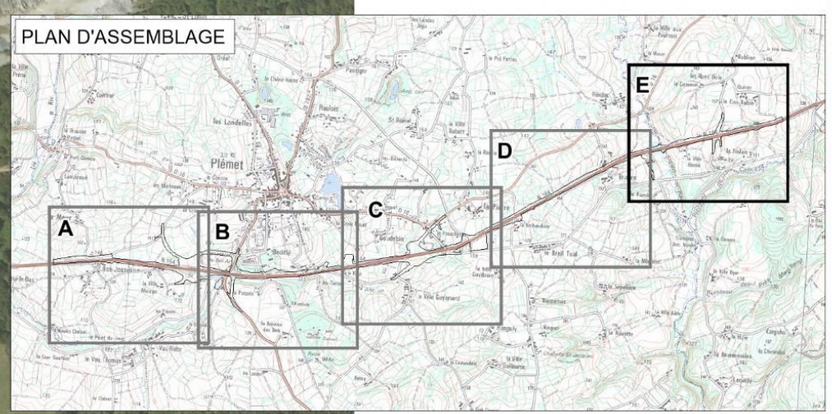
Mesures compensatoires liées aux boisements

Zoom E



Légende :

- Emprise du projet
- Plantations boisées sur terrain naturel
- Plantations boisées sur remblais
- Recolonisation spontanée des bords de route



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

6.6 Les zones humides

6.6.1 La phase chantier

Les impacts directs

Dans le cadre des études préalables, l'inventaire communal des zones humides a servi de base pour prendre en compte les zones humides dans le cadre de la comparaison des variantes (*cf. pièce E5*). Sur la base de la solution retenue, un inventaire plus précis a été réalisé, en s'appuyant sur la réglementation en vigueur (arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008).

L'analyse des incidences en phase travaux s'appuie donc sur ce deuxième inventaire qui permet d'évaluer les surfaces effectivement impactées et de prendre en compte la fonctionnalité des zones humides.

D'une manière générale, le choix d'un aménagement sur place permet de limiter fortement l'impact sur les zones humides. Le projet a donc surtout pour effet de rogner les zones humides situées contre l'actuel talus routier. L'impact reste donc très limité, en évitant notamment de recouper de nouvelles zones humides.

Ainsi, une vingtaine de zones humide va être impacté dans le cadre du projet, pour une surface évaluée à 1,47 ha (*cf. tableau ci-après*).

Remarque : Dans le cadre de la concertation et de comparaison des variantes, la surface de zone humide potentiellement impactée était estimée à près de 8 ha. Une telle différence par rapport à l'impact estimé in fine s'explique d'une part, par le fait que l'évaluation initiale s'était basée sur l'inventaire communal des zones humides, qui s'est avéré erroné en plusieurs endroits et d'autre part, par le mode de calcul qui prenait en compte un fuseau et non la largeur de la voirie. En outre, le projet a été retravaillé de manière à éviter au maximum les zones humides, notamment en faisant le choix d'élargir autant que possible la route sur les côtés ne présentant pas de zone humide, ce qui a fortement réduit l'impact final sur ces dernières.

Impacts indirects

Les zones humides impactées par le projet ne verront pas leur alimentation en eau perturbée, notamment du fait d'un aménagement sur place et du rétablissement des continuités hydrauliques par les ouvrages sous voirie. Par ailleurs, le projet ne crée pas de délaissés agricoles en zone humide, susceptibles de générer un abandon de leur gestion (en dehors de ceux d'ores et déjà en déprise).

Le seul impact indirect pouvant être identifié concerne la possibilité d'une perturbation temporaire des milieux humides proches du chantier en phase travaux. La surface perturbée aux abords des travaux peut être estimée à une bande de 5 m bordant le chantier. Ces zones perturbées ont été prises en compte dans le calcul des surfaces impactées (1,47 ha).

Cet impact indirect restera cependant temporaire car les milieux humides perturbés en bordure de talus routier se reconstitueront aisément une fois le projet en place.

Fonctionnalités des zones humides impactées

Fonctionnalités écologiques :

Les milieux humides impactés correspondent principalement à des bas-fonds occupés par des friches et des boisements humides de saule (développés spontanément) ou à des petites zones humides prairiales eutrophes de fonds de parcelles. Ces milieux ne présentent pas de fonctionnalités écologiques particulières (absence d'habitats ou d'espèces d'intérêt particulier). Ces espaces contribuent toutefois au réseau écologique local (espaces refuges, continuités arborées, etc.). Sur ces secteurs, les fonctionnalités écologiques ont été jugées moyennes (*cf. tableau ci-après*). Aucun intérêt faunistique ou floristique particulier n'a été relevé au niveau des zones humides concernées par les travaux.

Les bas-fonds de prairies eutrophes et les secteurs artificialisés se sont quant à eux vu attribuer un niveau de fonctionnalité faible.

Fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques :

La solution retenue consiste en un aménagement sur place, l'impact porte donc principalement sur les marges des zones humides, ce qui permet de conserver leurs rôles hydrologique et biogéochimique.

En effet, le projet ne modifie pas l'alimentation en eau des zones humides impactées : les ruissellements provenant de l'amont, l'alimentation par les pluies et/ou la mise en charge par les cours d'eau resteront globalement inchangés.

En outre, la majeure partie des zones humides impactées est actuellement liée à la présence du talus routier (accumulation des eaux en pied de talus). Ce rôle d'accumulation se retrouvera donc inchangé au pied du futur talus routier. Certaines zones humides verront cependant leur capacité de stockage des eaux légèrement réduite du fait de la réduction des surfaces par élargissement de la route.

Le rôle de filtre ou d'épuration des eaux (géochimie des sols) se retrouvera également globalement inchangé au sein des zones humides impactées car le projet ne vient pas couper les zones de ruissellement arrivant des champs alentours. En outre, le projet prévoit les rétablissements hydrauliques nécessaires (buses, ponts cadres, pipo) permettant de rétablir les écoulements au travers de la route, assurant ainsi la transparence hydraulique des ouvrages (*cf. chapitre 6.5 – les eaux superficielles*).

Les fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques peuvent être divisées en 7 critères :

- F1 : Expansion des crues : rugosité des milieux, position dans le bassin versant, superficie, morphologie.
- F2 : Régulation des débits d'étiage : situation géographique, taille, nature du substrat.
- F3 : Recharge de nappes : caractéristiques souterrains.
- F4 : Recharge du débit solide des cours d'eau : situation géographique, morphologie, lien avec le cours d'eau.
- F5 : Régulation des nutriments : situation, morphologie, nature du substrat, rugosité du milieu, etc.
- F6 : rétention des toxiques (micropolluants) : situation, morphologie, nature du substrat, rugosité du milieu, etc.
- F7 : Interception des matières en suspension : rugosité du milieu, superficie, position dans le bassin versant.

Source : Guide technique inter agences – les zones humides et la ressource en eau – Fonctions des zones humides.

Tableau de synthèse des impacts sur les zones humides (*cf. localisation sur les cartes ci-après*)

ID	Type	Surface impactée (m²)	Fonctionnalité écologique de la zone impactée			Fonctionnalité hydrologique et biogéochimique de la zone impactée								
			Habitats / milieux	Enjeux	Intérêt écologique	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Enjeux	Intérêt hydrologique
1	Bas-fond de prairie en appui sur le talus routier	355,5	Prairie méso-hygrophile eutrophe	Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	faible	-	+	?	-	+	-	+	Petite zone d'accumulation des eaux en fond de parcelle (prairie en amont)	moyen
2	Bas-fond humide en appui sur le talus routier	638,4	Saulaie humide	Lisière boisée en bordure de prairie acide humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	+	?	-	+	-	+	Bordure de zone humide en tête de bassin versant (complexe prairial et boisé)	moyen
3	Talweg boisé	796,3	saulaie marécageuse	Petit corridor écologique local. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	+	+	Petite zone d'expansion du cours d'eau + espace tampon avec labours en amont	moyen
4	Talweg boisé	2515,1	Saulaie marécageuse	Petit corridor écologique local. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	+	?	-	+	+	+	Zone d'expansion du cours d'eau + espace tampon avec labours en amont	fort
5	Bordure de cours d'eau	59,0	Prairie méso-hygrophile eutrophe	Bande enherbée associée au cours d'eau. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	-	?	-	+	+	+	Bande enherbée "protégeant" le cours d'eau (labours en amont)	moyen
7	Bordure de cours d'eau	42,7	Prairie méso-hygrophile eutrophe	Bande enherbée associée au cours d'eau. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	-	+	Bande enherbée accompagnant le cours d'eau (prairies en amont)	moyen
11	Talweg boisé	830,6	Saulaie marécageuse	Corridor écologique local. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	-	+	Talweg encaissé accompagnant le ruisseau	moyen
13	Talweg boisé	182,8	Saulaie marécageuse	Corridor écologique local. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	+	+	Talweg encaissé accompagnant le ruisseau	moyen
19	Prairies rivulaires du Ninian	2188,7	Prairie méso-hygrophile et saulaie marécageuse	Lisière de prairie humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	+	?	-	+	+	+	Complexe prairial et boisé associé au lit majeur du Ninian	moyen
20	Talweg boisé	491,5	Saulaie humide à marécageuse	Bordure d'un complexe boisé humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	-	+	Petite zone d'expansion du cours d'eau	moyen

ID	Type	Surface impactée (m²)	Fonctionnalité écologique de la zone impactée			Fonctionnalité hydrologique et biogéochimique de la zone impactée								
			Habitats / milieux	Enjeux	Intérêt écologique	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Enjeux	Intérêt hydrologique
21	Talweg boisé	1238,2	Ronciers sous peupleraie	Petit corridor écologique local. Suppression d'une mare exploitée par des amphibiens communs	moyen	-	+	?	-	-	-	+	Talweg encaissé accompagnant le ruisseau	Faible
22	Talweg boisé	75,4	Saulaie humide à marécageuse	Bordure d'un complexe boisé humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	+	?	-	+	+	+	Petite zone d'expansion du cours d'eau	moyen
23	Bas-fond humide en appui sur le talus routier	2713,2	Saulaie humide à marécageuse	Bordure d'un complexe boisé humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	+	?	-	+	+	+	Complexe humide de bas-fond. Rôle de stockage des eaux en amont du talus routier	moyen
24	Petite dépression associée à un délaissé routier	92,0	Prairie méso-hygrophile eutrophe	Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	faible	-	-	?	-	-	-	-	Petite zone d'accumulation des eaux	faible
25	Bas-fond marécageux en appui sur le talus routier	1311,2	Saulaie marécageuse	Bordure d'un complexe boisé humide. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	-	+	?	-	+	+	+	Complexe humide de bas-fond. Rôle de stockage des eaux en amont du talus routier	moyen
26	Bas-fond humide en appui sur le talus routier	666,3	Coupe forestière, fourrés, ornières	Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	faible	-	+	?	-	+	+	+	Zone d'accumulation des eaux en pied de talus routier	moyen
28	Talweg boisé	116,8	Fourré de ronces et de saules	Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	faible	-	+	?	-	+	+	+	Petite zone d'accumulation des eaux	moyen
29	Talweg boisé	154,3	Saulaie marécageuse	Bordure boisé du cours d'eau. Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	moyen	+	-	?	-	+	+	+	Petite zone d'expansion du cours d'eau	moyen
32	Bordure ruisseau	156,4	Ronciers sous peupleraie	Absence de milieu ou d'espèce d'intérêt patrimonial	Faible	-	-	?	-	+	-	+	Petite zone d'expansion du cours d'eau	Faible
33	Trou d'eau envasé	56,9	Magnocariçaie à Carex paniculata	Habitat de magnocariçaie (peu fréquent)	Moyen	-	-	?	-	-	-	-	Petite zone d'accumulation des eaux	Faible
TOTAL IMPACTÉ (ha) : 1,47														

Ainsi, les fonctionnalités associées aux zones humides impactées peuvent être évaluées comme suit (cf. détail ci-avant):

Fonctionnalité	Écologique	Hydrologique et biogéochimique
Forte	0 ha	0,25 ha
Moyenne	1,33 ha	1,06 ha
Faible	0,14 ha	0,16 ha
Total impacté	1,47 ha	1,47 ha

Impact sur les zones humides

Zoom A

ZONE N°1

1

2

3

4

5

7

La Ville Moisan

Les Prinses

Ruisseau de Plemet

Légende :

Périmètre DUP

Emprise du projet

Cours d'eau

Ruisseau temporaire

Zones humides

Zones humides validées au niveau des emprises du projet (selon arrêté de 2009)

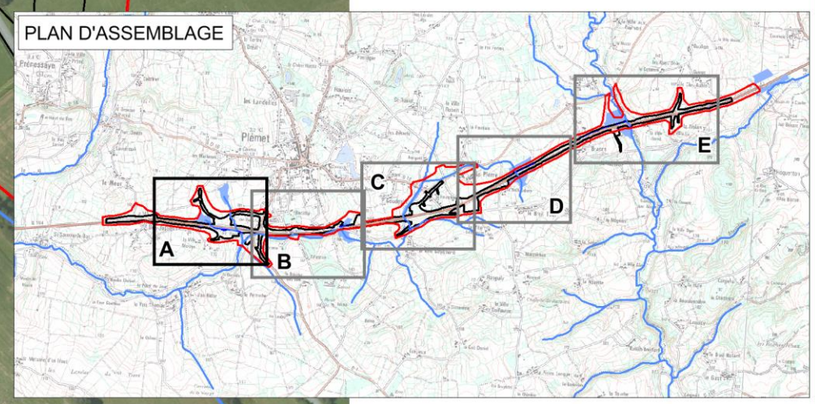
Zones humides artificielles

Zones humides impactées

Fossé exploité par des amphibiens

Secteur concerné par les mesures compensatoires

PLAN D'ASSEMBLAGE



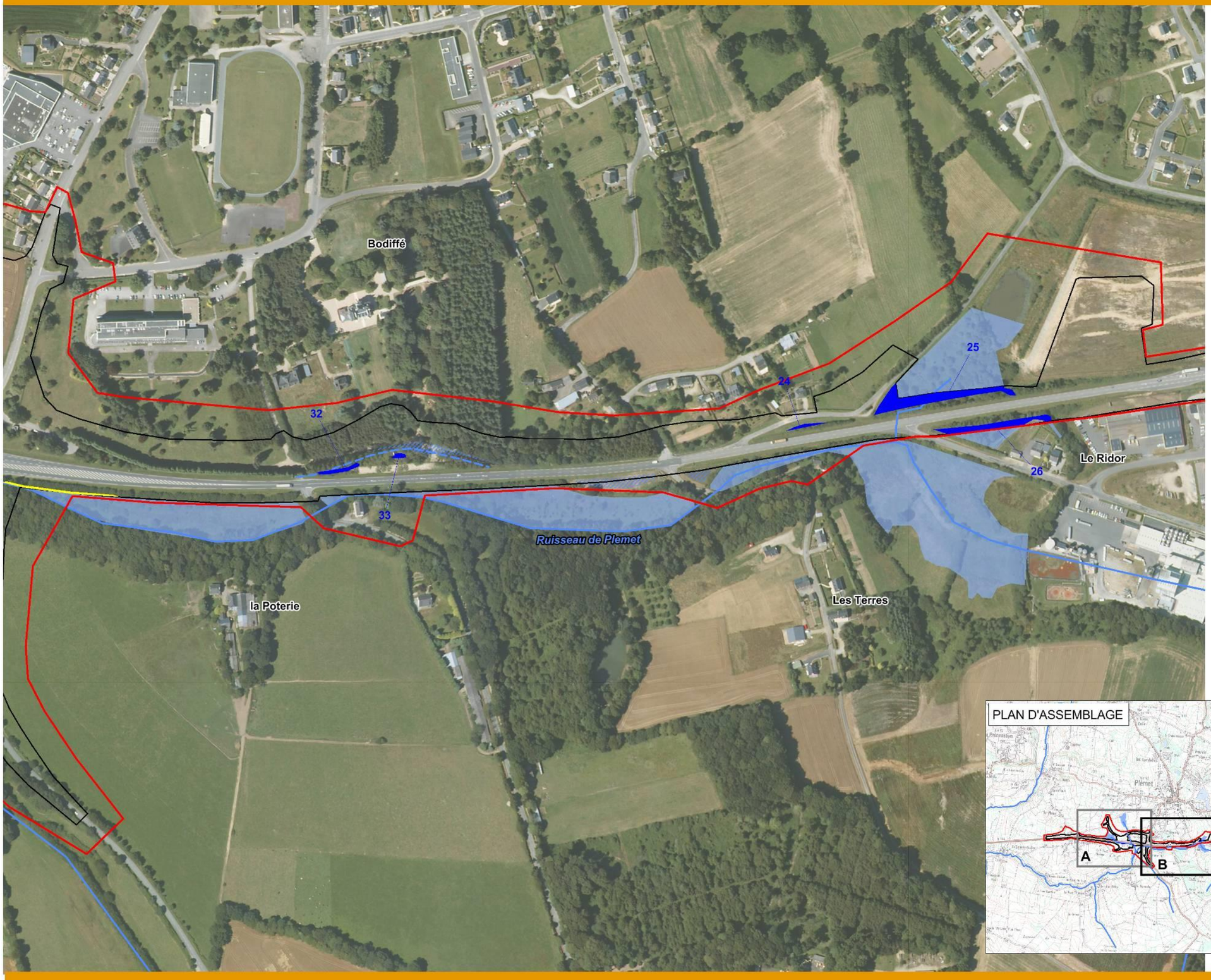
Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

Impact sur les zones humides

Zoom B



Légende :

Périmètre DUP

Emprise du projet

Cours d'eau

Ruisseau temporaire

Zones humides

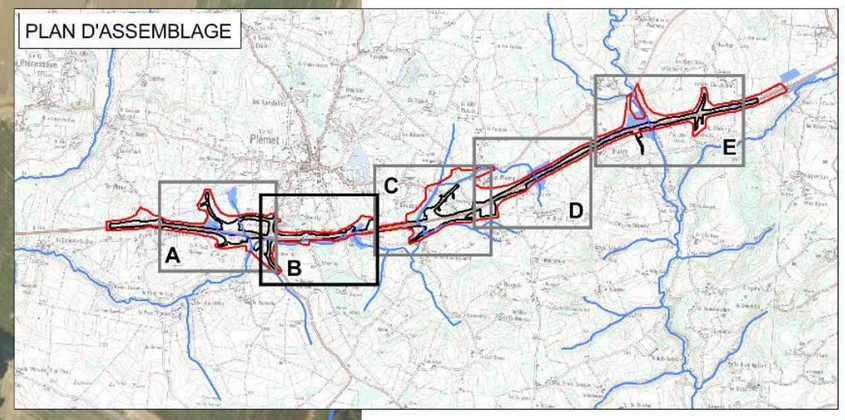
Zones humides validées au niveau des emprises du projet (selon arrêté de 2009)

Zones humides artificielles

Zones humides impactées

Fossé exploité par des amphibiens

PLAN D'ASSEMBLAGE



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

0 50 100 200 Mètres

N

Impact sur les zones humides

Zoom C

La Croix Nouet

Goudebin

la Fourchette

La Pie

ZONE N°2

13

11

Ruisseau de Plemet

La Ville Guyomard

Légende :

Périmètre DUP

Emprise du projet

Cours d'eau

Ruisseau temporaire

Zones humides

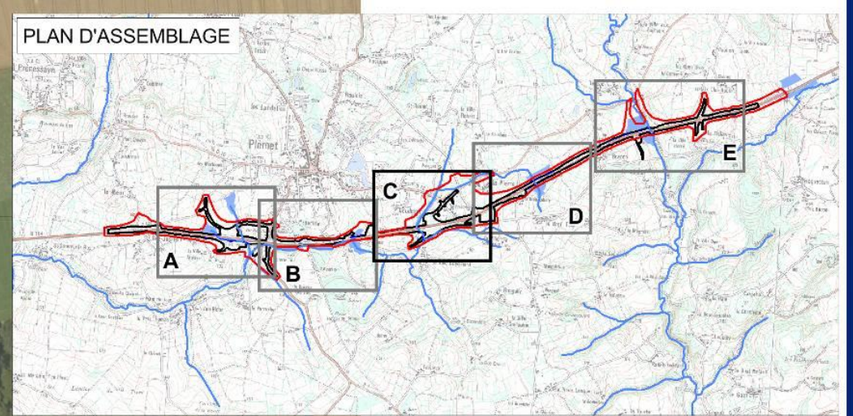
Zones humides validées au niveau des emprises du projet (selon arrêté de 2009)

Zones humides artificielles

Zones humides impactées

Secteur concerné par les mesures compensatoires

PLAN D'ASSEMBLAGE



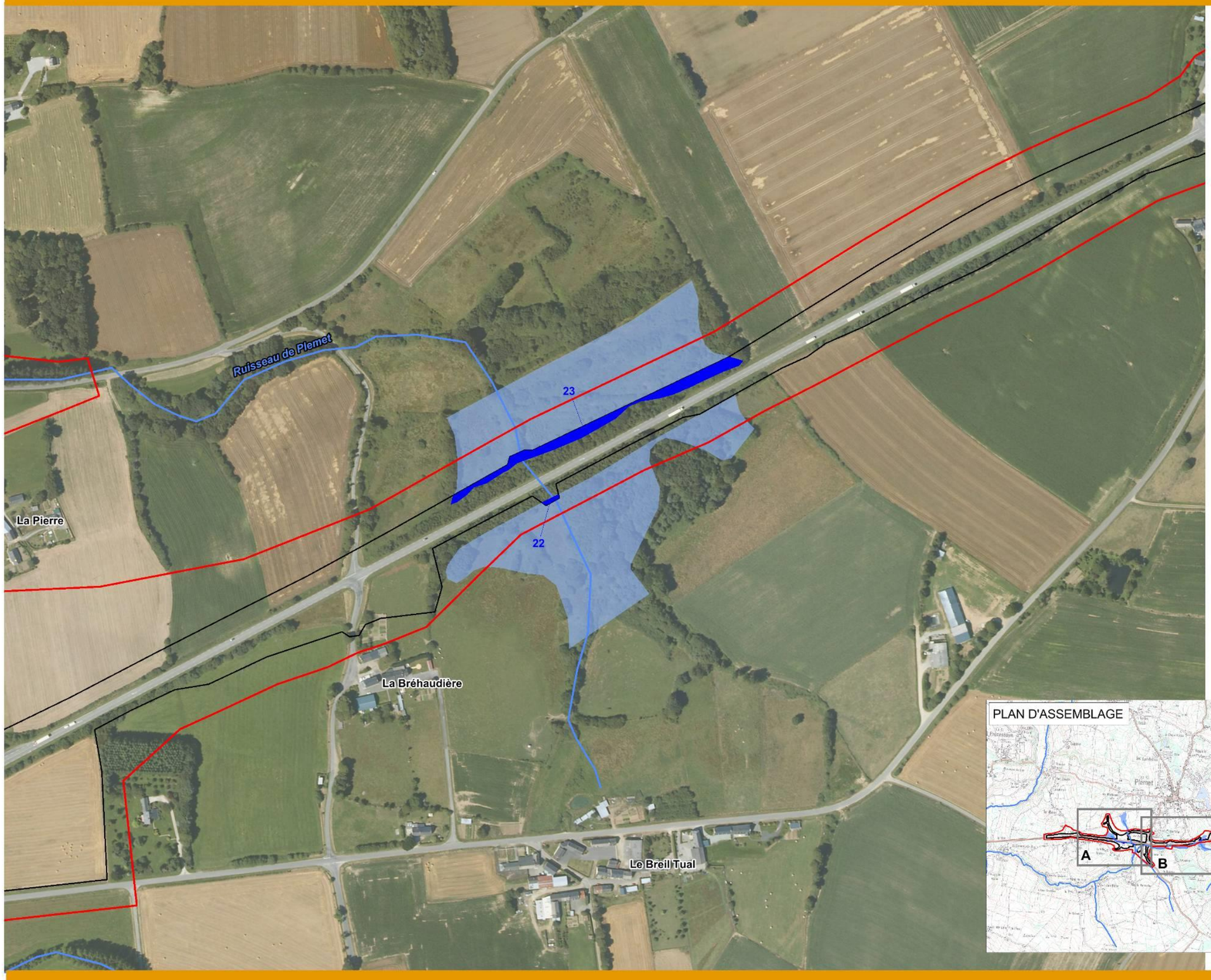
N

0 50 100 200 Mètres

Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

Impact sur les zones humides

Zoom D



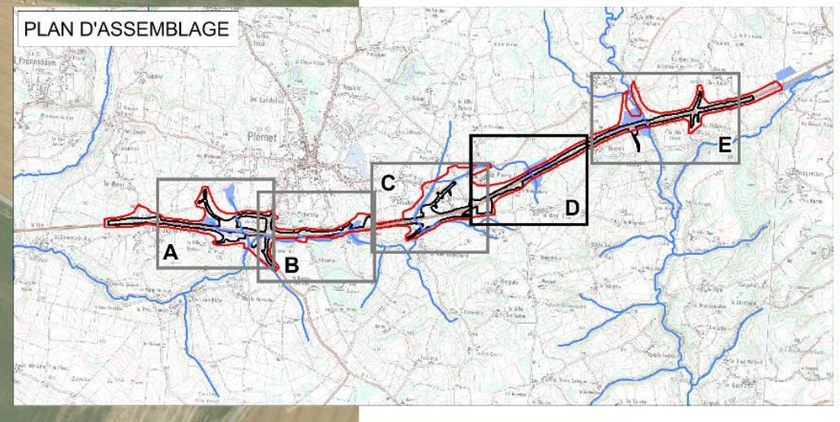
Légende :

- Périmètre DUP
- Emprise du projet
- Cours d'eau
- Ruisseau temporaire

Zones humides

- Zones humides validées au niveau des emprises du projet (selon arrêté de 2009)
- Zones humides impactées

PLAN D'ASSEMBLAGE



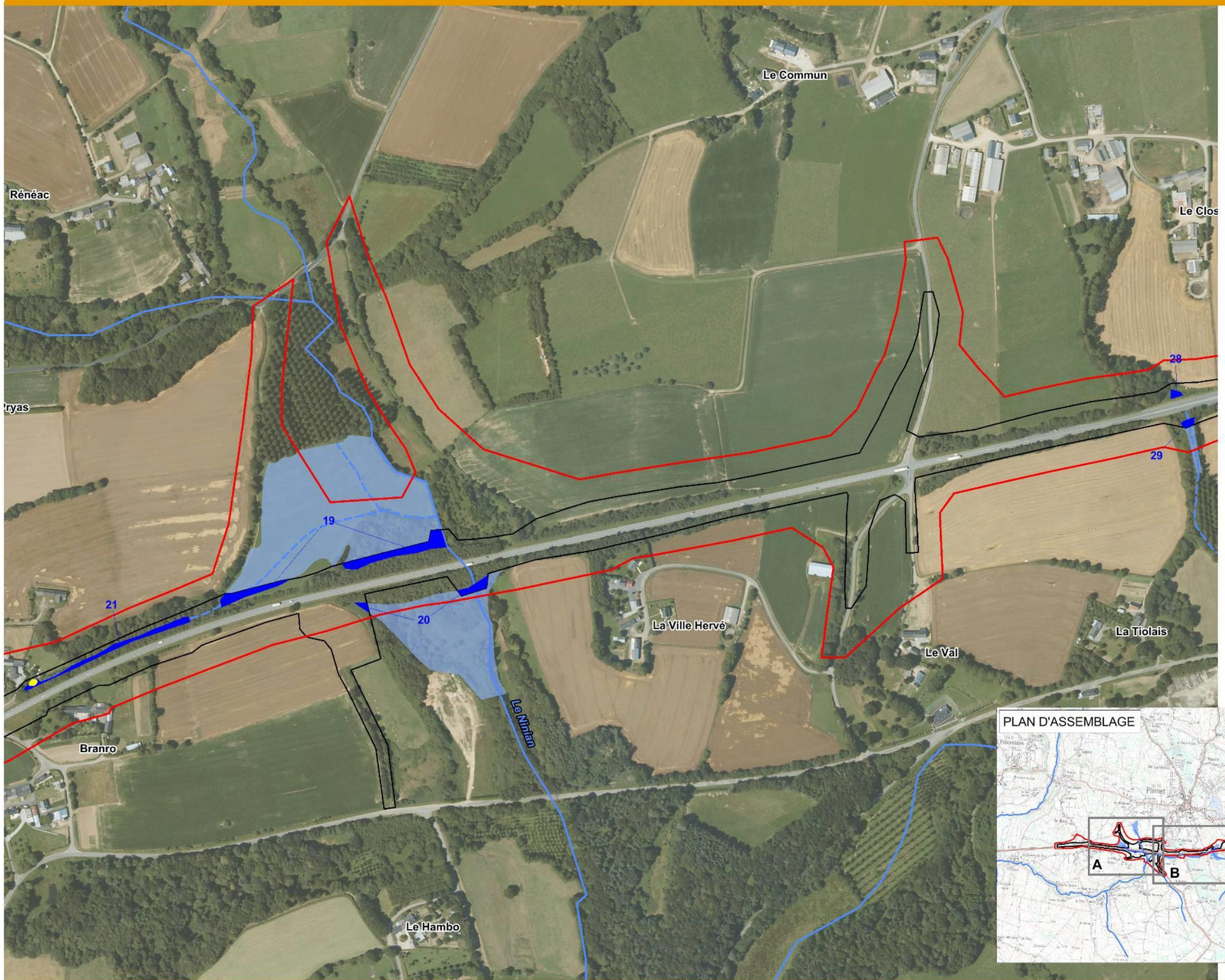
Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

Mètres
0 50 100 200

N

Impact sur les zones humides

Zoom E



Légende :

Périmètre DUP

Emprise du projet

Cours d'eau

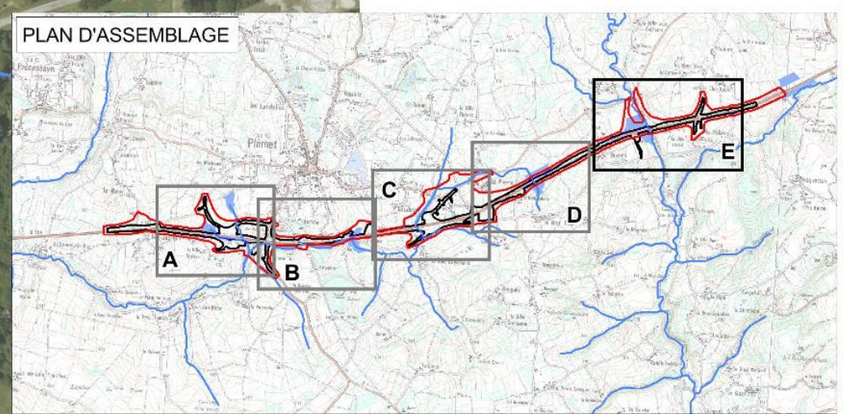
Ruisseau temporaire

Zones humides

Zones humides validées au niveau des emprises du projet (selon arrêté de 2009)

Zones humides impactées

Mare exploitée par des amphibiens



Aménagement sur la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet milieux naturels, faune et flore

Mètres
0 50 100 200

N

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place a permis de limiter fortement l'impact sur les zones humides. La réalisation d'un diagnostic zone humide en amont de la définition du projet a en outre permis d'éviter de renforcer ces impacts, en évitant notamment d'implanter les ouvrages annexes (échangeurs, bassins, rétablissements routiers, etc.) au sein des zones humides identifiées sur le terrain. Un impact important a notamment été évité en supprimant un rétablissement routier initialement prévu au travers de la zone humide des « Terres », et en positionnant le bassin d'orage du Ninian au sud de la route plutôt qu'au nord.

Les mesures de réduction

L'élargissement de la voie aura surtout un impact sur des zones humides adjacentes à la RN 12 (secteurs du Ninian, de la « Bréhaudière », du « Ridor » et de la « Ville-Moisan »). Cet impact ne peut être évité, à moins d'envisager un nouvel itinéraire en tracé neuf qui pourrait s'avérer beaucoup plus impactant sur les milieux et notamment les zones humides (*cf. pièce E5 - Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu*).

Le projet ne crée pas d'impact indirect lié à d'éventuelles modifications des écoulements. Les zones humides identifiées à proximité du projet continueront donc à être alimentées en eau. Il n'y a donc pas de mesure de réduction particulière à mettre en œuvre.

Les mesures de compensation

Afin de répondre à la réglementation, et notamment à la mesure 8B-2 du SDAGE Loire-Bretagne[(1)], il s'avère nécessaire de compenser les zones humides détruites. Restant dans le même bassin versant, cette compensation est de 1 pour 1, sous réserve de compenser avec une fonctionnalité équivalente (écologique et hydrologique).

L'étude du site a permis d'envisager la mise en œuvre des compensations directement au niveau (ou à proximité) des emprises du projet. Cela permet d'une part, de compenser directement sur place (même bassin versant et même contexte) et d'autre part, de faciliter les démarches auprès des propriétaires concernés (négociation foncière pouvant être directement associée à la DUP).

Ainsi, les mesures compensatoires proposées s'appuient sur deux secteurs (*cf. localisation sur les cartes ci-avant*) :

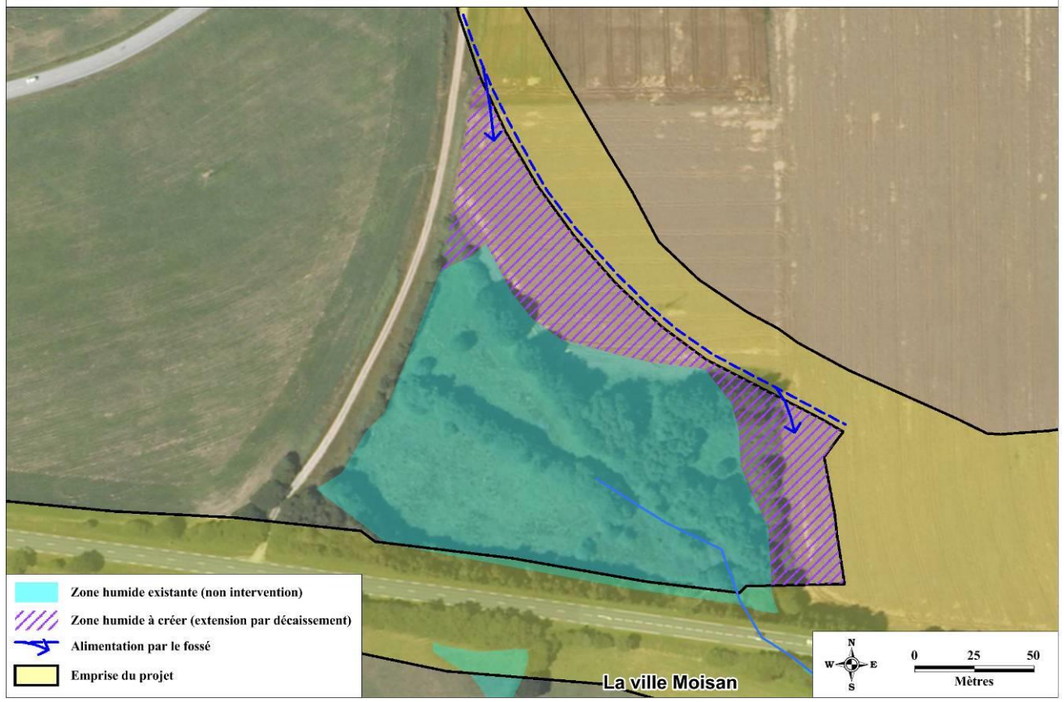
Zone 1 : La « ville-Moisan » : La zone humide existante présente un double intérêt : écologique (présence d'une mosaïque d'habitats, dont des prairies acides humides d'intérêt) et hydrologique (zone humide en tête de bassin-versant). Le projet routier va créer un délaissé agricole (actuellement en labour) entre la zone humide et la future voie de raccordement de la « Croix Yava ».Le projet prévoit donc d'exploiter ce délaissé pour étendre la zone humide :

- décaisser les terres labourées pour atteindre les horizons rédoxiques, soit sur environ 0,5 à 1 m de profondeur (dans la partie la plus au nord). La surface à décaisser est estimée à 0,7 ha, soit un volume de terre à exporter de l'ordre de 5 500 m^3.
- Les terres de découverte (terre « végétale ») seront préalablement mises de côté et régalées à la fin du décaissement. Un semis prairial, à base d'espèces locales', sera effectué pour amorcer la revégétalisation du site.
- Les secteurs décaissés pourront être alimentés en eau par le fossé bordant le talus routier (*cf. schéma ci-dessous*).

– NB : il s'agit des eaux arrivant de l'amont, via le fossé situé en pied de talus routier. Ces eaux arriveront donc des champs et non de la plateforme routière.

– Les prairies humides nouvellement créées seront rétrocédées à l'agriculteur qui exploite actuellement la zone humide, afin d'en assurer l'exploitation, et donc la gestion (maintien des habitats prairiaux).

Principe d'extension et de restauration de la zone humide N°1

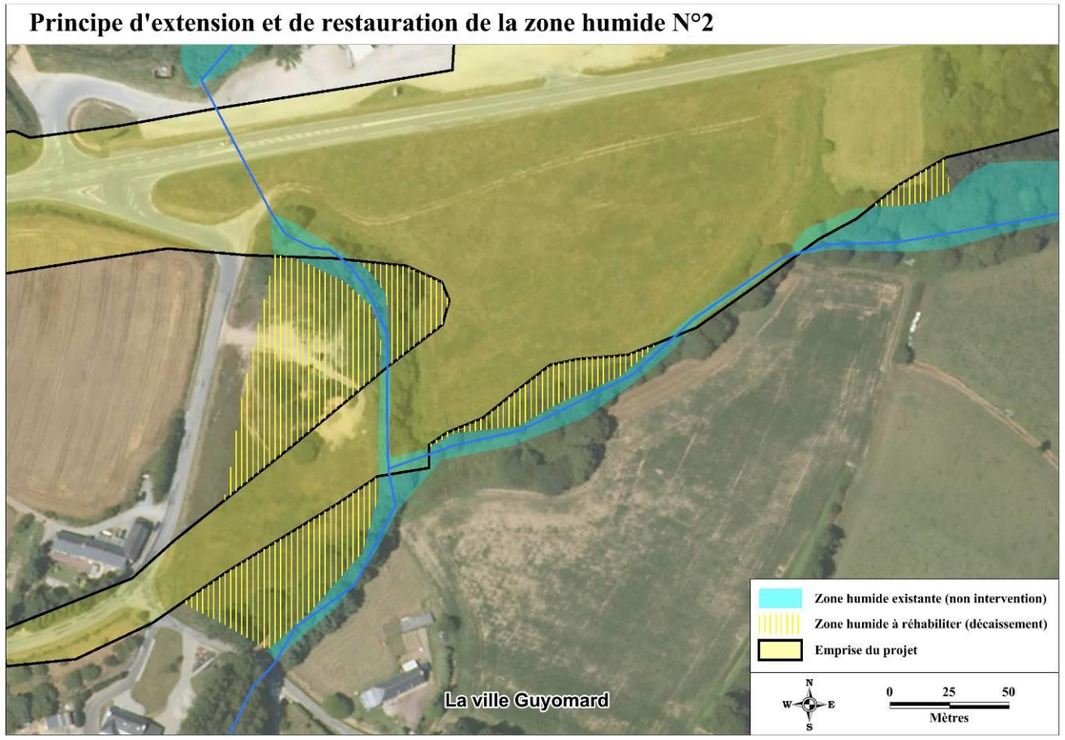


(1) Mesure 8B-2 : Dès que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zone humide, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée.

- **Zone 2 : La « Ville-Guyomard »** : Le vallon a été partiellement remblayé sur ce secteur. L'objectif de la réhabilitation est de décaisser le remblai le long du cours d'eau, afin d'étendre localement son lit majeur. Ces petites zones humides permettront d'une part, d'offrir des zones supplémentaires d'expansion des crues au cours d'eau et d'autre part, de renforcer le rôle de corridor écologique associé au ruisseau (bas-fond boisé inondable).

La surface à décaisser a été estimée à 0,8 ha, soit un volume de matériaux à exporter estimé à 20 000 m^3.

Après décaissement, les sols pourront être laissés en l'état, car les débordements du ruisseau permettront d'apporter les sédiments et le stock de graines nécessaire à la recolonisation spontanée du milieu (végétation adaptée au contexte).



Les potentialités de fonctionnalités de zones humides restaurées et réhabilitées peuvent être estimées comme suit :

	Fonctionnalités avant restauration		Fonctionnalités pressenties après restauration	
	Écologique	**Hydrologique et biogéochimique**	**Écologique**	**Hydrologique et biogéochimique**
Forte			**0,7 ha** (zone 1)	**0,8 ha** (zone 2)
Moyenne	**0,06 ha** (pelouse à scirpe épingle)		**0,8 ha** (zone 2)	**0,7 ha** (zone 1)
Faible	**1,44 ha** (fourrés de remblais et labours)	**1,5 ha** (remblais et labours non humides)		
Total	**1,5 ha**	**1,5 ha**	**1,5 ha**	**1,5 ha**

Les zones à restaurer ne présentent actuellement pas de fonctionnalité hydrologique et biogéochimique particulière car il s'agit de labours et de remblais non humides (absence de rôle de stockage, de dénitrification, etc.). D'un point de vue écologique, ces terrains ne présentent pas non plus de fonctionnalité particulière (fourrés et milieux artificialisés), sauf un petit secteur, au niveau du remblai de la Ville Guyomard, qui accueille une petite formation végétale originale à scirpe épingle (*Eleocharis acicularis*). Aucune espèce végétale ou animale d'intérêt patrimonial n'a cependant été recensée au sein de cet habitat.

Ainsi, les zones humides restaurées et réhabilitées devraient, à terme, avoir des fonctionnalités hydrologique et écologique fortes à moyennes présentant des surfaces équivalentes à ce qui va être supprimé (1.5ha restauré pour 1.47ha détruit).

Les effets attendus des mesures

Les mesures permettront d'améliorer les fonctionnalités écologiques et hydrologiques des zones humides associées au ruisseau de Plémet et à la tête de bassin versant située au nord de la « Ville Moisan ».

Le suivi des mesures

Les travaux précis des mesures devront être décrits dans le cadre du dossier « loi sur l'eau », sur la base d'un projet routier plus aboutit. Les travaux de restauration et de réhabilitation seront en outre encadrés par un dans le cadre d'une assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage (précautions de chantier, période d'intervention, destination de déblais, etc.).

Une fois restaurées, la gestion des zones humides sera menée comme suit :

- la zone humide de la »Ville-Moisan » (zone humide N° 1) fait d'ores et déjà l'objet d'un entretien (pâturage extensif) par un agriculteur local. L'aménagement permettra de lui offrir des surfaces plus conséquentes pour faire pâturer son troupeau ;
- les zones humides de la « Ville-Guyomard » (zone humide N°2) correspondent à des fonds de vallons qui vont se reboiser spontanément et recréer ainsi la continuité associée au talweg. Ces milieux ne nécessitent pas de gestion particulière (boisements spontanés).

Afin d'évaluer l'efficacité des travaux réalisés, **un suivi sera effectué sur une durée de 5 ans** : réalisation de deux visites annuelles (1 en hiver et 1 en été) afin de caractériser les milieux (inventaires floristiques), appréhender leur évolution et valider leur fonctionnalité (développement d'une végétation hygrophile pour la zone 1 et rôle d'expansion des crues pour la zone 2).

6.6.2 La phase exploitation

Les impacts directs

En phase d'exploitation, le projet ne présente pas d'impact particulier sur les zones humides. À noter que l'aménagement sur place permet de conserver l'effet « barrière » induit par l'actuel talus routier, ce qui va permettre de conserver les zones d'accumulation des eaux en amont du talus (secteurs au nord des « Terres » et la « Bréhaudière » notamment).

Impacts indirects

Le projet prévoit de conserver ou de remplacer les ouvrages hydrauliques nécessaires au bon rétablissement des écoulements. Il ne génère donc pas de modification dans l'alimentation des zones humides situées en aval de la route (zones humides associées au lit majeur du ruisseau de Plémet essentiellement). En outre, l'aménagement étant parallèle à ce ruisseau, il ne créera pas d'obstacle particulier à l'écoulement.

Les mesures d'évitement

Sans objet

Les mesures de réduction

Afin d'éviter de créer un effet drainant des zones humides, les fossés de pied de talus routiers ne seront pas prolongés dans les secteurs humides associés aux talwegs encaissés (la « Tiolais », vallée du Ninian et talweg de la Bréhaudière notamment). Sur ces secteurs, le fossé renverra les eaux directement (en les diffusant) sur les versants du talweg.

Les mesures de compensation

Cf. ci-avant : mesures proposées en phase chantier (chapitre 6.6.1).

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

6.7 La flore

6.7.1 La phase chantier

Rappels généraux

Les inventaires de terrain ont permis de localiser précisément les espèces et habitats d'espèces susceptibles d'être impactés par le projet.

Globalement, le choix d'un aménagement sur place permet de réduire fortement l'impact sur les habitats naturels, en limitant notamment les emprises de ce dernier sur les bois, le bocage et les zones humides (*cf. chapitre 7.3*).

La majorité des milieux impactés ne présente donc pas une grande sensibilité car il s'agit surtout de bandes herbeuses de bord de route, de fourrés et jeunes boisements des talus routiers, d'espaces artificialisés, etc.

Les impacts directs

Aucune station d'espèce protégée n'a été recensée au sein des emprises du projet. Certaines prairies humides accueillent quelques espèces peu fréquentes, dont une considérée comme rare dans le département (œnanthe à feuilles de silaüs). La seule station repérée sur le site se trouve au niveau des « Terres », secteur qui a été retiré du projet initial afin de préserver cette zone humide d'intérêt. Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact particulier sur la flore.

Impacts indirects

Une espèce invasive (impatience de Balfour) a été repérée au niveau des rives du ruisseau de Plémet. Cette espèce a surtout été observée sur des secteurs sans travaux (secteur des « Terres » notamment). Les risques de dissémination liés au projet sont donc faibles, mais on veillera cependant à vérifier son absence avant toute intervention sur ce cours d'eau.

Les mesures d'évitement

La principale mesure d'évitement prise a consisté à modifier le projet de manière à préserver les zones humides les plus intéressantes d'un point de vue floristique (nord de la « Ville Moisan », « Les Terres » et vallée du Ninian).

Les mesures de réduction

Malgré l'absence apparente d'espèce invasive au niveau des emprises travaux, une visite préalable sera effectuée lorsque ces derniers seront liés au ruisseau de Plémet, afin d'éviter tout risque de dissémination de l'impatience de Balfour. Un chantier d'arrachage préalable devra être mené en cas de découverte d'une station au niveau des emprises travaux.

Les mesures de compensation

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

6.7.2 La phase exploitation

Les impacts

Il n'y a pas lieu de retenir d'impact direct ou indirect sur la flore en phase d'exploitation.

6.8 La faune

6.8.1 La phase chantier

Les impacts directs

Les travaux vont générer la suppression de quelques milieux d'intérêt particulier pour la faune :

- **Les reptiles :**

  Aucune population importante ou cantonnée n'a été repérée au niveau des emprises du projet. Les quelques individus repérés au niveau des remblais de la « Ville-Guyomard » (lézard des murailles) et des prairies humides du Ninian (couleuvre à collier) continueront à trouver des habitats favorables sur ces secteurs.

  Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impact particulier vis-à-vis de ce groupe d'espèces.

- **Les amphibiens :**

  Une mare située en fond de jardin sera impactée par le projet (*cf. cartes « impact sur les zones humides »- zoom E – chapitre 7.6*).

  Cette dernière accueille, en période de reproduction, trois espèces d'amphibiens protégés. Il s'agit cependant d'espèces communes dans notre région et ne représentant pas de statut particulier de sensibilité (triton palmé, grenouille agile et crapaud épineux). Notons que cette mare est de piètre qualité (mares très eutrophisées). Le statut de protection de ces espèces implique cependant la nécessité de devoir les prendre en compte dans le cadre du projet. À noter que les milieux terrestres associés à cette mare seront également partiellement impactés, notamment le corridor boisé menant à la vallée du Ninian. Cet impact restera cependant très limité du fait du maintien de la partie nord du boisement.

  Un fossé, en appui sur l'actuel talus routier sera également impacté (*cf. cartes « impacts sur les zones humides » - zoom B – chapitre 7.6*). Ce dernier accueille aussi, en période de reproduction quelques salamandres tachetées, tritons palmés et grenouilles agiles.

  L'impact sur ces espèces pourra être significatif en cas d'intervention en pleine période de reproduction (février à juillet). En dehors de ces périodes, l'impact peut être considéré comme négligeable car ces fossés et dépressions s'assèchent et ne sont donc, en général, plus exploités par les amphibiens.

- **Les insectes :**

  Le projet n'impacte pas de milieu particulier pour des insectes rares, sensibles ou protégés.

- **Les mammifères :**

  Le projet se substituant localement à la trame végétalisée en place (prairies, fourrés, haies, etc.), il y aura de toute évidence un impact sur les espèces animales exploitant ces milieux, notamment les petits mammifères. Cependant, les espaces impactés correspondant à des milieux communs de nos territoires bretons.

  Le projet ne crée pas non plus d'effet de coupure risquant d'isoler des populations animales.

  L'aménagement sur place permet en outre aux espèces de pouvoir se réfugier dans les milieux adjacents lors des travaux.

  Par ailleurs, aucun habitat d'intérêt particulier pour des mammifères rares ou sensibles n'est impacté directement lors des travaux en dehors des cours d'eau qui constituent des couloirs de circulation pour la loutre d'Europe. Cette dernière se déplaçant essentiellement la nuit, elle ne devrait pas être impactée lors des travaux.

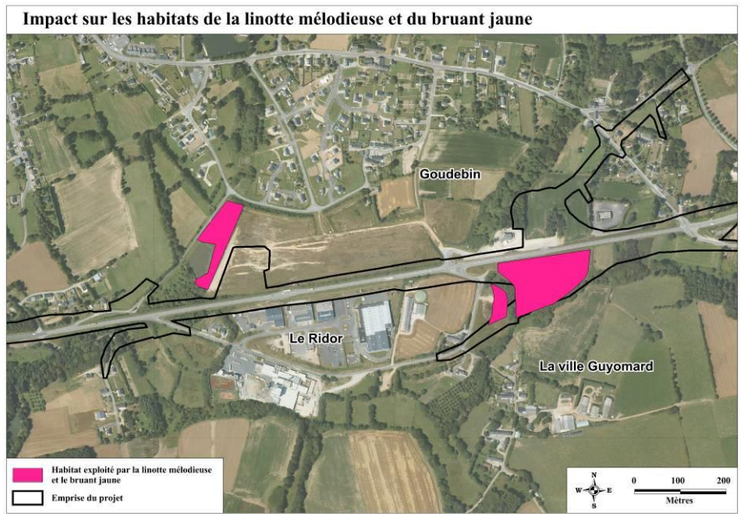
  Rappelons qu'aucune zone de cantonnement de cette espèce n'a été recensée au niveau des tronçons de rivière concernés par les travaux.

  Il n'y a donc pas lieu de retenir d'effet direct en phase travaux. Les mammifères ont par ailleurs été pris en compte dans le cadre du maintien des continuités écologiques (*cf. chapitre 7.9*).

- **Les oiseaux :**

  Les milieux impactés, bien que favorables à la faune ornithologique commune, ne présentent pas d'enjeux majeurs (fourrés, jeunes boisements, etc.). Plusieurs secteurs d'intérêt particulier pour l'avifaune ont cependant été mis en évidence (Ninian, « Branro », « Croix Nouet », etc.). Parmi ces derniers, un seul secteur sera directement impacté par le projet : le remblai de la « Ville-Guyomard ». Ce dernier est occupé par un fourré à ajonc d'Europe qui accueille, suivant les années, 5 à 7 couples de linotte mélodieuse et au moins un couple de bruant jaune. Ces espèces figurent sur la liste rouge des espèces menacées en France (statuts vulnérable et quasi-menacé[(1)]). En Bretagne, la mise à jour récente de la liste rouge régionale a cependant classé la linotte mélodieuse en préoccupation mineure sur notre territoire. Les fourrés exploités par ces espèces ne seront que partiellement détruit et plusieurs couples pourront continuer à exploiter les espaces périphériques. Il y aura cependant un impact sur la population implantée sur ce secteur, par réduction de la majeure partie des habitats favorables au sud de la RN 164. À noter que d'autres populations de linotte et de bruant sont présentes au sein du territoire, sur des secteurs non impactés. La population locale n'apparaît donc pas menacée du fait du projet.

  Concernant les autres espèces sensibles (roitelet triple bandeau, bouvreuil pivoine, martin pêcheur, etc.), le projet n'impacte pas les milieux où elles ont été recensées. Le paysage local comprend suffisamment de boisements et de haies pour permettre le maintien de ces espèces.



(1) UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCF, 2011.

- **Les milieux aquatiques et la faune piscicole**[(1)] **:**

  Pour les cours d'eau majeurs présents sur le territoire, les travaux consisteront en la mise en place d'ouvrages hydrauliques de type PIPO : ruisseau de Plémet (OH-Pc), thalweg n°5 (OH-6a et OH-6b), et Ninian (OH-8).

  Pour ce type d'ouvrage, un impact partiel sur les berges est possible (artificialisation par une structure bétonnée avec modification du profil aux abords de l'ouvrage). Ce type d'ouvrage permet cependant de préserver le lit mineur et dans la plupart des cas, les berges associées. En effet, les ouvrages de type PIPO ne présentent pas de structure dans le lit mineur, ce qui limite l'impact des travaux.

  Pour les autres OH, la mise en place d'ouvrages de type dalot ou pont cadre aura un impact direct sur les berges et le lit mineur : artificialisation des berges par une structure bétonnée avec modification du profil aux abords de l'ouvrage, artificialisation du lit mineur (au droit de l'ouvrage), perte d'habitats aquatiques par la disparition du substrat naturel et de l'éventuelle végétation aquatique s'y étant développée.

  Toutefois, ce type d'aménagement est envisagé uniquement sur des portions de cours d'eau où l'enjeu piscicole est très faible (qualité des habitats faible et/ou contexte très en amont sur le cours d'eau avec absence d'enjeu piscicole). Il s'agit des ouvrages Oh-1a, OH-2, OH-2a, OH-2b, OH-2c, OH-5, OH-7, correspondant respectivement aux thalwegs 1, 2, 4 et 6. Le risque d'impact sur la faune piscicole et les milieux aquatiques sur ces sites est donc très faible à nul.

  Les populations de truite fario, lamproie de Planer, chabot, loche et anguille identifiées sur le Ninian (*cf. pièce E4 – chapitre 2.2.1.3*) ne seront pas impactées par la mise en œuvre des travaux. En effet, l'ouvrage OH-8 est déjà présent à ce jour et sera remplacé par un ouvrage de type PIPO, moins contraignant pour le milieu que l'actuel pont. L'éventuel colmatage du substrat induit par les travaux est pris en compte dans le cadre des mesures de réduction des impacts sur les eaux superficielles (*cf. chapitre 6.5*).

Impacts indirects

Quelles que soient les espèces, les impacts indirects en phase travaux peuvent être de deux ordres :

- pollution chronique ou accidentelle de milieux d'intérêts particuliers situés à proximité du projet ;
- dérangement de la faune lors des travaux « lourds » (défrichements et terrassements principalement).

- **La pollution chronique ou accidentelle**. Si ce risque ne peut être totalement écarté, les procédures de chantiers doivent permettre de le limiter. Cela concerne essentiellement les travaux proches des cours d'eau ou des zones humides.

  Des prescriptions particulières sont envisagées en phase travaux pour limiter ce risque (mise en place de bassins tampons temporaires notamment). Les secteurs concernés par ces risques sont : la traversée du Ninian, les prairies humides de la « Poterie », de « l'Avenue » et au nord de la « Ville-Moisan ».

- **Le risque de dérangement de la faune**. Ce risque peut être considéré comme plus important s'il intervient en période de sensibilité pour les espèces (période de reproduction notamment).

  En outre, les travaux de défrichement/terrassement peuvent être considérés comme les plus impactants, car ils interviennent directement sur les milieux en place et génèrent des travaux importants. Par la suite, le chantier se concentre sur les emprises et devient donc moins perturbant pour la faune.

  S'il n'y a pas de période idéale pour intervenir (chaque saison joue un rôle particulier dans le cycle biologique des espèces), des travaux en période de reproduction (mars à juillet) peuvent être considérés comme les plus impactants.

  Dans le cadre du projet de Plémet, ce sont les travaux à proximité des vallons et des zones humides qui présentent le plus d'enjeux vis-à-vis du risque de dérangement (vallée du Ninian, secteur de la « Bréhaudière la « Poterie » et au nord de la « Ville-Moisan ») ainsi que les travaux de défrichement du secteur de la « Ville-Guyomard »).

- **Les milieux aquatiques et la faune piscicole :**

  Deux types de risques d'impacts indirects sur les milieux aquatiques sont recensés en phase travaux :

  - Risque de pollution accidentelle (eaux pluviales, eaux usées, stockage de carburants, huiles et matières dangereuses) ;
  - Risque de mise en suspension de particules fines et donc de colmatage du substrat en aval des travaux.

  La mise en place de bassins temporaires de stockage des eaux arrivant des aires de chantier permettra de réduire ces risques (*cf. chapitre 6.5*).

(1) Cf. Carte P. 75 et description des ouvrages dans le chapitre 6.5.2.

Les mesures d'évitement

Le projet en aménagement sur place retenu permet de limiter les emprises sur les habitats « naturels » et donc indirectement, sur la faune associée.

Les mesures de réduction

Il sera portée une attention particulière à la période durant laquelle les travaux les plus perturbants pour la faune seront réalisés (défrichements principalement). Des interventions en période de reproduction (mars à juillet) ou durant l'hiver (novembre à février) étant plus perturbantes pour la grande majorité des espèces que des travaux en fin d'été (août-octobre).

Les mesures de compensation

Afin de compenser les impacts sur la faune, plusieurs mesures sont envisagées. Ces dernières portent principalement sur l'amélioration de la transparence écologique des ouvrages par rapport à l'existant (*cf. chapitre 7.9*). Les habitats à linotte mélodieuse et à bruant jaune, ainsi que les sites de reproduction pour les amphibiens seront également reconstitués dans le cadre de l'insertion paysagère du projet (*cf. chapitre 8.2*).

Les effets attendus des mesures

Réduction des risques de pollution et du dérangement en phase chantier (intervention hors période de sensibilité des espèces), permettant le maintien des populations en place à proximité du projet.

Le suivi des mesures

Accompagnement du chantier par un expert en environnement pour garantir la prise en compte des préconisations de chantier pour la protection de l'environnement (périodes d'intervention, bassins temporaires, etc.).

6.8.2 La phase exploitation

Les impacts directs

Les impacts en phase d'exploitation sur la faune « ordinaire » sont décrits dans les chapitres sur l'impact sur les milieux et les continuités écologiques. Nous ne reprenons ici que les impacts sur certains groupes spécifiques, en raison de leur rareté ou de leur sensibilité vis-à-vis du projet routier.

- **Les milieux aquatiques et la faune piscicole :**

  Aucun risque d'impact direct sur les milieux aquatiques n'est recensé en phase d'exploitation, les ouvrages étant dimensionnés et calés pour ne pas faire obstacle à l'écoulement naturel des eaux et à la circulation des poissons.

  Les populations de truite fario, lamproie de Planer, chabot, loche et anguille présentes sur le Ninian ne seront pas impactées par le nouvel ouvrage (de type PIPO) installé en place de l'actuel OH-8. En effet, ce type d'ouvrage permet d'assurer la continuité piscicole et sédimentaire (dans le respect du classement de cette masse d'eau en « Liste 1 » au titre de l'article L.214-17) et il permet au cours d'eau de circuler sur un substrat naturel.

Les impacts indirects

- **Les insectes et les reptiles :**

  Aucune espèce à fort enjeu n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude. Il n'y a donc pas lieu de retenir d'impacts en phase d'exploitation. Les quelques reptiles communs recensés au niveau de l'aire d'étude auront la possibilité de se trouver des milieux favorables au sein des habitats créés aux abords de la route (les talus routiers étant souvent favorables aux reptiles notamment).

- **Les amphibiens :**

  L'impact sur les amphibiens est surtout généré en phase travaux (destruction de sites de reproduction). En phase d'exploitation, seul l'effet de coupure dans les axes de migration est susceptible de générer un impact. Concernant cet aspect, le projet (en aménagement sur place) ne génère pas de séparation entre les sites de reproduction et les espaces terrestres associés (prairies, haies et bois proches de ces points d'eau). Les rétablissements routiers ne créent pas non plus de coupure entre des mares et les habitats terrestres associés.

- **La loutre d'Europe :**

  Au sein du site, cette dernière est susceptible de trouver aussi bien des espaces de cantonnement que des axes de transit, notamment le long des principaux cours d'eau du secteur (Ninian et ruisseau de Plémet).

  Étant donné que cette espèce est susceptible d'exploiter un vaste linéaire (jusqu'à 40 km), le maintien des populations locales tient surtout dans la possibilité de suivre les couloirs d'eau, y compris le petit chevelu de tête de bassin versant, lorsque ce dernier fait le lien avec d'autres bassins versants. Aussi, chaque point de passage de cours d'eau sous la route constitue un point de sensibilité pour cette espèce (obstacle, risque de collision).

  C'est pourquoi l'ensemble des ouvrages hydrauliques, qu'ils soient en place ou à créer, intègre un dispositif de transit pour les mammifères semi-aquatiques (*cf. chapitre 7.9* – les continuités écologiques et le fractionnement des habitats).

- **Les chauves-souris :**

  L'impact en phase d'exploitation est essentiellement lié à l'augmentation du risque de collision par élargissement de la voie et augmentation du trafic et de la vitesse. Les secteurs concernés sont principalement les vallées (Ninian, ruisseau de Plémet et affluents) et les linéaires de haies coupés par la route (la « Fourchette » notamment). Si lors des relevés, ce sont surtout les pipistrelles (commune et de Kuhl) et la sérotine commune qui ont été recensées au niveau des lisières boisées proches de la route, cet impact peut concerner les 13 espèces contactées au niveau local (petit rhinolophe, murin de Daubenton, murin à moustaches, murin de Natterer, grand murin, murin à oreilles échancrées, pipistrelle commune, pipistrelle de Kuhl, pipistrelle de Nathusius, sérotine commune, oreillard roux, oreillard gris et barbastelle d'Europe), avec cependant un risque moindre pour les espèces à affinité plus forestière (petits murins et petit rhinolophe notamment).

- **Les oiseaux d'intérêt particulier :**

  Le diagnostic a permis de mettre en évidence la présence d'espèces d'intérêt particulier sur, ou aux abords de la solution retenue. Parmi ces espèces :

  – **Le roitelet triple-bandeau, le bouvreuil pivoine et le martin pêcheur d'Europe**. Le projet ne créé pas d'effet de coupure entre les secteurs ou ces espèces ont été repérées (« Branro », nord des « Terres », nord de la « Ville-Moisan ») et le bocage environnant.

    Elles restent cependant susceptibles d'être concernées par l'augmentation du risque de collision inhérent à l'augmentation du trafic routier et de la vitesse des véhicules.

  – **Le bruant jaune** est présent çà et là au sein des espaces agricoles et espaces associés semi-ouverts. Il n'y a pas réellement de site de prédilection pour cette espèce au sein du territoire étudié, car les localisations des mâles chanteurs changent d'une année sur l'autre (comparaison des relevés de 2013 et de 2015). Il est donc difficile d'évaluer l'impact sur cette espèce en phase d'exploitation car cet oiseau aura la possibilité de se reporter sur d'autres secteurs proches du projet. Les habitats favorables pour accueillir cette espèce associée aux milieux semi-ouverts ne manquent pas au sein du territoire d'étude.

  – **La linotte mélodieuse.** Il s'agit réellement de la seule espèce susceptible de subir un impact non négligeable au niveau local, principalement du fait de la fragmentation de son habitat au niveau de la « Ville-Guyomard » (au sud de la RN 164). Un second foyer de population se trouve également présent au nord de la route, sur le secteur du « Ridor ». La surface d'habitats favorables sur le « Ridor » est cependant trop faible pour espérer un report des effectifs impactés à la « Ville-Guyomard ».

    Aussi, il convient d'envisager la mise en œuvre des mesures compensatoires spécifiques pour permettre à la population locale de se réimplanter après travaux (*cf. ci-après*).

- **Les milieux aquatiques et la faune piscicole :**

  Seul un risque d'impact indirect sur les milieux aquatiques peut être recensé en phase d'exploitation. Il s'agit du risque de pollution chronique ou accidentelle des eaux, que ce soit par le biais des eaux de voirie ou par la survenue d'un accident causant la chute d'un véhicule au sein du cours d'eau.

  Cet impact apparaît cependant relativement faible du fait de :

  - l'aménagement de bassins routiers pour collecter les eaux pluviales de voirie avant rejet dans le milieu naturel ;
  - la présence d'équipements de sécurité en bord de route (barrières métalliques au niveau des zones à risques, comme la traversés des vallées).

Les mesures d'évitement

Sans objet

Les mesures de réduction

- **Reconstitution du bocage et intégration paysagère**

  Afin de réduire l'effet de coupure et limiter les risques de collision, l'ensemble des ouvrages hydrauliques maintenus ou créés dans le cadre du projet possèdera un dispositif de franchissement pour la faune (banquette, buse en parallèle ou maintien des berges pour mise en place d'un PIPO). Ces dispositifs sont décrits dans le chapitre 6.5.

  En complément des passages à faune, les aménagements paysagers envisagés (plantations de haies, bosquets, etc.) vont permettre de :

  – réorienter les espèces parallèlement à la route et orienter vers les passages sous voirie ;

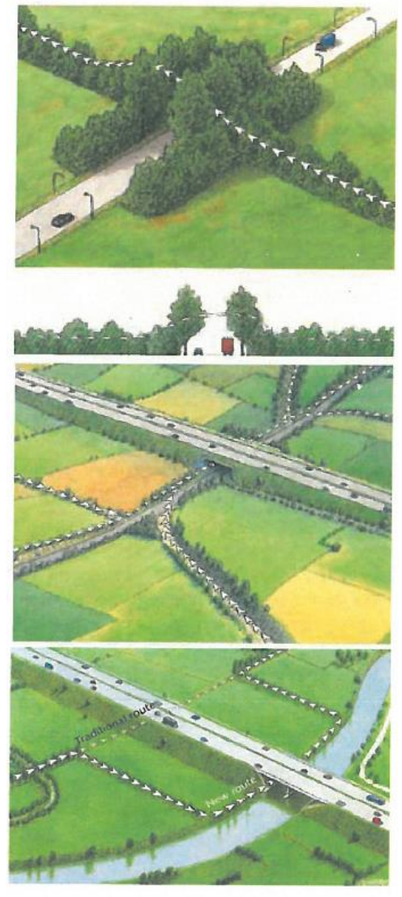
  – offrir des espaces refuges à proximité de la route (zones de replis en cas de tentative de traversée) ;

  – créer des « tremplins écologiques » pour réduite les risques de collision (espèces volantes).

  Par ailleurs, la quasi-totalité du linéaire routier sera protégée par un grillage permettant de limiter les risques de traversée de la chaussée par les petits et grands mammifères. Les haies seront plantées en parallèle de ces clôtures pour réorienter la faune terrestre vers le passage sous voirie.

  Ainsi, il est prévu de replanter 5,8 Km de haies bocagères et linéaires arbustifs dans le cadre du projet (*cf. cartes de synthèse des mesures compensatoires en fin de dossier – chapitre 20*).

  Ces plantations se concentrent principalement en bord de route. Elles permettent notamment de reconnecter les ensembles « naturels » avec le bocage environnant (zone humide au nord de la « Ville-Moisan », abords de la « Bréhaudière » et de « Branro », etc.).



Plantations bocagères et « ponts arborés » permettant de limiter l'impact routier sur la faune volante (source : Limpens, 2005).

Les mesures de compensation

Les mesures de compensation ont pour objet de compenser les impacts résiduels, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Concernant la faune, les impacts résiduels portent sur :

- la dégradation d'un habitat exploité par des espèces protégées sensibles : linotte mélodieuse et bruant jaune ;
- la suppression ou la dégradation de 2 sites de reproduction d'amphibiens.

Afin de compenser ces impacts il est envisagé de recréer des habitats favorables à la linotte mélodieuse, au bruant jaune et aux amphibiens dans le cadre du projet (*cf. ci-après*).

- **La prise en compte de la linotte mélodieuse et du Bruant jaune**

D'après l'atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne (GOB - coord., 2012), la linotte mélodieuse est un oiseau qui reste relativement commun et globalement répandu sur l'ensemble de la région. Il présente cependant une sensibilité du fait de son évolution nationale (déclin de près de 41 % des effectifs nationaux entre 2001 et 2008 d'après l'indicateur STOC), ce qui lui a valu d'être intégré à la liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de France, avec un statut « vulnérable » (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011). En Bretagne, son évolution reste globalement stable depuis 20 ans et ne présente donc qu'un enjeu mineur (d'où son statut « préoccupation mineure » au niveau régional).

Le bruant jaune subit globalement la même évolution au niveau national mais également régional, d'où son classement en quasi-menacée sur la liste rouge régionale (CSRPN, juin 2015).

Cet oiseau fréquente préférentiellement les milieux ouverts, notamment les landes à ajonc d'Europe, les zones cultivées, les friches, les coupes forestières, etc. Sous nos climats, la linotte est présente toute l'année, il s'agit d'une migratrice partielle.

Sur le site d'étude, elle est présente çà et là au sein des espaces agricoles, mais elle se concentre principalement sur les secteurs de la « Ville-Guyomard » et du « Ridor » (au nord de la RN 164).Ces deux secteurs présentent des habitats favorables à son cantonnement (fourrés associés à des espaces ouverts). Si la population située au niveau du « Ridor » ne sera pas impactée, celle de la « Ville-Guyomard » verra son habitat largement amputé en raison de l'implantation de l'échangeur est.

La configuration du site, notamment la présence de hameaux urbanisés, n'a pas permis d'implanter ce giratoire ailleurs. En outre, l'habitat de la linotte (ancien remblai colonisé par un fourré d'ajonc) présente une origine artificielle. Il est donc susceptible d'être reconstitué dans le cadre des travaux.

Ainsi, le projet prévoit de préserver une partie du remblai actuellement favorable à la linotte mélodieuse (notamment à l'ouest du ruisseau) et de reconstituer son habitat au niveau des délaissés créés par l'aménagement (délaissés entre les bretelles d'entrée et de sortie du futur giratoire).

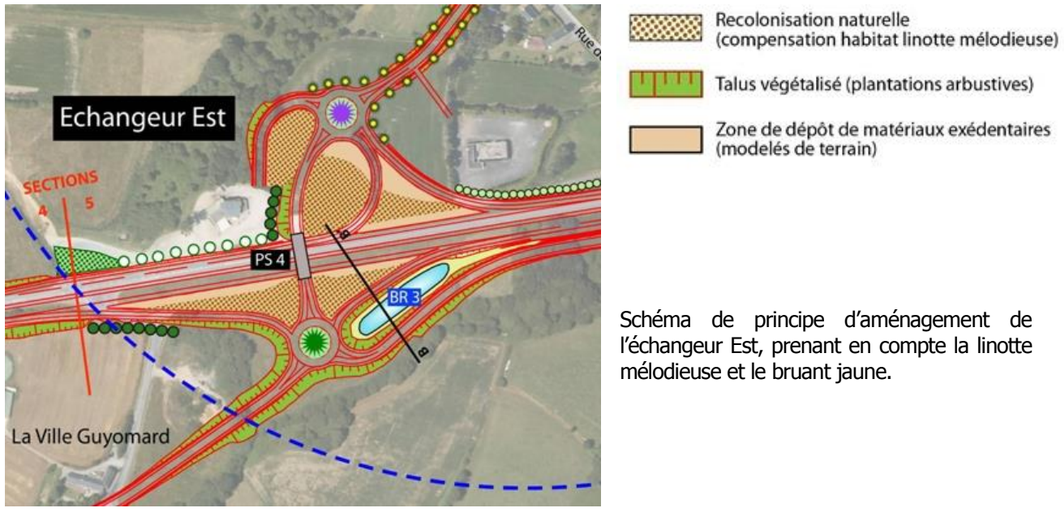


Schéma de principe d'aménagement de l'échangeur Est, prenant en compte la linotte mélodieuse et le bruant jaune.

Pour ce faire, les terres de découverte prélevées sur place seront réservées à proximité, pour être réutilisées pour la remise en état des délaissés générés par le giratoire. Cela permettra de conserver le même type de sol (anciens remblais) ainsi que le stock de graines associé. Ce stock permettra à l'ajonc de se réimplanter spontanément. Il faut compter une dizaine d'années avant que le fourré ne reprenne sa place. Pendant ce délai, une partie de la population locale pourra se maintenir au niveau du « Ridor » et sur les marges du giratoire (secteurs préservés).

Remarque : Rappelons que concernant les autres oiseaux d'intérêt présent sur l'aire d'étude (bouvreuil pivoine, roitelet triple-bandeau, martin-pêcheur, etc.), le projet n'impacte pas leurs habitats.

Le bruant jaune, présent çà et là au sein des espaces agricoles locaux, notamment sur le secteur de la « Ville-Guyomard » continuera à trouver des habitats favorables partout autour. Les aménagements pour la linotte mélodieuse pourront également lui être favorables. Ces aménagements seront également favorables au lézard des murailles, recensé sur ce secteur.

- **La prise en compte des amphibiens**

Dans le cadre du projet, une mare située au nord de « Branro » sera impactée, ainsi qu'un secteur concerné par un fossé en eau, à la « Poterie ». Ces « points d'eau » accueillent au minimum quatre espèces d'amphibiens (triton palmé, crapaud commun, salamandre tachetée et grenouille agile).

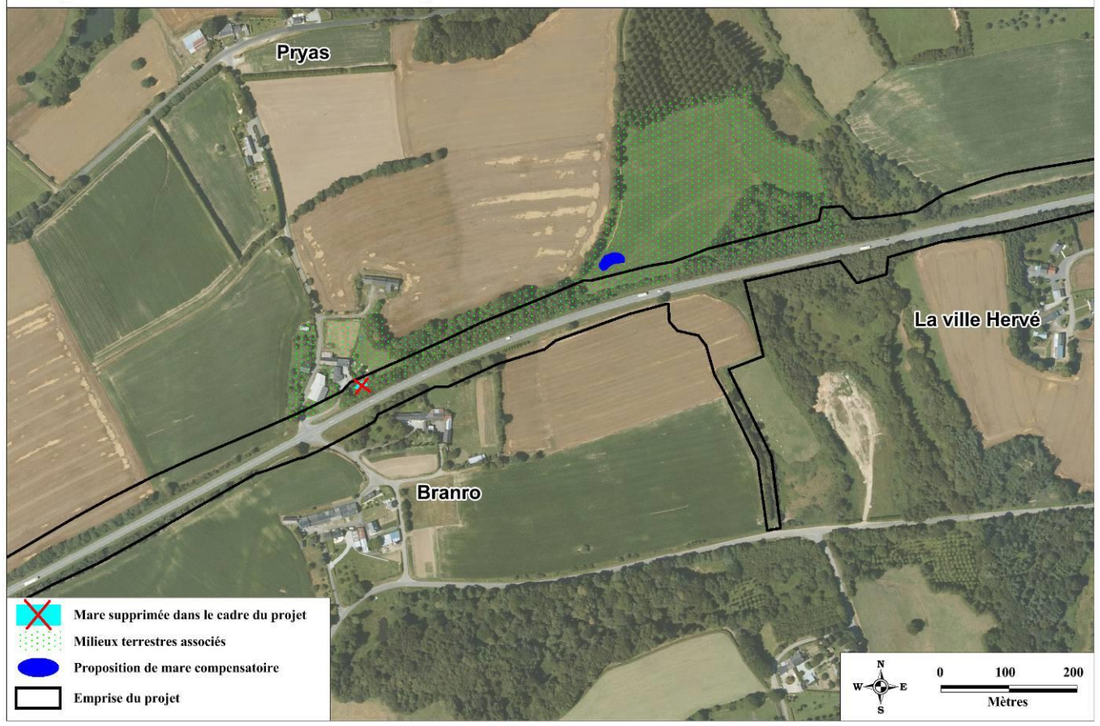
Les habitats terrestres sont en revanche très peu impactés, notamment du fait d'un aménagement sur place qui permet de s'inscrire en limite de ces territoires.

Afin de compenser ces impacts, le projet prévoit de recréer une dépression en pied du futur talus routier en bordure de la prairie acide humide de la « Poterie » (*cf. localisation sur la carte de synthèse des mesures compensatoires – chapitre 20*). Il s'agira d'une petite dépression de quelques mètres carrés et présentant une profondeur de 0,50 m. Cette dépression se trouvera dans le même contexte qu'actuellement, avec seulement quelques mètres de décalage, ce qui lui permettra du jouer le même rôle que le fossé actuel.

Au niveau de « Branro », la mare sera compensée par la création d'une nouvelle mare. Cette mare compensatoire devra avoir globalement les mêmes caractéristiques que l'actuelle (une dizaine de m², berges en pentes douce). Cette mare sera créée au sein d'un petit délaissé prairial situé plus bas, dans le talweg, à environ 400 m de l'actuelle mare (*cf. schéma ci-dessous*).

L'emplacement de cette nouvelle mare présente l'avantage de se situer dans un contexte plus favorable (prairie humide et boisements) que l'actuelle mare (jardin). A noter qu'une buse devra être implantée sous la voie d'accès au futur bassin routier afin de permettre l'écoulement des eaux et faciliter le transit des amphibiens vers la prairie bordant le Ninian.

Impact et mesure associée aux amphibiens



Les effets attendus des mesures

Les mesures devront permettre aux populations animales locales de se maintenir :

- les plantations boisées et les haies permettront à la faune « ordinaire » d'accomplir leurs cycles biologiques ;
- les passages sous voieries et les haies amélioreront les possibilités de circulation pour la faune terrestre et volante ;
- la reconstitution des habitats de linotte mélodieuse et le creusement de mares et de dépressions favorables aux amphibiens permettront de maintenir les populations locales.

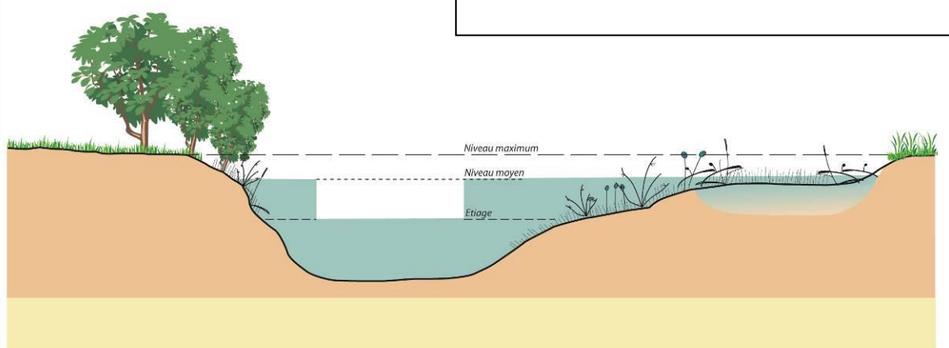
Le suivi des mesures

Les aménagements (mare et fourrés à ajonc) feront l'objet de suivis sur une durée de 5 ans pour apprécier leur efficacité vis-à-vis des populations de linotte, de bruant jaune et d'amphibiens concernés.

Notons que les milieux créés dans le cadre des mesures compensatoires ne nécessitent pas de gestion importante :

- le fourré à ajonc constitue un milieu relativement stable. Tout au plus, quelques éclaircies pourront être réalisées tous les dix ans afin de rouvrir localement le milieu ;
- les abords de la mare compensatoire seront entretenus par fauche et/ou pâturage, par l'agriculteur qui exploite la parcelle.

Exemple de mare favorable aux amphibiens



6.9 Les continuités écologiques et le fractionnement des habitats

6.9.1 La phase chantier

Les impacts

En phase chantier le fractionnement des habitats restera limité dans le temps et dans l'espace. Les travaux pourront cependant créer localement des coupures dans la circulation des espèces (zones dénudées peu favorables aux déplacements de la petite faune).

Les mesures d'évitement

L'aménagement sur place permet de limiter fortement cet impact en limitant les emprises sur les milieux naturels et en évitant de créer des effets de coupure supplémentaires dans les milieux adjacents.

Les mesures de réduction

Il est difficile d'envisager de mettre en place des mesures particulières en phase travaux pour favoriser la circulation de la faune.

Pour la faune aquatique, lors de la mise en place des ouvrages hydrauliques, des dispositifs de dérivation permettront d'assurer provisoirement les continuités hydrauliques.

Les mesures compensatoires

Sans objet

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Durant les travaux, le maître d'ouvrage sera accompagné par un écologue afin de prendre en compte au mieux les enjeux environnementaux associés au projet (assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale).

6.9.2 La phase d'exploitation

Les impacts directs

L'effet de coupure constitue très certainement l'impact susceptible d'être le plus important en phase d'exploitation, en raison de l'effet « barrière » induit par la voirie vis-à-vis de la faune.

Rappelons que le choix d'un aménagement sur place réduit considérablement cet impact induit car cet effet « barrière » existe d'ores et déjà au niveau de l'actuelle RN 164. La mise en deux fois deux voies pourra cependant renforcer cet effet de coupure par élargissement de la voirie et augmentation du trafic routier et de la vitesse (risques accrus de mortalité pour la faune, augmentation des distances de transit, etc.).

- **Le risque de mortalité routière pour la faune**

  Le risque de mortalité existe d'ores et déjà puisque le GMB[(1)] et l'ONCFS[(2)] relèvent des collisions routières en plusieurs points le long de la RN 164 (traversée de la vallée du Ninian, la « Bréhaudière » et secteur des « Terres »). Ce risque concerne tous les groupes faunistiques lors de leurs déplacements de part et d'autre de la voie (faune terrestre ou volante). Les sensibilités apparaissent d'autant plus fortes quand l'impact concerne des espèces d'intérêt patrimonial (loutre d'Europe, chauves-souris, oiseaux, etc.). A cela s'ajoutent les risques d'accident avec la grande faune, qui peuvent faire courir des risques aux usagers de la route. Le risque de collision concerne principalement la voie principale mise en 2 x 2 voies (RN 164). En effet, les rétablissements secondaires génèrent un trafic nettement moins important et des vitesses inférieures, ce qui réduit les risques de collision avec la faune.

  Sur l'aire d'étude, plusieurs secteurs sont apparus particulièrement sensibles :

  – la vallée du Ninian concentre le transit de nombreuses espèces terrestres ou volantes, dont des espèces d'intérêt patrimonial comme la loutre d'Europe et diverses chauves-souris. Sur ce secteur, un aménagement en encorbellement existe au niveau de l'actuel ouvrage hydraulique pour le transit de la loutre. Cet aménagement s'avère inadapté pour de nombreuses autres espèces, notamment la grande faune ;

  – les secteurs boisés de la « Bréhaudière », du « Ridor » et de « Bodiffé » tendent à concentrer les observations de faune sauvage, notamment de chauves-souris (en chasse le long des lisières) ;

  – la vallée du ruisseau de Plémet constitue indéniablement un axe privilégié de connexion biologique, parallèle à l'actuelle RN 164.

Même si le risque de collision ne peut pas être totalement supprimé, le projet prévoit d'intégrer, aux futurs ouvrages, des dispositifs permettant à la faune de transiter sous les voiries. Au regard de la situation actuelle, on peut estimer que l'impact sera positif car le risque de collision avec la faune terrestre devrait être réduit.

(1) Groupe Mammalogique Breton.

(2) Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

- **Le fractionnement des habitats**

  L'aménagement sur place de la route permet de limiter cet impact. Un seul secteur se verra cependant fractionné par l'aménagement : le complexe de fourrés hauts à ajonc d'Europe au niveau de la Ville Guyomard (secteur exploité par la linotte mélodieuse et le bruant jaune).

  Ce fourré d'un seul tenant se verra grandement réduit par l'aménagement de l'échangeur (*cf. chapitre 7.8*), mais également fractionné en divers petits secteurs de fourrés résiduels (à l'ouest et au sud principalement). Ces « micro-fourrés », même s'ils conservent un certain attrait, ne pourront plus jouer leur rôle vis-à-vis de certaines espèces (surfaces trop réduites pour conserver leur intérêt pour les linottes mélodieuses notamment). Il est donc probable que la population de linotte installée sur ce secteur se réduise fortement.

Impacts indirects

Sans objet (l'impact indirect relatif aux continuités écologiques étant similaire à l'impact direct).

Les mesures d'évitement

L'aménagement sur place permet de ne pas créer d'effet de coupure supplémentaire dans les milieux adjacents.

Les mesures de réduction et mesures compensatoires

Sur la base des corridors écologiques mis en évidence lors du diagnostic et des secteurs identifiés comme sensibles aux collisions routières vis-à-vis de la faune (données issues de la base de données du GMB), le projet a été adapté de manière à favoriser la transparence écologique des ouvrages. Ainsi, la totalité des ouvrages hydrauliques (OH) intègre un dispositif de franchissement pour la faune (*cf. chapitre 6.5*). À terme la mise en place de ces dispositifs permettra d'améliorer la situation par rapport à l'existant car seul l'ouvrage du Ninian est actuellement équipé d'un passage à loutre en encorbellement.

Plusieurs dispositifs ont été envisagés suivant les enjeux et le contexte local (*cf. carte ci-après*) :

- **sur les nouveaux OH et les ouvrages à remplacer** (OH2, OH2a, OH2b, OH2c, OH5) **:** aménagement systématique d'une banquette intégrée au futur pont cadre ;
- **sur les ouvrages existants, non remplacés** (OH2d, OH6, OH7) **:** mise en place d'une buse (de diamètre 600 mm) en parallèle de l'OH ;
- **sur les secteurs à forts enjeux (le long du Ninian et sur le cours principal du ruisseau de Plémet)** (OH6a, OH6b, OH8, OHpc) **:** un ouvrage de type PIPO est envisagé, permettant ainsi de préserver le lit du cours d'eau et ses berges et d'offrir de larges banquettes « naturelles » à la faune sauvage.



Dalot avec banquette



OH avec buse en parallèle



PIPO avec maintien d'une berge

Rappelons que les ouvrages hydrauliques de type Dalots et ponts cadre seront également légèrement enterrés de manière à favoriser la reconstitution du lit naturel de la rivière à l'intérieur de l'ouvrage. La continuité du lit permet de préserver les possibilités de circulation pour la faune piscicole. Les ouvrages de type PIPO permettent quant à eux, de préserver le lit « naturel » et les berges (ouvrages ne nécessitant pas de terrasser dans le lit).

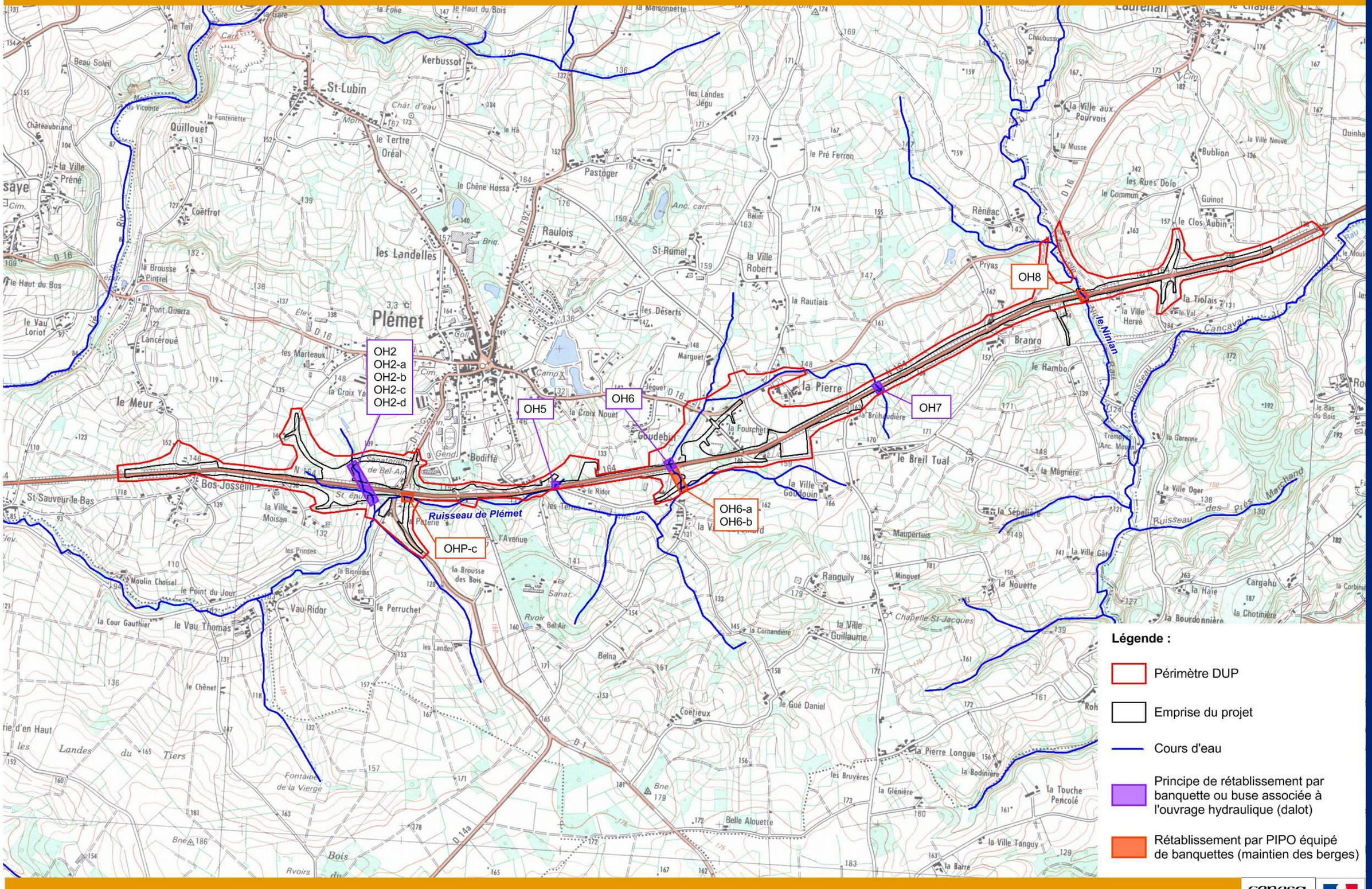
Les effets attendus des mesures

Amélioration des connexions biologiques de part et d'autre de la route.

Le suivi des mesures

Le pétitionnaire engagera des suivis au niveau des ouvrages sur une durée de 1 à 5 ans (*cf. chapitre 7.11*).

Principes de rétablissement des continuités écologiques



6.10 Les enjeux réglementaires

6.10.1 La prise en compte de Natura 2000

Les sites d'importance communautaire (réseau Natura 2000) se trouvent très éloignés du projet :

- ZSC FR5300037 « Forêt de Lorge, landes de Lanfains, cime de Kerchouan : 18 km au nord-ouest du projet ;
- ZSC FR5300005 « Forêt de Paimpont » : 22 km au sud-est du projet ;
- ZSC FR5300035 « Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis, gorges du Daoulas » : 25 km à l'ouest de la zone d'étude.

Ces distances importantes permettent d'estimer que l'impact sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire de ces sites ne peut être qu'indirect et qu'il doit très probablement être négligeable, voire nul.

Tout au plus, nous pouvons considérer que seules les espèces à large rayon d'action comme la loutre d'Europe ou certaines chauves-souris sont susceptibles de transiter jusqu'à notre aire d'étude. Ces dernières ont été prises en compte dans le cadre du projet, notamment dans le cadre de la réflexion sur les continuités écologiques et la transparence écologique des ouvrages (*cf. chapitre 7.9*).

Afin de vérifier si le projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 indiqués précédemment, une série de questions[1] proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de lamer peut être examinée.

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

Au regard de ces éléments, il apparaît que le projet n'aura pas d'incidence particulière sur les objectifs de conservation associés aux habitats et aux espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 les plus proches. Les travaux et l'exploitation n'ayant pas révélé d'incidence négative, l'évaluation au regard de Natura 2000, s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée. Aucune mesure particulière de réduction d'impact ou de compensation n'apparaît donc nécessaire au regard de Natura 2000.

6.10.2 Les cours d'eau et les zones humides

Nous avons vu que le projet impactait plusieurs cours d'eau (Le Ninian, le ruisseau de Plémet et ses affluents) ainsi que plusieurs zones humides (surface estimée à 1,47 ha). Ces impacts sont concernés par la loi sur l'eau, notamment au regard des rubriques suivantes[2] (article R214-1 du code de l'Environnement) :

- Rubrique 3.1.3.0 « Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau » ;
- Rubrique 3.1.2.0 « Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau » ;
- Rubrique 3.2.2.0 « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau » ;
- Rubrique 3.3.1.0 « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais ».

[1] Inspiré d'un document émanant de la Commission européenne : « Liste de vérification de l'intégrité du site », encadré n° 10 dans « Évaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 », novembre 2001, publié sous l'égide de la Commission européenne, pages 28-29.

[2] Rubriques non exhaustives, le projet étant susceptible d'être concerné par d'autres aspects de la loi sur l'eau (rejets d'eaux pluviales, création de bassin, etc.)

6.10.3 Les espèces protégées

L'analyse des impacts du projet met en évidence un impact sur plusieurs espèces protégées :

- un impact inévitable, mais difficile à quantifier sur la faune protégée ordinaire de nos bocages bretons (hérisson, lézard des murailles, couleuvre à collier, oiseaux ordinaires, chauves-souris communes et amphibiens en phase terrestre) ;
- un impact indirect sur des espèces plus sensibles comme la loutre d'Europe, certaines chauves-souris et poissons).

  Dans ces deux cas, les aménagements envisagés vont permettre d'améliorer la situation par rapport à l'existant (création systématique de passages à faune associés aux ouvrages hydrauliques, calage des ouvrages dans la continuité de lit naturel des cours d'eau, plantations bocagères le long de la future voie, protection de la chaussée par une clôture grillagée) ;
- un impact sur des habitats d'espèces sensibles (linotte mélodieuse, bruant jaune et amphibiens) nécessitant la mise en œuvre de mesures compensatoires spécifiques (reconstitution d'habitats).

  Au regard du statut de protection de ces espèces, il s'avère nécessaire d'élaborer un dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du code de l'Environnement.

Rappel des textes réglementaires :

La destruction, le prélèvement, la capture de spécimens d'espèces protégées faune et flore y compris la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales sont interdits conformément à l'article L.411-1 du code de l'environnement. Des dérogations peuvent toutefois être autorisées en application de l'article L.411-2-4° du code de l'environnement dans le cas d'un intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et ce à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. Les autorisations relèvent d'une décision préfectorale sauf pour certaines espèces de la liste fixée par arrêté du 9 juillet 1999 des espèces de vertébrés menacés d'extinction, après avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN).

La demande de dérogation devra d'une part rappeler les principes pris pour préserver au mieux la faune ordinaire protégée (hérisson, lézard, amphibiens, etc.) et devra préciser les mesures compensatoires retenues pour la prise en compte des espèces protégées bénéficiant d'un statut particulier de sensibilité, conformément au guide ministériel de mai 2013[1] :

- **Amphibiens[2] dont plusieurs sites de reproduction sont impactés**
  - Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) - Article 3
  - Salamandre tachetée (*Salamandra Salamandra*) - Article 3
  - Triton Palmé (*Lissotriton helveticus*) - Article 3
  - Grenouille agile (*Rana dalmatina*) – Article 2
- **Mammifères[3]**
  - Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) – Article 2
  - Chauves-souris :
    - Grand murin (*Myotis myotis*) – Article 2
    - Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) – Article 2
    - Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) – Article 2
    - Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) – Article 2
    - Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) – Article 2
    - Murin de Natterer (*Myotis natterreri*) – Article 2
    - Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) – Article 2
    - Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) – Article 2
    - Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) – Article 2
    - Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) – Article 2
    - Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) – Article 2
    - Oreillard roux (*Plecotus auritus*) – Article 2
    - Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) – Article 2
- **Oiseaux[4]**
  - Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) – Article 3
  - Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) – Article 3

(1) Ministère de l'Écologie et du Développement durable. Mai 2013 – « les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations ».

(2) Arrêté du 19 novembre 2007.

(3) Arrêté du 23 avril 2007.

(4) Arrêté du 29 octobre 2009.

6.10.4 La trame verte et bleue régionale

Issu de la loi Grenelle 2, le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), approuvé en Bretagne, s'impose aux infrastructures de l'État, notamment au travers de la prise en compte des continuités écologiques.

Le plan d'actions stratégiques breton définit notamment deux orientations qui concernent les infrastructures linéaires de l'État :

- Orientation 15 : réduire la fragmentation des continuités écologiques liée aux infrastructures linéaires existantes ;
- Orientation 16 : prendre en compte les continuités écologiques dans les projets d'infrastructures, depuis la conception jusqu'aux travaux, en privilégiant l'évitement des impacts.

Dans le cadre du projet de mise en deux fois deux voies de la RN 164 à hauteur de Plémet, un corridor d'importance régional, identifié dans le SRCE, a été mis en évidence. Ce corridor s'appuie sur le réseau de bois et vallées présents à l'est du périmètre concerné par le projet.

Afin de prendre en compte ce corridor, l'ouvrage de franchissement du Ninian a été modifié de manière à intégrer une large banquette, susceptible d'être empruntée aussi bien par la petite faune terrestre, que par la grande faune et la faune volante (notamment chauves-souris). L'actuel pont, qui ne permet actuellement pas à la grande faune de transiter, sera ainsi remplacé par un ouvrage de type PIPO, présentant une ouverture de 12 m de largeur sur 4 m de hauteur, offrant ainsi une large banquette dans la continuité du Ninian. Cet ouvrage permettra ainsi de faciliter les échanges biologiques de part et d'autre de la route sur ce secteur.

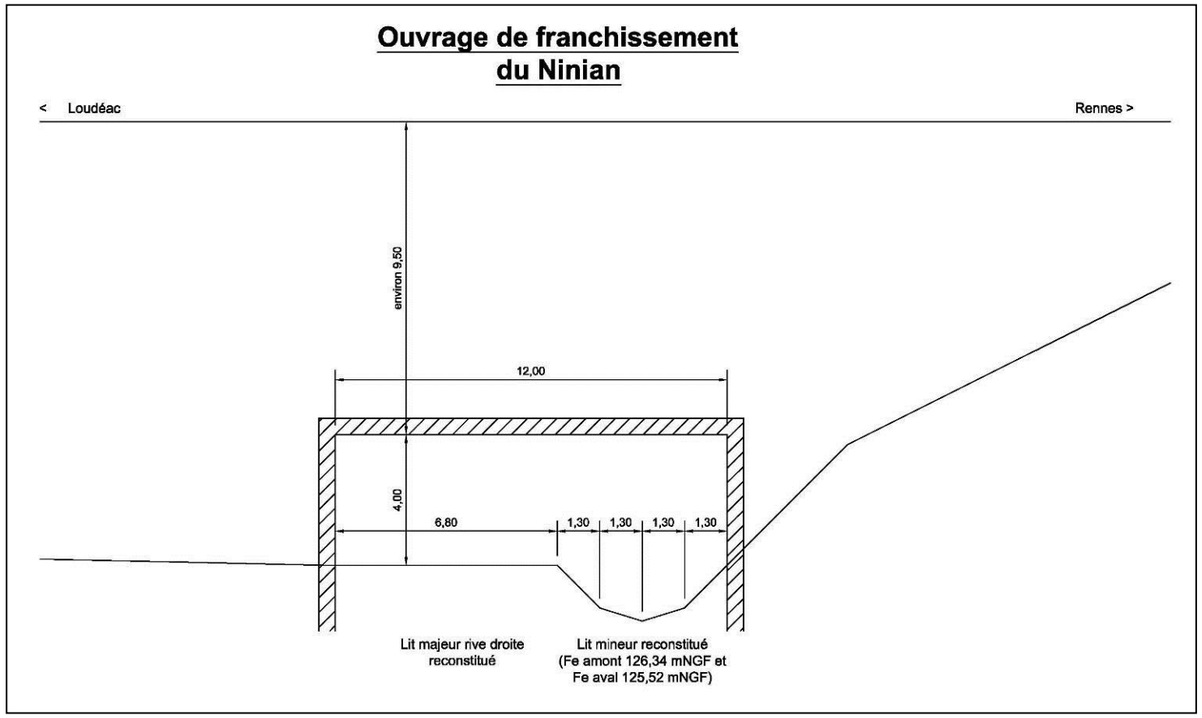
La réalisation de cet ouvrage va donc grandement améliorer la situation par rapport à l'existant, répondant ainsi aux prescriptions du Schéma Régional de Cohérence écologique (SRCE).



OH du Ninian actuel

Concernant les autres secteurs concernés par le projet, il est prévu d'équiper systématiquement les ouvrages hydrauliques d'un dispositif de franchissement pour la petite faune (banquette ou buse en parallèle).

La situation sera ainsi également grandement améliorée par rapport à l'existant où seul l'ouvrage du Ninian est équipé d'une banquette à loutre en encorbellement.



Projet envisagé

6.11 Le suivi des travaux et des mesures

Le projet prévoit diverses mesures permettant de réduire et de compenser les impacts sur les milieux naturels d'intérêt, la faune et la flore. Afin de garantir la prise en compte de ces mesures, le pétitionnaire s'engage à mettre en place un accompagnement des travaux (assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage) et à réaliser des suivis après aménagements.

6.11.1 L'assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage

Cette assistance consiste à mandater un bureau indépendant pour l'accompagnement des travaux. Ce bureau aura pour mission :

- d'assister le maître d'ouvrage pour la consultation des entreprises (assistance à l'élaboration des DCE) ;
- d'informer les entreprises sur les enjeux environnementaux (formation et accompagnement des conducteurs de travaux) ;
- de suivre et de valider la bonne exécution des travaux (prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, validation des plans de récolement) ;
- d'assister le maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures compensatoires (validation des plans d'intervention, accompagnement et validation des travaux).

En fin de mission, le bureau élaborera un bilan du suivi environnemental des travaux (principales étapes, travaux effectués, mesures prises, éventuelles difficultés rencontrées, etc.) qui sera transmis à l'autorité environnementale.

6.11.2 Synthèse des suivis engagés

A l'issue des travaux, le pétitionnaire engagera un suivi sur les milieux et les espèces concernés par les mesures de réduction et de compensation des impacts, à savoir :

- La prise en compte des **continuités écologiques** : mise en place d'un suivi des ouvrages aménagés pour le transit de la faune (13 ouvrages). L'ensemble des ouvrages fera l'objet d'un suivi annuel (recherche d'épreintes de loutre et évaluation à vue de leur utilisation : présence de coulées ou de marquages). L'ouvrage du Ninian (OH8) fera quant à lui l'objet d'un protocole plus poussé (mise en place d'un piège photographique sur un cycle annuel). Il sera également équipé d'un enregistreur automatique de chauves-souris sous et au-dessus de l'ouvrage, afin d'évaluer la part **des chauves-souris** en transit. Ces enregistrements seront réalisés 2 nuits dans l'année (en juin/juillet, puis en août/septembre).

- La réhabilitation des **zones humides :** Réalisation de deux visites annuelles (1 en hiver et 1 en été) durant 5 ans afin de caractériser l'évolution des milieux réhabilités et valider leur fonctionnalité.

- Les **milieux aquatiques :** A l'issue des travaux, une première approche sommaire (estimation visuelle) sera menée afin d'évaluer si une remise en état immédiate du lit et des berges est nécessaire (colmatages, homogénéisation du substrat, érosion des berges, etc.).

  Deux ans après travaux, la cartographie des habitats aquatiques et les IBGN seront renouvelés afin de confirmer le retour à un état naturel satisfaisant.

  En cas de dégradation constatée (érosion, colmatage, diminution de la note IBGN), des mesures de restauration pourront être proposées (épis, rechargement du lit en granulats, végétalisation des berges, etc.).

- Les **oiseaux** d'intérêt patrimonial : ce suivi concerne essentiellement la réalisation d'inventaires ciblés sur le secteur réhabilité pour la linotte mélodieuse et le bruant jaune (échangeur Est). Cependant, des inventaires complémentaires seront également menés au sein des secteurs « naturels » proches afin de valider le maintien des populations locales d'oiseaux d'intérêt (secteur de la « ville-Moisan », nord « Ridor », « Bréhaudière », et vallée du Ninian).

  Ainsi, il sera réalisé un comptage spécifique du nombre de mâles chanteurs de linotte mélodieuse et de bruant jaune ainsi qu'un relevé STOC-EPS au sein de chacun des espaces cités précédemment (soit 5 points). Les relevés seront réalisés suivant deux périodes, conformément au protocole STOC-EPS, entre le 01 avril et le 08 mai, puis entre le 09 mai et le 15 juin.

- Le suivi des **amphibiens** : le suivi de la mare compensatoire créée près de « Branro » et de la dépression bordant la voie à la « Poterie » se fera par réalisation de deux inventaires nocturnes (une visite début mars et une visite en avril). Il s'agira de caractériser les amphibiens ayant recolonisé le milieu. Lors de chaque visite, les chorus seront comptabilisés et une recherche de larves ou d'adultes sera effectuée à l'aide d'un projecteur.

A l'issu de ces suivis, un bilan sera établi à l'attention du maître d'ouvrage et des services instructeurs (DREAL et DDTM). Ce bilan comprendra :

- une analyse de l'évolution des milieux (zones humides, mares, fourré à ajonc d'Europe) ;
- le résultat des inventaires (amphibiens, loutre, chauves-souris, linotte mélodieuse, bruant jaune, etc.) ;
- une interprétation de l'efficacité des mesures prises.

D'éventuelles recommandations d'entretien ou de gestion (voire d'aménagements complémentaires si nécessaire) pourront être proposées.

Tableau de synthèse des suivis envisagés

Milieux/espèce/ gpe espèces	Type de suivi	Période	Récurrence
Continuités écologiques	– Recherche d'indices d'utilisation sur l'ensemble des ouvrages (épreintes, coulées, traces, etc.). – Pièges photographiques sur 1 ouvrage (OH8). – Enregistrements automatiques de chauves-souris (OH8).	– 1 passage au printemps + 1 passage à l'automne – toute l'année – 1 passage juin/juillet & 1 passage août/ septembre	– 3 ans – 1 an – 1 an
Zones humides	– Caractérisation des milieux et évaluation des fonctionnalités.	– 2 passages par an en hiver et durant l'été	– 5 ans
Milieux aquatiques	– Évaluation sommaire de l'état des habitats. – Cartographie des habitats aquatiques et IBGN.	– à l'issue des travaux – au printemps	- – 2 ans après travaux
Oiseaux (linotte mélodieuse bruant jaune)	– Comptage des mâles chanteurs et points STOC-Eps.	– 2 passages au printemps (entre le 1er avril et le 15 juin)	– 5 ans
Amphibiens	– Inventaires nocturnes (identification des chorus et comptage des larves et adultes au projecteur).	– 2 passages en début de printemps (mars et avril)	– 3 ans

6.12 Coût des mesures environnementales

La prise en compte de la biodiversité intègre différents coûts associés à d'autres aspects comme la modification des ouvrages hydrauliques pour y intégrer des passages à faune ou 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.).

Ces coûts sont détaillés dans les chapitres correspondants (hydraulique, paysages, etc.). Nous ne reprenons ici que les coûts spécifiques aux milieux « naturels », à la flore et à la faune.

Mesures	Quantité	Coût estimé
Restauration de zones humides par décaissement	1,5 ha	70 000 euros
Création de mares et dépressions compensatoires	2	1 500 euros
Restauration des habitats pour la linotte mélodieuse	0,75 ha	Intégré aux travaux de voirie (terrassements liés à l'échangeur est)
Assistance environnementale à maîtrise d'ouvrage durant les travaux	-	20 000
Suivi des mesures environnementales	3 à 5 ans	50 000 euros

7 LES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES SUR LE PAYSAGE

7.1 La phase chantier

Les impacts

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, etc.) ;
- aux déchets entreposés et aux stockages des matériaux de chantier sur le site (déblais, graves, buses, etc.).

Les populations dont l'environnement visuel est le plus susceptible d'être affecté par ces impacts temporaires sont les usagers de la route et les plus proches riverains en lien visuel avec la voie.

Les mesures d'évitement

Aucune mesure ne permet d'éviter ces impacts qui sont implicitement lié à la faisabilité 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 ;
- stockages soignés des matériaux utilisés pendant le chantier et évacuation rapide des matériaux excédentaires et des déchets ;
- mise en place, au besoin, de palissades au droit des zones d'habitations les plus proches directement exposées aux nuisances visuelles du chantier ;
- Végétalisation des surfaces mises à nu dès la fin du chantier.

Les effets attendus des mesures

Ces mesures permettront de réduire les impacts visuels des travaux auxquels seront exposées les usagers de la route nationale et les populations résidant dans l'environnement immédiat du chantier.

Le suivi des mesures

Le suivi de ces mesures de gestion environnementale du chantier implique une information et une sensibilisation des entreprises intervenantes du démarrage à la réception des travaux.

A cet effet, un responsable (coordinateur de travaux, chef de chantier) sera chargé de l'application et du contrôle des engagements contenus dans le cahier des charges du plan de gestion environnementale du chantier (cahier des charges qui sera annexé au dossier de consultation des entreprises).

7.2 La phase exploitation

Les impacts

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 susceptibles de percevoir le projet, mais également d'un ensemble d'éléments à valoriser qui participent à l'attrait paysager du secteur (vues éloignées, structures végétales intéressantes, élément patrimonial, etc.).

Les impacts du projet sur le paysage sont principalement fonction :

- de la nature (remblais ou déblais) et de l'ampleur des terrassements,
- des atteintes portées aux composantes végétales situées dans les emprises du doublement et des dispositifs de rétablissement des communications,
- du nombre de personnes 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 doublement de la RN 164

Le doublement de la route existante aura pour principale conséquence d'élargir la perspective routière des automobilistes, sans modifier significativement la composition paysagère des lieux :

- les travaux d'élargissement auront pour effet de déplacer d'une dizaine de mètres les talus de remblais et de déblais dont l'ampleur demeurera sensiblement analogue à celle des talus existants,
- les atteintes portées aux composantes végétales se traduiront par un recul des lisières des boisements riverains, et par l'abattage de linéaires bocagers qui aura pour effet d'ouvrir ponctuellement le champ de perception visuelle des automobilistes sur les paysages environnants,
- les habitations en lien visuel avec la route nationale sont peu nombreuses et se localisent majoritairement au droit des intersections.

Les impacts liés à l'aménagement des dispositifs d'échanges et de desserte

Les modifications les plus significatives induites par le dispositif d'échanges et de desserte associé au doublement de la RN 164 procèdent principalement des effets d'artificialisation et de coupure visuelle liés à l'aménagement :

- des deux échangeurs respectivement implantés entre le carrefour de la Ville Moisan et le giratoire de Bel-Air (échangeur Ouest), et à mi-distance de la ZA de Ridor et du carrefour de la Fourchette (échangeur Est),
- des passages dénivelés destinés au rétablissement sans échanges des voies de communication locales (PS 2 de la RD 1 à Bel Air et PI 5de la route du Clos Aubin sur la commune de Laurenan),
- 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 2 x 2 voies de la RN 164 (suppression des carrefours plans).

Afin de bien sérier les problèmes, l'itinéraire a été découpé en huit sections correspondant schématiquement aux séquences paysagères définies dans le cadre du diagnostic paysager de l'état initial.

Les impacts du projet décrits ci-après suivent l'ordre de ces séquences paysagères :

- depuis son origine au lieu-dit Bos-Josselin à l'Ouest du bourg de Plémet,
- jusqu'à son extrémité Est près du lieu-dit le Clos-Aubin sur la commune de Laurenan.

- **Section 1 : Bos-Josselin - Carrefour de la Ville Moisan**

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre l'origine du projet à l'Ouest du lieu-dit Bos-Josselin et le carrefour de la Ville Moisan, la RN 164 traversent les reliefs collinaires qui partagent les eaux du Lié à l'ouest, et du ruisseau du Ridor au Sud et à l'Est. Lui correspond un paysage ouvert et vallonné caractérisé par un bocage relictuel très éclairci et par un habitat diffus constitué de hameaux au Sud de la RN 164 (Bos-Josselin, la Ville Moisan) et de maisons isolées en bordure de la RD 792 au Nord.

Le profil en long de la route nationale s'établit successivement :

- en fort déblai à l'ouest du carrefour de Bos-Josselin (10 m de profondeur maximale),
- à un niveau proche du terrain naturel au droit et à l'Est de ce carrefour,
- en déblai de 3 m de profondeur maximale en sommet de côte,
- au niveau du terrain naturel au droit du carrefour de la Ville Moisan.

Malgré le caractère ouvert du paysage qui prévaut de part et d'autre de la RN 164, les vues depuis celle-ci ne s'ouvrent que ponctuellement au droit des sections à niveau (à l'Est du carrefour de Bos-Josselin et à l'Ouest du carrefour de la Ville Moisan). Sur le reste de la section, elles demeurent contenues dans l'axe de la voie par les talus des tranchées de déblais.

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet prévoit :

- l'élargissement Nord de la route au droit du biseau de raccordement à l'Ouest du carrefour de Bos Josselin, puis son doublement Sud jusqu'au carrefour de la Ville Moisan,
- la réalisation d'une voie de désenclavement raccordant la route de le Meur sur la RD 792 (voie terrassée au niveau du terrain naturel),
- la mise en place de protections acoustiques au Nord du hameau du Bos Josselin (écran et merlon acoustiques).

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, le doublement de la route n'affecte pas significativement la composition paysagère des lieux et ne modifie pas son fonctionnement visuel :

- à l'Ouest du carrefour de Bos-Josselin, les travaux d'élargissement s'opèrent hors champ de perception visuelle des riverains (tranchée de déblai de 10 mètres de profondeur maximale) et requièrent exclusivement l'arasement de la végétation couvrant le talus Nord ;
- au droit et à l'Est du carrefour de Bos-Josselin, le doublement de la voie aura essentiellement pour effet de rapprocher la route des habitations situées au Sud et de requérir l'abattage des arbres de lisière du bosquet situé à l'Est du carrefour (ces modifications n'auront pas d'incidences notables sur les perceptions des riverains qui demeureront globalement inchangées) ;
- en sommet de côte, la route élargie est implantée en déblai de 3 mètres de profondeur moyenne et demeure invisible depuis les habitations environnantes ;
- à l'Ouest du carrefour de la Ville Moisan, le doublement concerne une section à niveau ponctuellement perceptible depuis une habitation de la Ville Moisan au Sud et depuis l'habitation éloignée de la Guérande au Nord.

A ces impacts réduits imputables au doublement de la RN 164, s'ajoutent ceux liés aux aménagements connexes créés dans l'environnement visuel des riverains de Bos-Josselin :

- la voie de désenclavement raccordant la route de le Meur sur la RD 792 (voie terrassée au niveau du terrain naturel),
- l'écran et le merlon acoustiques situés entre la RN 164 et le Bos Josselin, d'une hauteur de 3,5 m.



Vue n°1 : Tranchée de déblais à l'Ouest du carrefour de Bos-Josselin.



Vue n°2 : Section à niveau à l'Est du carrefour de Bos-Josselin.

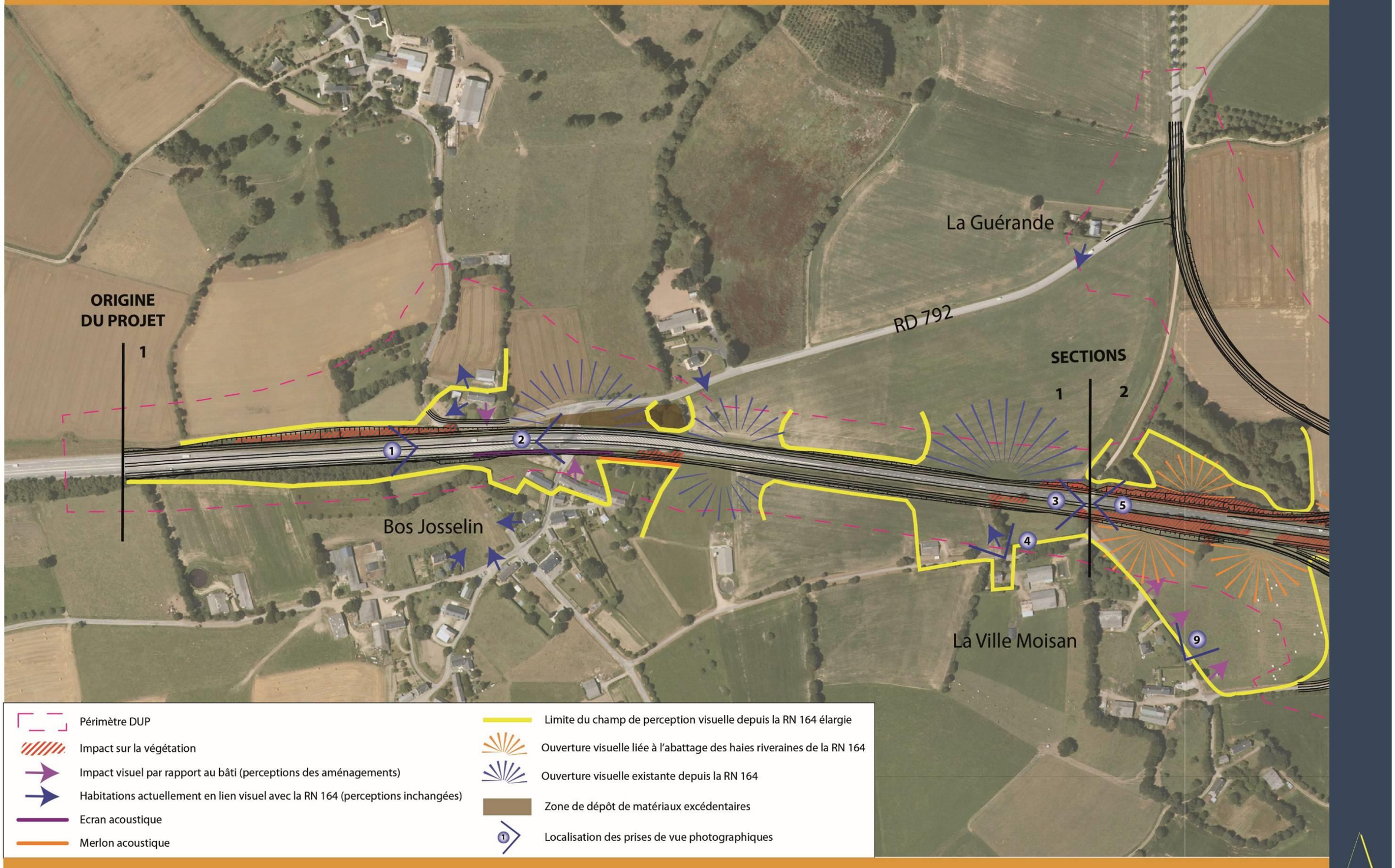


Vue n°3 : Carrefour de la Ville Moisan.



Vue n°4 : Perception de la RN 164 depuis l'habitation isolée de la Ville Moisan.

Impacts sur le paysage - Carte 1 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet paysage

- **Section 2 : carrefour de la Ville Moisan - giratoire de la RD 1**

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre le carrefour de la Ville Moisan et le giratoire de la RD 1 au lieu-dit Bel-Air, la RN 164 s'inscrit au creux d'un vallon relativement boisé qui débouche sur la vallée encaissée du ruisseau du Ridor au droit de la station d'épuration de Plémet.

Le profil en long de la route nationale s'établit successivement :

- en remblai de 2 à 4 m de hauteur entre le carrefour de la Ville Moisan et la station d'épuration,
- puis à un niveau proche du terrain naturel jusqu'au giratoire de Bel-Air.

Sur la majorité de la section routière, les reliefs dénudés environnants sont relégués au second plan par les boisements et les linéaires bocagers riverains qui contiennent le champ visuel dans l'axe de la voie. Les vues latérales ne s'ouvrent ponctuellement sur les versants agricoles débocagés qu'à la faveur de trouées dans les haies bocagères riveraines, mais aucune habitation n'est visible depuis la voie.

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet prévoit :

- le doublement Sud de la route existante,
- l'aménagement d'un échangeur complet situé 400 mètres à l'Ouest du giratoire de Bel-Air. Cet échangeur, de type losange, associe :
  - la construction d'un passage supérieur en remblai (PS 1) ;
  - l'aménagement de deux carrefours giratoires conçus comme points de raccordement des bretelles de l'échangeur et des voies de desserte locales (voies raccordant la RD 792 et la RD 1 côté Nord, voies raccordant le chemin de la Ville Moisan côté Sud) ;
- la création d'un bassin de rétention des eaux pluviales (BR 1) à proximité de la station d'épuration.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, l'insertion du projet est plus délicate du fait :

- des atteintes portées aux composantes végétales par le doublement de la RN 164 (recul des lisières des boisements impactés, ouverture du champ visuel lié à l'abattage de haies bocagères) et par l'aménagement de l'échangeur (arasement de la friche située au Sud de la route nationale) ;
- des terrassements importants requis tant pour le doublement de la voie (remblais de 2 à 4 m de hauteur), que pour l'aménagement de l'échangeur (remblais de 8 m de hauteur maximale pour la voie d'accès au PS 1, remblais de 2 à 4 m pour les bretelles).

Côté Nord, ces impacts seront peu perçus du fait de l'absence d'habitations proches et de l'implantation du giratoire et des voies de desserte soit en déblai, soit au niveau du terrain naturel.

Côté Sud, les répercussions les plus significatives concernent les habitations de la Ville Moisan situées en position dominante par rapport à l'ouvrage routier et nouvellement exposées aux effets d'artificialisation et de coupure visuelle liés :

- à l'aménagement de l'échangeur (vues sur le giratoire Sud et sur les remblais des bretelles) ;
- et au doublement de la RN 164 (perception lointaine de la voie résultant de l'abattage des linéaires bocagers à l'Est du carrefour).



Vue n°5 : L'environnement boisé de la RN 164 à l'Est du carrefour de la Ville Moisan.



Vue n°6 : Ouverture visuelle vers le Nord à mi-versant.



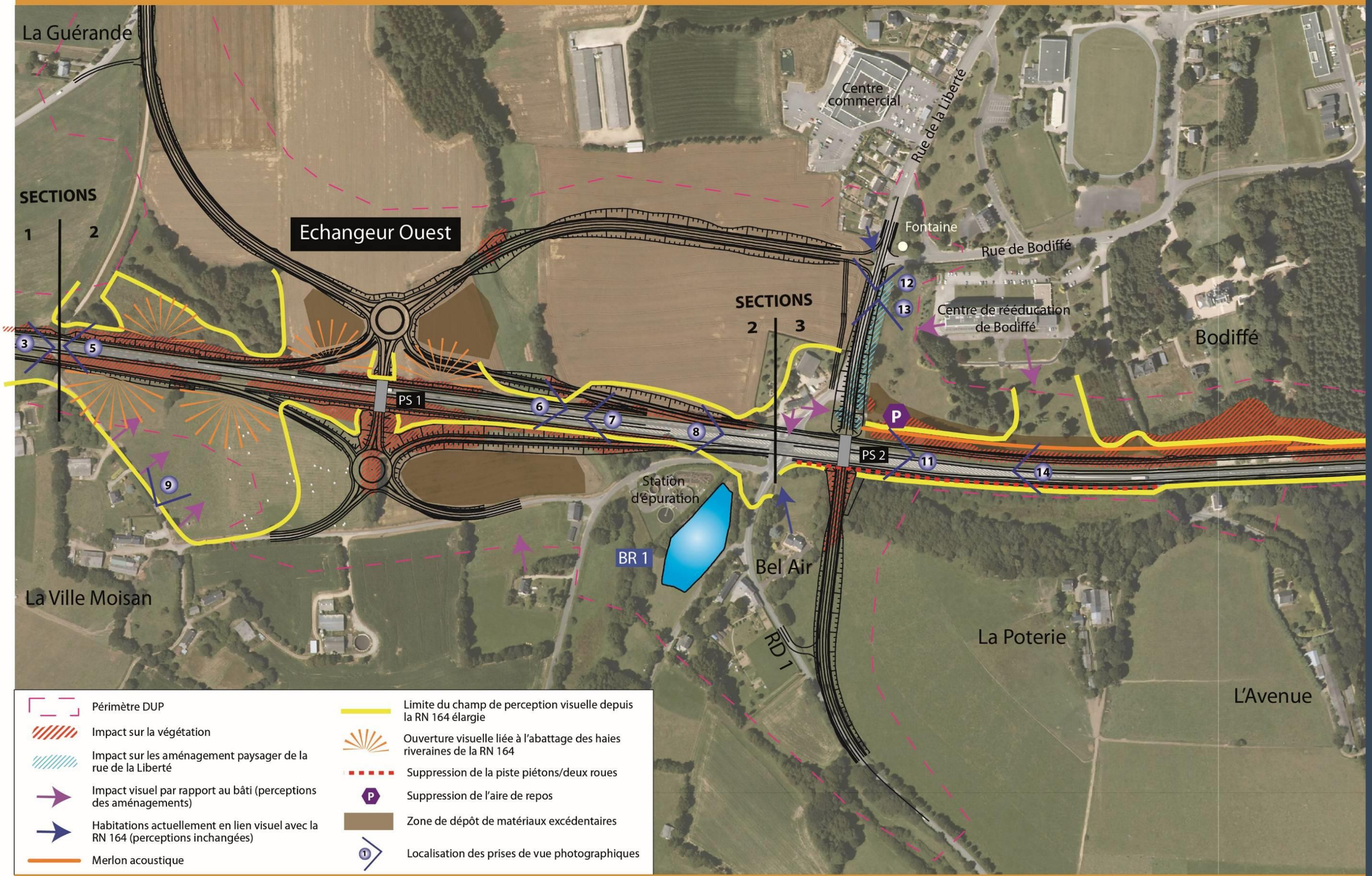


Vues n°7 et n°8 : Section à niveau à l'Est du carrefour giratoire de la RD 1.



Vue n°9 : Le site d'implantation de l'échangeur depuis le hameau de la Ville Moisan.

Impacts sur le paysage - Carte 2 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet paysage

Section 3 : Giratoire de la RD 1 - Les Terres

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre le giratoire de la RD 1 (rue de la Liberté côté agglomération) au lieu-dit Bel-Air et le lieu-dit des Terres, la RN 164 s'inscrit sur toute sa longueur au creux du vallon encaissé et boisé du ruisseau de Ridor.

Le profil en long de la route nationale s'y établit quasiment en palier et exclusivement en remblai de 2 à 4 mètres de hauteur.

Lui correspond un espace totalement fermé par les composantes végétales riveraines. Le champ de perception visuelle ne s'ouvre que ponctuellement à chacune de ses extrémités :

- au droit du giratoire de Bel-Air (habitations proches en lien visuel avec la route côté Nord et Sud) ;
- et au droit du carrefour des Terres (plusieurs maisons en situation dominante côté Nord).

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet prévoit :

- le doublement Nord de la route existante ;
- la création d'une voie nouvelle en remblai rétablie en passage supérieur (PS 2) à l'Est immédiat du giratoire de Bel-Air et associant la création d'une voie destinée à désenclaver l'habitation située dans le quadrant Nord-Ouest du giratoire de Bel Air ;
- la mise en place de merlons et d'un écran acoustiques au Nord de la RN 164, d'une hauteur de 3 à 4 m ;
- le stockage de matériaux excédentaires au Nord de la RN 164, nécessitant des abattages d'arbres.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, le doublement Nord de la route se traduira par :

- un recul des lisières des boisements impactés et par l'abattage d'un linéaire arboré au droit du centre de rééducation de Bodiffé ;
- un rapprochement de la route par rapport aux habitations situées en position dominante au droit du carrefour des Terres (habitations dans le champ visuel desquelles sera également aménagé le bassin de rétention n°2, voir section suivante).

D'autres impacts visuels sont liés au dispositif de rétablissement de la RD 1 :

- impact visuel lié aux remblais du passage supérieur de 6 mètres de hauteur édifiés dans l'environnement immédiat des habitations situées dans le quadrant Nord-Ouest du giratoire ;
- impacts sur la pratique et l'image valorisée des lieux : suppression des accès à la piste cyclable côté Sud et à l'aire de repos côté Nord, disparition des aménagements paysagers existants réalisés côté Est de la rue de la Liberté entre la fontaine de Bodiffé et la RN 164 (chemin d'eau, arbres d'ornement, compositions arbustives et florales).

Enfin, les derniers impacts visuels relèvent de la mise en place d'un merlon acoustique et du stockage de matériaux excédentaires liés au chantier, au Nord de la RD 164. Ces aménagements connexes modifieront les perceptions visuelles depuis le parc boisé du centre de rééducation de Bodiffé ainsi que depuis les habitations situées au Nord du carrefour des Terres.

En dehors de ces impacts, les aménagements réalisés sur la RN 164 bénéficient d'un écrin de verdure très dense qui les place hors champ de perception visuelle des hameaux situés par-delà les boisements riverains au Sud (la Poterie, l'Avenue, les Terres).





Vues n°10 et n°11 : Habitations proches du carrefour giratoire de la RD 1 au lieu-dit Bel Air.



Vues n°12 : Carrefour de la rue de la Liberté



Vues n°13 : aménagements paysagers de la rue de Bodiffé impactés par la voie d'accès au PS 2.





Vues n°14 et n°15 : RN 164 au droit du centre de rééducation de Bodiffé et des habitations situées en surplomb du carrefour des Terres.

Section 4 : Carrefour des Terres – Zone d'activités de Ridor

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Cette section de la RN 164 correspond au paysage artificialisé de la zone d'activités de Ridor dont les différentes composantes sont très prégnantes dans le champ visuel des automobilistes (bâtiments à fort impact visuel, panneaux à caractère publicitaire, aires de stationnement, etc.).

Le profil en long de la route national s'établit successivement :

- en remblai de 2 à 3 mètres de hauteur maximale entre le carrefour des Terres et le débouché Ouest de la voie de desserte de la ZA ;
- puis en déblai au droit de la zone d'activités (déblai de 4 à 5 m de profondeur maximale côté agglomération au Nord, déblai de 1,50 m de profondeur moyenne au Sud).

Le champ de perception visuelle de l'automobiliste est très réduit et se referme respectivement :

- côté Nord, sur le talus de déblai dont la couverture arborée et arbustive interdit toute vue sur les grands hangars existants sur le terre-plein en voie d'urbanisation (travaux de viabilisation en cours) ;
- côté Sud, sur les façades des bâtiments commerciaux de la zone d'activités de Ridor dont l'alignement quasi continu ne ménage que très peu d'ouvertures visuelles intercalaires.

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet prévoit exclusivement :

- le doublement Sud de la route existante ;
- la création d'un bassin de rétention au Nord de la RN 164 et à l'extrémité Ouest de la section ;
- la mise en place d'un écran acoustique au Nord de la RN 164 et à l'extrémité Ouest de la section, d'une hauteur de 3 m.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, les modifications apportées au paysage routier résultent exclusivement :

- du doublement Sud de la route qui aura pour effet de la rapprocher d'une dizaine de mètres des bâtiments de la zone d'activités et des habitations de Ridor situées à son entrée Ouest (habitations dont les perceptions ponctuelles de la route seront plus significatives du fait de l'abattage de la haie riveraine) ;
- de la création d'un bassin de rétention et de la mise en place d'un écran acoustique au voisinage d'habitations isolées (voir la section précédente).

S'agissant d'une section peu sensible sur le plan paysager, ces impacts ne sont pas susceptibles de modifier réellement l'image des lieux mais pourraient au contraire conduire à les valoriser.



Vue n°16 : La RN 164 à l'Est du carrefour des Terres.



Vue n°17 : L'habitation de Ridor située en lien visuel avec la RN 164



Vue n°18 : La zone d'activités dans le sens Est-Ouest.

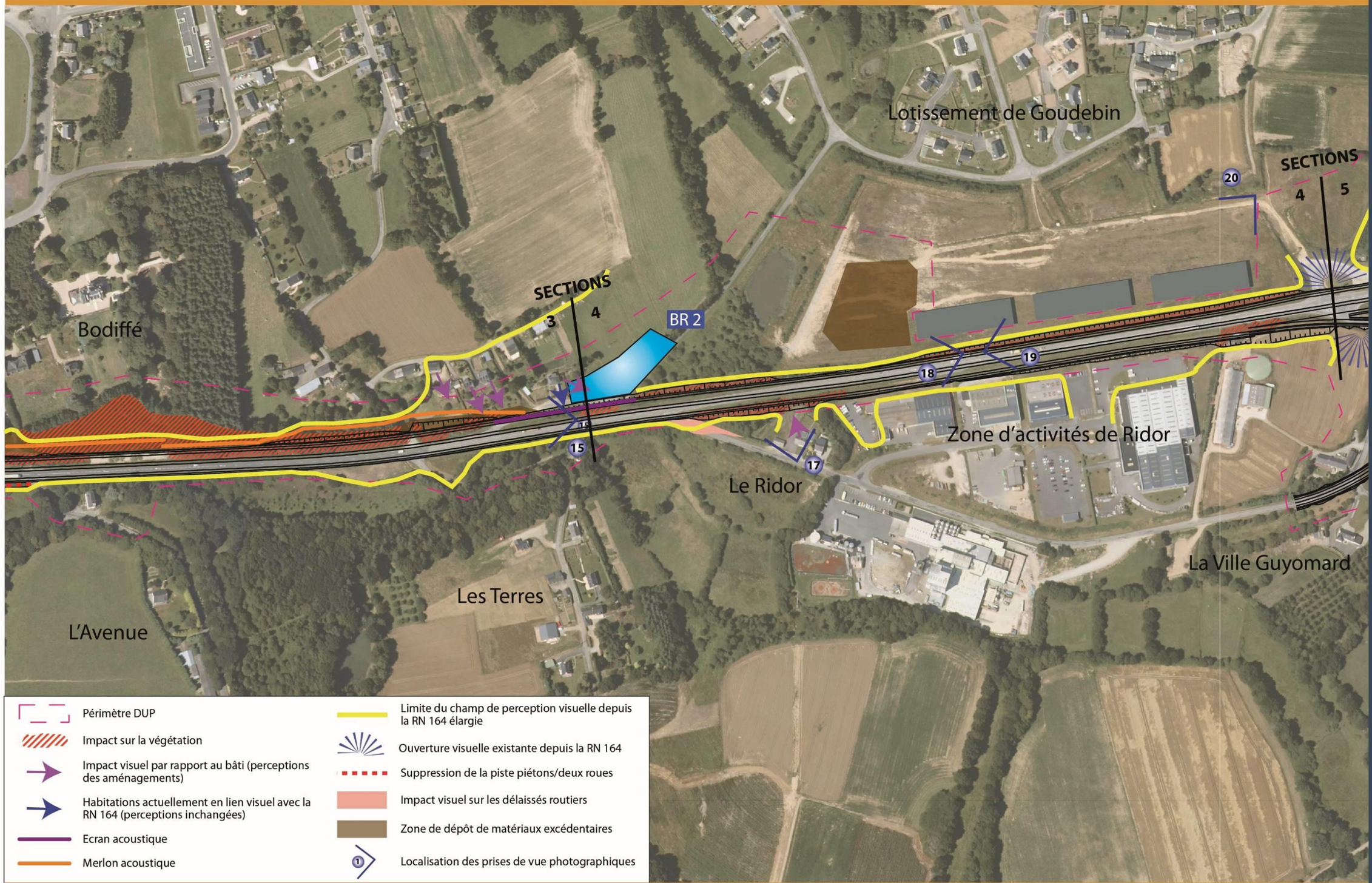


Vue n°19 : la zone d'activités dans le sens Ouest-Est.



Vue n°20 : La zone d'activités en voie d'urbanisation au Nord de la RN 164.

Impacts sur le paysage - Carte 3 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet paysage

Section 5 : ZA de Ridor - Carrefour de la RD 1

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre la zone d'activités de Ridor et le carrefour de la RD 1 en sortie Est de l'agglomération de Plémet, la RN 164 se situe à l'interface de deux séquences paysagères distinctes :

- au Nord domine un paysage périurbain caractéristique des sorties d'agglomération associant un habitat d'ordonnancement linéaire (quartier de la Fourchette le long de la rue de Rennes) et quelques entreprises commerciales en bordure de la route nationale (notamment le bar-restaurant l'Escale avec sa grande aire de stationnement très prégnante dans le paysage routier) ;
- au Sud prévaut un paysage rural caractérisé par des grandes parcelles agricoles, un bocage relictuel éclairci, et l'omniprésence de boisements fermant l'horizon en arrière-plan.

Le profil en long de la route nationale s'établit exclusivement à un niveau très proche de celui du terrain naturel (talus de déblai et de remblai inférieur à 1 m).

Depuis la RN 164, les perceptions se referment soit directement sur les haies riveraines, soit en arrière-plan sur la lisière des boisements environnants formant un écran visuel continu à faible distance.

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet prévoit :

- le doublement Sud de la route existante entre la zone d'activités et le carrefour de la rue de Rennes, puis son doublement Nord jusqu'au carrefour de la RD 1 ;
- l'aménagement d'un échangeur complet à l'Est du carrefour de rue de Rennes. Échangeur associant la construction d'un passage supérieur (PS 3) et de deux carrefours giratoires conçus comme points de raccordement des bretelles de l'échangeur et des voies de desserte locales (voies raccordant la rue de Rennes et le restaurant routier côté Nord, voies raccordant la voie de desserte de la zone d'activités de Ridor et la route du Breil Tual côté Sud). Cet échangeur comprendra également un bassin de rétention des eaux pluviales ;
- la réalisation d'une voie raccordant la rue de Rennes (création d'un giratoire) sur le carrefour de la RD 16 et de la RD 1 ;
- la mise en place d'un écran acoustique au Sud de la rue de Rennes, d'une hauteur de 3,5 m.

Les impacts du projet sur le paysage

Les impacts liés au doublement de la RN_164 :

Sur cette section, le doublement de la route au niveau du terrain naturel ne requiert quasiment pas d'abattage d'arbres (excepté en lisière du boisement impacté côté Sud) et aura donc peu d'influence sur le fonctionnement visuel des lieux (perceptions inchangées depuis les habitations proches du carrefour de la rue de Rennes).

Les impacts liés à l'aménagement de l'échangeur Est :

Son site d'implantation bénéficie de conditions d'intégration favorables du fait des nombreuses composantes végétales (boisements, haies à grand développement) qui l'isolent visuellement des lieux habités les plus proches (quartier de Goudebin et de la Fourchette au Nord, hameaux de la Ville Guyomard et de la Ville Goudoin au Sud).

Les impacts de l'échangeur concernent donc exclusivement les usagers de la route et les clients du restaurant qui seront soumis aux effets d'artificialisation et de coupure liés aux remblais de l'échangeur qui font intrusion dans leur environnement visuel (remblais de 6 m de hauteur maximale au droit du passage supérieur et du giratoire Sud).

Les impacts du barreau de raccordement aménagé entre la rue de Rennes et la RD 1 :

Cette nouvelle voie de liaison rencontre des conditions d'insertion plus délicates à la traversée du quartier de la Fourchette du fait :

- des impacts induits par l'intrusion de la voie dans l'environnement direct des habitants de la rue de Rennes et des riverains de la RD 16 (démolition d'une habitation, emprise sur deux jardins d'agrément avec abattage des arbres et haies d'ornement, etc.) ;
- des modifications apportées à la pratique des lieux et au cadre de vie par les nouvelles conditions de circulation (moindre fréquentation de la section en impasse de la rue de Rennes, surcroît de trafic et de nuisances sur la voie nouvelle reliant la RD 1 à l'échangeur Est via la rue de Rennes) ;
- du passage de la voie nouvelle à proximité de la croix de la Fourchette (monument Historique distant de 20 mètres mais non visible du fait de sa petite taille et de la végétation alentour).

Les impacts liés aux aménagements connexes :

La mise en place d'un écran acoustique modifie l'environnement proche de deux habitations actuellement riveraines de la RN 164.



Vue n°21 : la RN 164 au droit du restaurant routier (site d'implantation du passage supérieur).



Vue n°22 : la RN 164 au droit du carrefour de la rue de Rennes (vue sur les habitations riveraines).



Vue n°23 : la rue de Rennes au droit du carrefour avec la nouvelle liaison

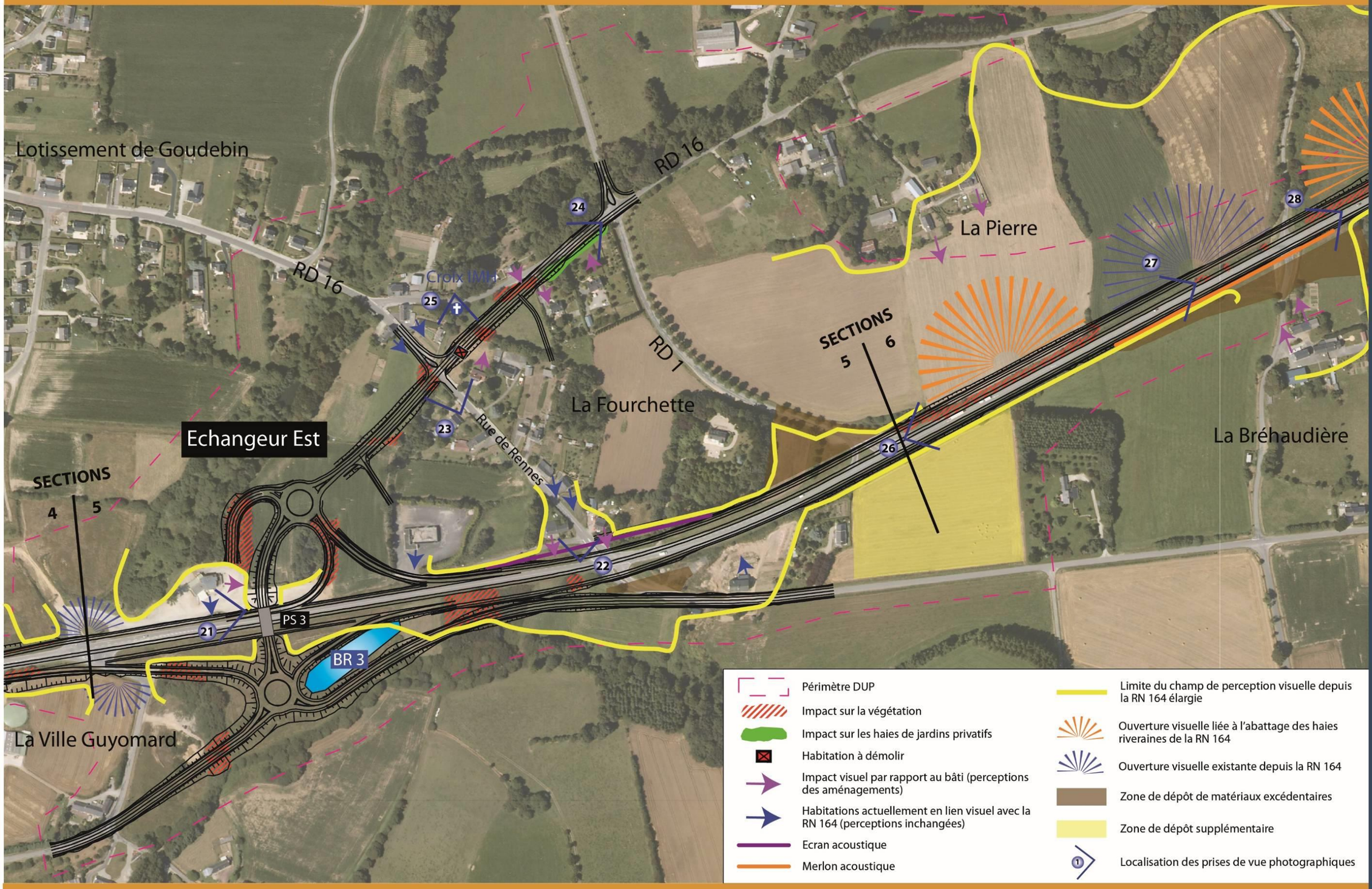


Vue n°24 : les jardins impactés par la voie nouvelle en bordure de la RD 16.



Vue n°25 : la croix de la Fourchette.

Impacts sur le paysage - Carte 4 / 7



Section 6 : Carrefour de la RD 1- Bois de la Bréhaudière

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre le carrefour de la RD 1 et l'orée Est du bois de la Bréhaudière, la RN 164 s'inscrit au sein d'un vaste plateau agricole caractérisé par un bocage relictuel très éclairci et par la présence de nombreux boisements qui y maintiennent une impression de cloisonnement large.

Le profil en long de la route nationale s'établit successivement :

- en déblai de 2 mètres de profondeur moyenne à l'Est du carrefour de la RD 1,
- au niveau du terrain naturel au droit du carrefour de la Bréhaudière,
- puis en fort remblai (5 à 7 mètres de hauteur) à la traversée du boisement (franchissement d'une tête de vallon s'ouvrant vers le Nord).

Depuis la RN 164, les perceptions sont les suivantes :

- entre le carrefour de la RD 1 et celui de la Bréhaudière, le champ visuel est strictement contenu dans l'axe de la perspective routière par les linéaires bocagers riverains ;
- au droit du carrefour de la Bréhaudière, l'absence de végétation libère des vues de moyenne portée sur le hameau côté Sud, et autorise des horizons plus lointains (200 à 300 m) côté Nord ;
- à la traversée du boisement de la Bréhaudière, le champ visuel se réduit à l'étroit couloir déterminé par les haies et les lisières forestières.

Consistance technique du projet

Sur cette section, le projet prévoit exclusivement le doublement Nord de la route existante. Un merlon acoustique, d'une hauteur de 3 m, est mis en place entre la route et les habitations de la Bréhaudière.

Impacts du projet sur le paysage

Les travaux d'élargissement Nord de la route auront peu d'incidence sur le fonctionnement visuel et sur la composition paysagère des lieux :

- à l'Est du carrefour de la RD 1, ils requièrent l'abattage de quelques arbres d'alignement et d'un linéaire arboré qui aura pour effet d'ouvrir le champ visuel en direction du hameau de la Pierre (perceptions lointaines de la voie depuis ces habitations) ;
- au droit du carrefour de la Bréhaudière, ils s'opèrent côté Nord, à l'opposé des habitations, ce qui sera peu perceptible. Toutefois, la mise en place du merlon acoustique fermera les vues bien avant ce qu'elles sont actuellement ;
- entre le carrefour de la Bréhaudière et l'orée Est du boisement, les travaux d'élargissement réalisés en forts remblais (5 à 7 mètres de hauteur) se traduiront :
  - par l'abattage d'une haie bocagère sur remblai qui libérera des vues sur les friches humides situées en contrebas de la route nationale ;
  - et par un recul de la lisière forestière à la traversée du boisement.



Vue n°26 : la RN 164 à l'Est du carrefour de la RD 1.



Vue n°27 : Ouverture visuelle vers le hameau de la Pierre à l'Est du carrefour de la Bréhaudière.

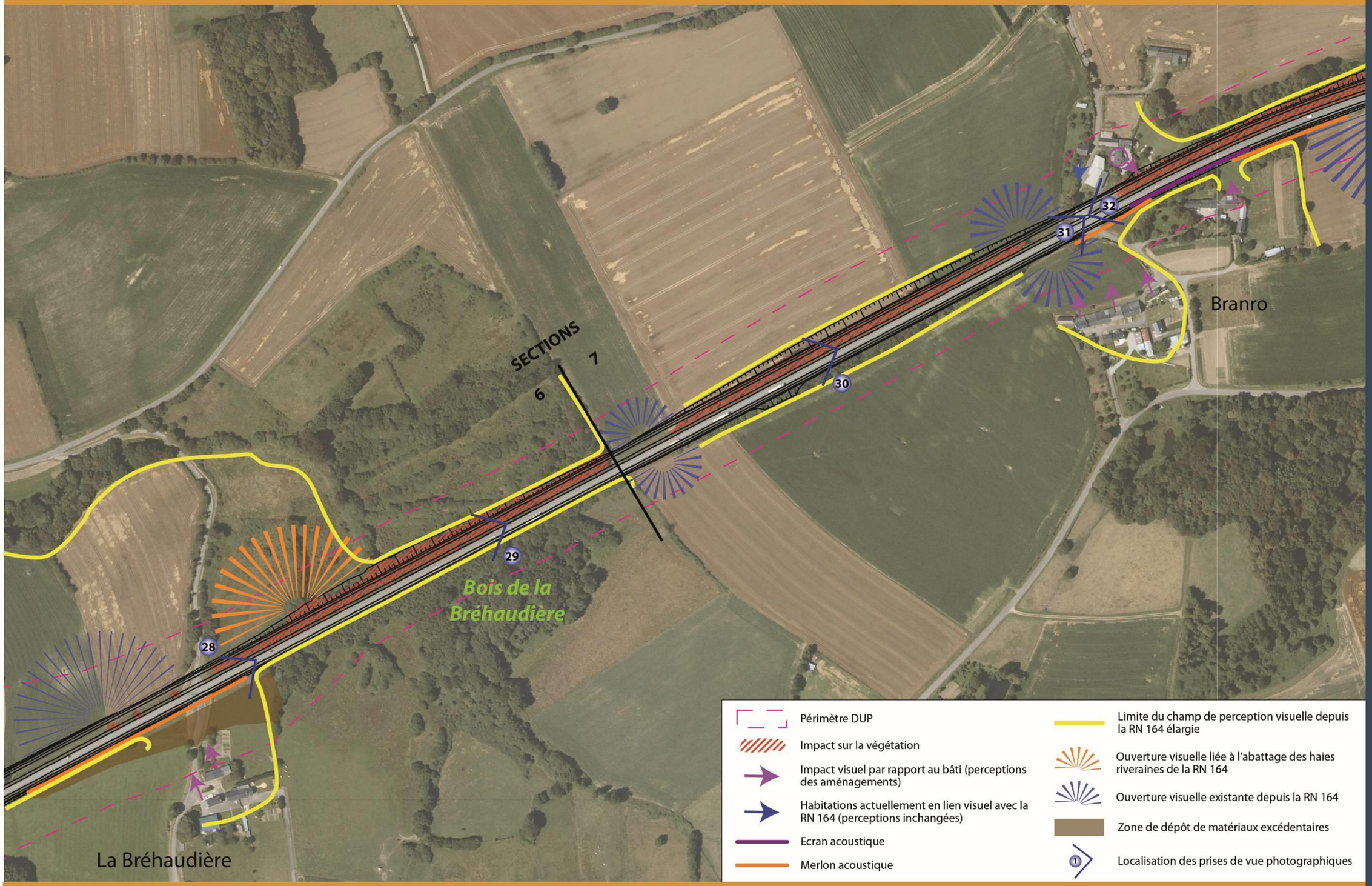


Vue n°28 : la RN 164 au droit du carrefour de la Bréhaudière, avec perceptions du hameau côté Sud.



Vue n°29 : la RN 164 à la traversée du bois de la Bréhaudière.

Impacts sur le paysage - Carte 5 / 7



Section 7 : Bois de la Bréhaudière - vallon du Ninian

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Entre le carrefour de la Bréhaudière et le vallon du Ninian, la RN 164 traverse les reliefs collinaires dénudés de Branro, puis emprunte un vallon descendant vers la vallée encaissée du Ninian.

Le profil en long de la route nationale s'établit successivement :

- en fort déblai (10 m de profondeur maximale) au sommet des reliefs jusqu'au hameau de Branro ;
- en profil mixte entre le carrefour de Branro et la rupture de pente du vallon du Ninian (remblais de 4 à 5 mètres de hauteur maximale côté Nord, section au niveau du terrain naturel côté Sud) ;
- en fort remblai au franchissement du Ninian (talus de 13 m de hauteur au creux du vallon).

Malgré le caractère ouvert du paysage qui prévaut de part et d'autre de la RN 164, les vues depuis celle-ci demeurent le plus souvent contenues dans la perspective routière en raison soit de son implantation favorable en déblai sur les hauteurs, soit des boisements et des linéaires bocagers riverains qui interdisent toute vue latérale dans la descente et au franchissement du vallon du Ninian).

Les seules ouvertures visuelles sur la campagne s'offrent au droit des sections routières implantées au niveau du terrain nature :

- en sortie Est du Bois de la Bréhaudière (ouverture ponctuelle à la jonction des remblais/déblais) ;
- de part et d'autre du carrefour de Branro (plusieurs habitations en lien visuel avec la route) ;
- vers le Sud sur la section comprise entre le hameau de Branro et le vallon boisé (perceptions peu profondes se refermant sur la lisière du boisement distant d'environ 200 m).

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet consiste exclusivement :

- à doubler la route existante côté Nord sur toute la longueur de la section ;
- à aménager un bassin de rétention côté Sud sur la rive gauche du Ninian ;
- à mettre en place deux merlons acoustiques (d'une hauteur de 2 m) et un écran acoustique (d'une hauteur de 3,5 m) au Sud de la RN 164 au niveau du hameau de Branro.

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, le doublement Nord de la route aura peu d'incidence sur son fonctionnement visuel et sur la composition paysagère des lieux :

- sur les hauteurs entre le bois de la Bréhaudière et Branro, les travaux d'élargissement s'opèrent en profonds déblais (10 m au maximum) avec arasement de la végétation couvrant le talus existant, mais sans modification des perceptions internes et externes (si ce n'est une perception plus large de la tranchée de déblai par les usagers de la route) ;
- entre le hameau de Branro et le vallon du Ninian, le doublement de la voie se traduira par un recul des lisières des boisements riverains (bosquet linéaire de Branro et bois de versant du vallon du Ninian), et par l'abattage de la haie intercalaire (ouverture visuelle sur la prairie en pente du vallon et sur la peupleraie en arrière-plan).

Les impacts les plus significatifs concernent le doublement de la voie au droit du hameau de Branro : rapprochement de la route d'une dizaine de mètres par rapport aux habitations situées au Nord, particulièrement par rapport à la plus proche située à une quinzaine de mètres du pied du remblai (démolition de son chemin d'accès, fort impact visuel lié à l'abattage de la haie-écran riveraine). Côté Sud, la mise en place des protections acoustiques fermera les vues vers le Nord. Néanmoins, la préservation d'une partie de la végétation à ce niveau limitera l'effet sur le cadre de vie de ces aménagements connexes.



Vue n°30 : La tranchée de déblais entre le bois de la Bréhaudière et Branro.



Vue n°31 : Ouverture visuelle sur les habitations de Branro au Sud de la RN 164.



Vue n°32 : Fenêtre visuelle sur les habitations de Branro au Nord de la RN 164.

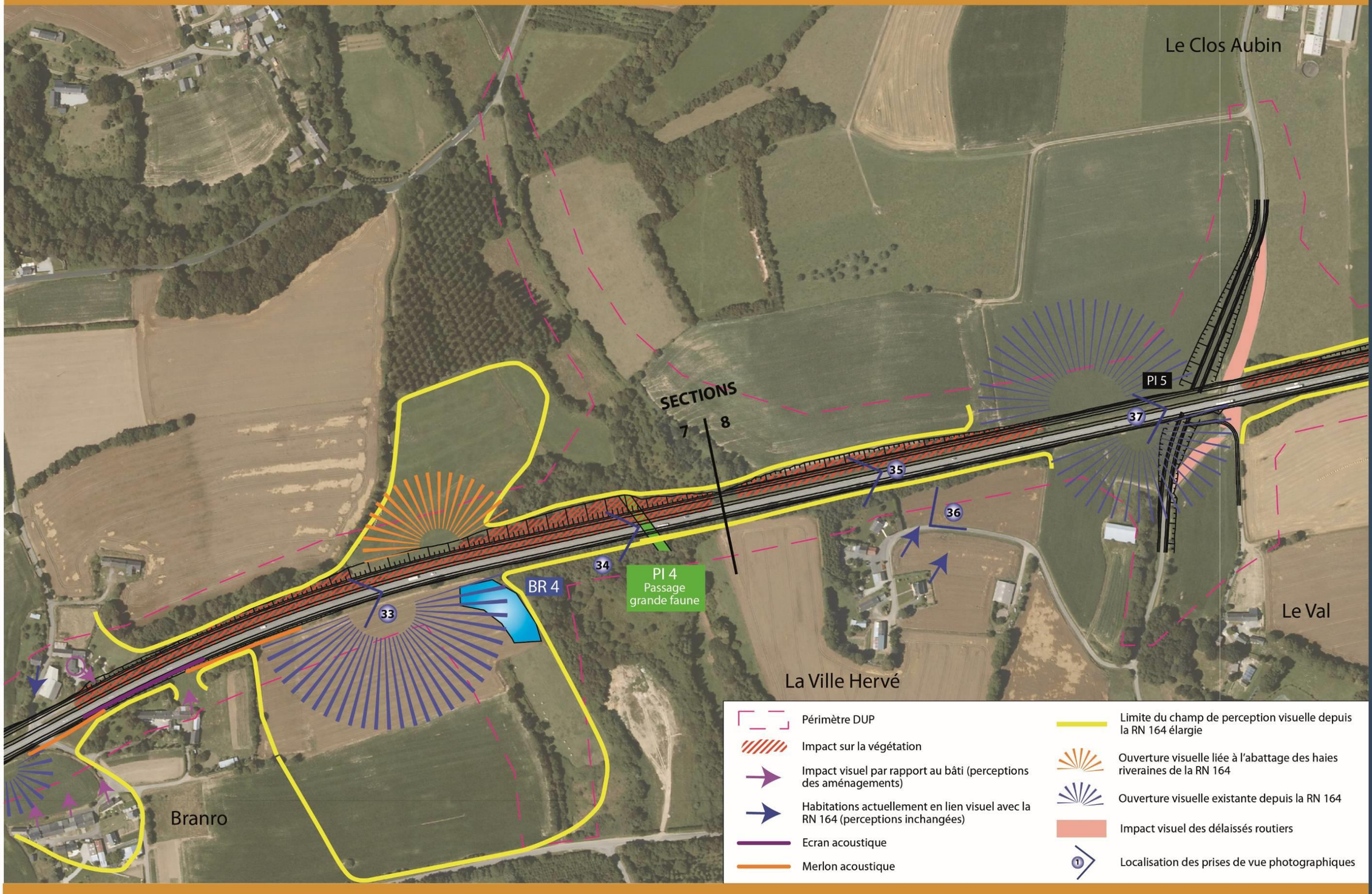


Vue n°33 : Le paysage ouvert au Sud de la route entre Branro et le Ninian



Vue n°34 : Le paysage routier cloisonné par la végétation au franchissement de la vallée du Ninian.

Impacts sur le paysage - Carte 6 / 7



Section 8 : Vallon du Ninian - Fin du projet

Synthèse paysagère des abords de la RN 164

Sur la commune de Laurenan, entre le vallon du Ninian et l'extrémité du projet près du lieu-dit le Clos Aubin, la RN 164 s'inscrit sur le haut de versant du ruisseau de Cancaval. Lui correspond un paysage de plateau agricole caractérisé par des espaces agraires très ouverts sur les hauteurs au Nord de la voie (absence généralisée de bocage et de boisements), et des espaces plus cloisonnés sur le versant s'abaissant en pente douce vers le ruisseau de Cancaval au Sud (bocage relictuel et bosquets épars avec horizon boisé en arrière-plan).

Le profil en long de la route nationale s'établit successivement :

- en forts déblais (7 à 8 mètres de profondeur) sur le flanc Est du vallon du Ninian ;
- au niveau du terrain naturel au droit du carrefour de la route du Clos Aubin en haut de versant ;
- en forts déblais (5 à 6 mètres de profondeur) entre ce carrefour et la tête de vallon de la Tiolais ;
- en forts remblais au creux de cette tête de vallon (10 m de hauteur maximale) ;
- au niveau du terrain naturel à l'Est de cette tête de vallon ;
- en déblais de 3 m de profondeur au droit du biseau de raccordement sur la section à 2x2 voies.

Le fonctionnement visuel de la RN 164 est directement tributaire de cette implantation avec :

- des vues étroitement contenues dans la perspective routière dans les sections en déblais (flanc Est du vallon du Ninian, sommet de côte) ;
- des perceptions lointaines vers le Nord et le Sud depuis les sections à niveau dépourvues de végétation en bordure d'accotement (à l'Ouest du carrefour de la route du Clos Aubin et depuis le biseau de raccordement à l'extrémité du projet).

Consistance technique du projet

Dans cette séquence paysagère, le projet consiste exclusivement :

- à doubler la route existante côté Nord jusqu'à la section à 2x2 voies ;
- à aménager un passage inférieur (PI 5) en remplacement du carrefour de la route du Clos Aubin (passage inférieur en déblai intégrant le désenclavement des habitations du Val par une courte voie raccordée au Sud immédiat de l'ouvrage d'art).

Impacts du projet sur le paysage

Sur cette section, la mise à 2x2 voies de la RN 164 n'aura pas d'impact significatif sur le paysage et sur les perceptions qu'en ont les populations environnantes :

- le doublement s'opère côté Nord, à l'opposé des habitations les plus proches (la Ville Hervé, le Val, la Tiolais) dont les vues en direction de la route ne sont pas modifiées ;
- les impacts liés à l'élargissement des tranchées de déblais se traduiront par l'arasement de la végétation couvrant les talus existants et concerneront exclusivement les usagers de la route ;
- le doublement des sections à niveau n'engendra aucun abattage d'arbres et aucune modification des perceptions actuelles depuis les lieux de vie environnants ;
- le passage inférieur de la route du Clos Aubin est réalisé en déblai et à distance suffisante des habitations environnantes, ce qui garantit son intégration dans le paysage (le seul impact sur le paysage à retenir résulte des délaissés routiers associés à la suppression du carrefour).



Vue n°35 : La tranchée de déblais sur le versant Est du vallon du Ninian.



Vue n°36 : Les perceptions de la RN 164 depuis la route de la Ville Hervé.



Vue n°37 : Le paysage ouvert au droit du carrefour du Clos Aubin avec vue sur le hameau de la Ville Hervé côté Sud.

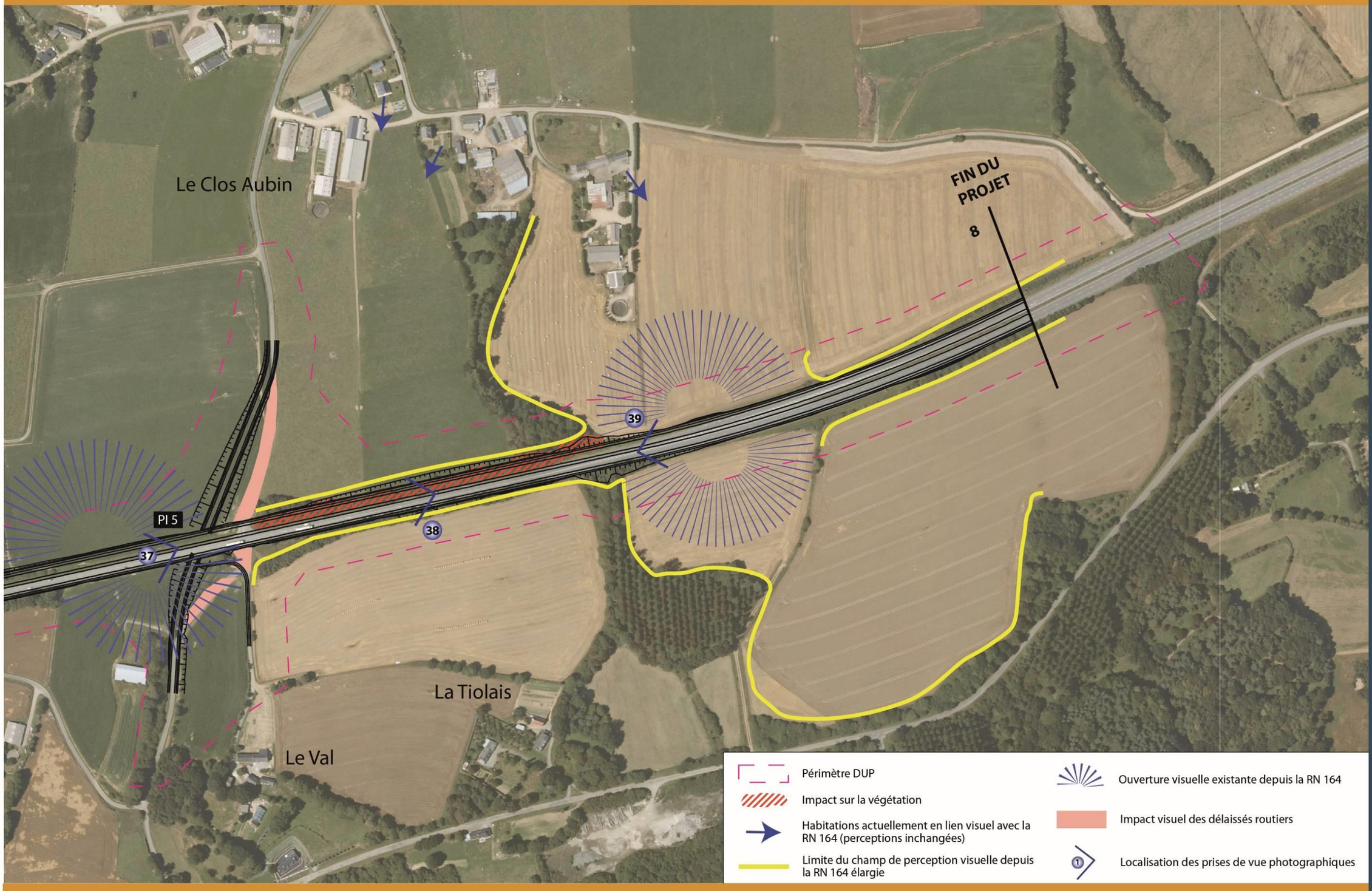


Vue n°38 : La tranchée de déblais à l'Est du carrefour de la route du Clos Aubin.



Vue n°39 : Les paysages ouverts de part et d'autre du biseau de raccordement.

Impacts sur le paysage - Carte 7 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet paysage

Les mesures d'évitement

Concernant les mesures d'évitement, le choix de doublement de la route existante permet implicitement de réduire nombre d'effets associés à un aménagement en tracé neuf (moindre artificialisation de nouvelles terres, moindres mouvements de terre, moindres impacts sur le milieu naturel, ...), et d'éviter ainsi de porter atteinte à la qualité des paysages environnants.

Le diagnostic, puis l'analyse des impacts paysagers, ont montré que le doublement de la route aura pour principale conséquence d'élargir la perspective routière des automobilistes, sans modifier significativement la composition paysagère des lieux. Ainsi, les effets visuels du projet ne seront perceptibles qu'aux abords immédiats de la voie (cas le plus fréquent) ou à une faible distance (300 mètres au maximum). Ce constat explique que les mesures d'accompagnement paysagères décrites ci-après se limitent aux abords proches du projet.

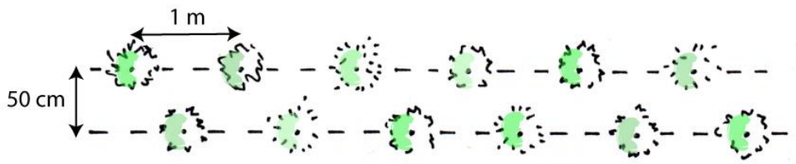
Les mesures de réduction et de compensation

Les principes des aménagements paysagers

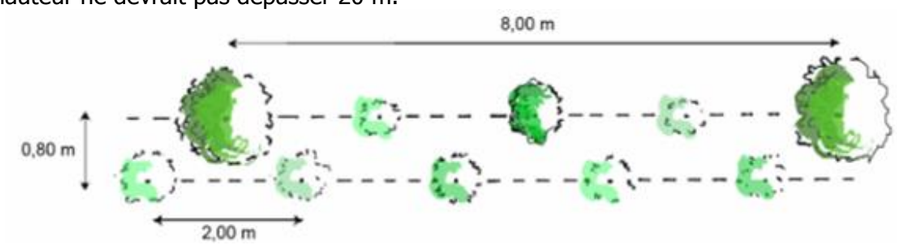
Typologie des haies plantées dans le cadre du projet

Différentes typologies de haies sont proposées pour réduire les impacts visuels du projet, notamment pour refermer les ouvertures visuelles résultant de l'abattage des 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.

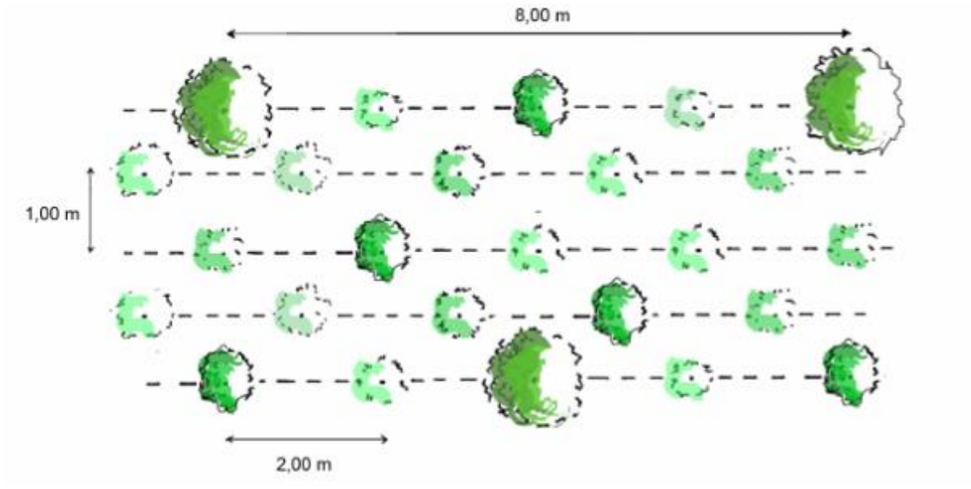


Le choix de ces haies (notamment leur hauteur) est en outre conditionné par l'exposition des habitations les plus proches de façon à ne pas affecter leurs conditions d'ensoleillement (mesure qui concerne exclusivement les habitations les plus proches situées en bordure Nord de la route).

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 terre-pleins d'échangeurs et les délaissés routiers, ainsi que sur les zones de dépôt de matériaux excédentaires. Ces boisements seront composés d'arbres tiges espacés de 3 mètres en tous sens.

Principes de traitement des talus de déblais et de remblais

Le traitement des déblais et des remblais consistera pour l'essentiel en une végétalisation arbustive de l'ensemble des talus de façon :

- à compenser l'arasement de la végétation des talus de la RN 164 impactés par le projet et à recréer un paysage routier globalement analogue à l'existant ;
- à réduire leurs impacts visuels (particulièrement ceux des talus de remblais requis pour l'aménagement des échangeurs et des passages supérieurs).

Dans certains secteurs, cette végétalisation arbustive pourra être complétée par des plantations arborées :

- au pied des talus de remblais édifiés au droit des lieux de vie, en lien visuel avec la RN 164 élargie et/ou les échangeurs (linéaires bocagers écran-visuel),
- sur les corps de déblais les plus importants de la RN 164 (plantation en fosse sous réserve de conditions géotechniques favorables).

Principes de traitement des échangeurs et des passages dénivelés

S'agissant de nouveaux points d'entrée de l'agglomération de Plémet, l'objectif visé est de leur apporter un traitement paysager conçu à la fois pour annoncer et valoriser l'identité des lieux et pour faciliter la lisibilité des échanges. Les principes d'aménagement retenus associeront :

- le traitement des terre-pleins des bretelles avec des massifs arborés et/ou arbustifs, et des secteurs enherbés. Les terre-pleins de faible superficie ou non accessibles (secteur enclavé d'entretien difficile) seront entièrement boisés ou laissés en l'état pour le développement d'une végétation spontanée ;
- la végétalisation des talus des passages supérieurs et des bretelles (plantations arbustives sur les corps de remblais et plantations arborées en pied de talus) ;
- le modelage en pente douce des talus de remblais dans les terre-pleins des bretelles d'échangeur servant de zones de dépôt des matériaux excédentaires.

Principes de traitement des carrefours giratoires

Les aménagements paysagers des carrefours giratoires devront prioritairement être accordés à la spécificité des lieux. En l'occurrence, ceux du projet seront aménagés uniquement en rase campagne, leurs aménagements seront donc traités avec une tonalité champêtre (végétalisation du TPC et des pourtours de l'anneau par des plantations à base d'essences du bocage).() ;



Image à supprimer

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'emprise supplémentaire 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 rétablissement des communications

Les principes retenus pour le traitement des voies de rétablissement des communications seront proportionnés à leurs impacts visuels :

- en rase campagne (cas le plus fréquent), ces voies sont 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 ;
- en milieu urbain (rue de la Liberté et quartier de la Fourchette), ces voies feront l'objet d'aménagements soignés prioritairement destinés aux riverains (reconstitution des haies de jardins impactées, plantation de massifs et de haies d'ornement le long des voies, végétalisation des talus par des plantes couvre sol, ...).

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 élargie :

- 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 :

- Arbres de haut-jet : alisier torminal (Sorbus torminalis), châtaignier commun (Castanea sativa), chêne pédonculé (Quercus robur), frêne commun (Fraxinus excelsior), 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.

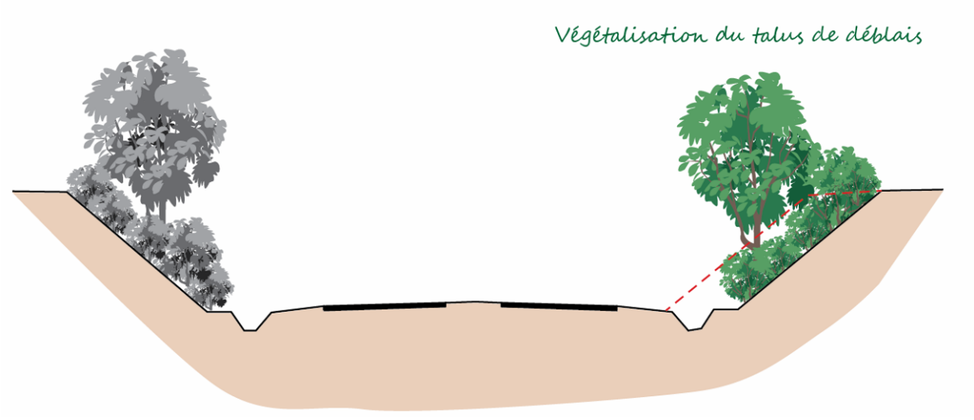
Les aménagements paysagers proposés ci-après sont décrits section par section en suivant le découpage adopté pour l'analyse des impacts.

- **Section 1 : Origine du projet - Carrefour de la Ville Moisan**

Traitement du talus de déblai à l'Ouest du carrefour de Bos-Josselin

Objectif : Masquer le talus de la tranchée de déblai afin de recréer une perspective routière comparable à celle d'aujourd'hui.

Aménagements proposés : Végétalisation du talus de déblais (couvert arbustif et arbres tiges plantés en fosse).



COUPE 1A - 1A'

Image à supprimer

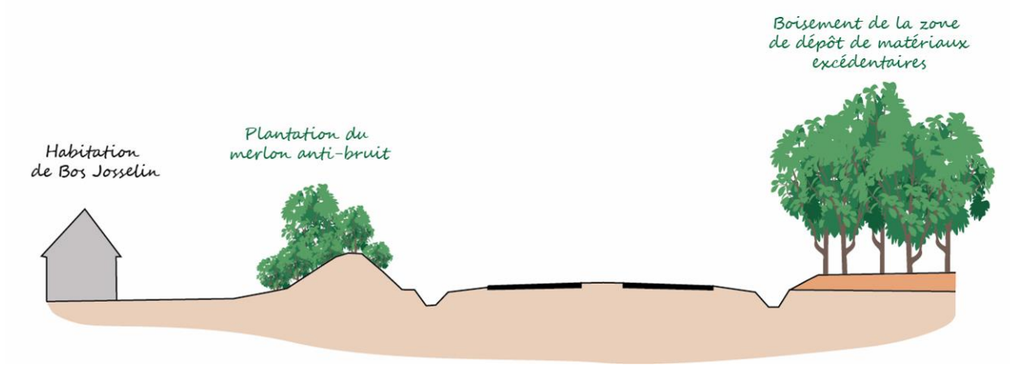
en pied de talus de remblais

Aménagements ... gers au droit du carrefour de Bos J...

Objectif : Soustrai... sselin et requalifier le délaissé routier ...

Aménagements pr...

- Côté Sud : V... at absorbant à l'Est des habitatic... (merlon de 3,50 m de hauteur et 82 m de longueur) ;
- Côté Nord : Plantation d'une haie arbustive entre la voie de désenclavement des hameaux et la RN 164, boisement de la parcelle acquise pour le dépôt de matériaux excédentaires entre la RN 164 et la RD 792..

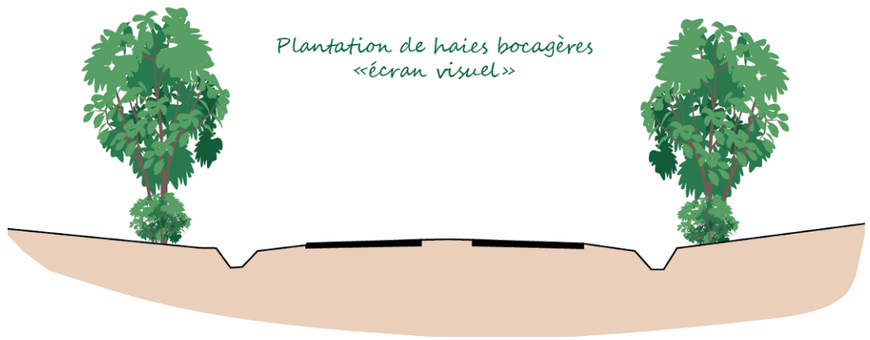


COUPE 1B–1B'

Aménagements paysagers entre Bos Josselin et la Ville Moisan

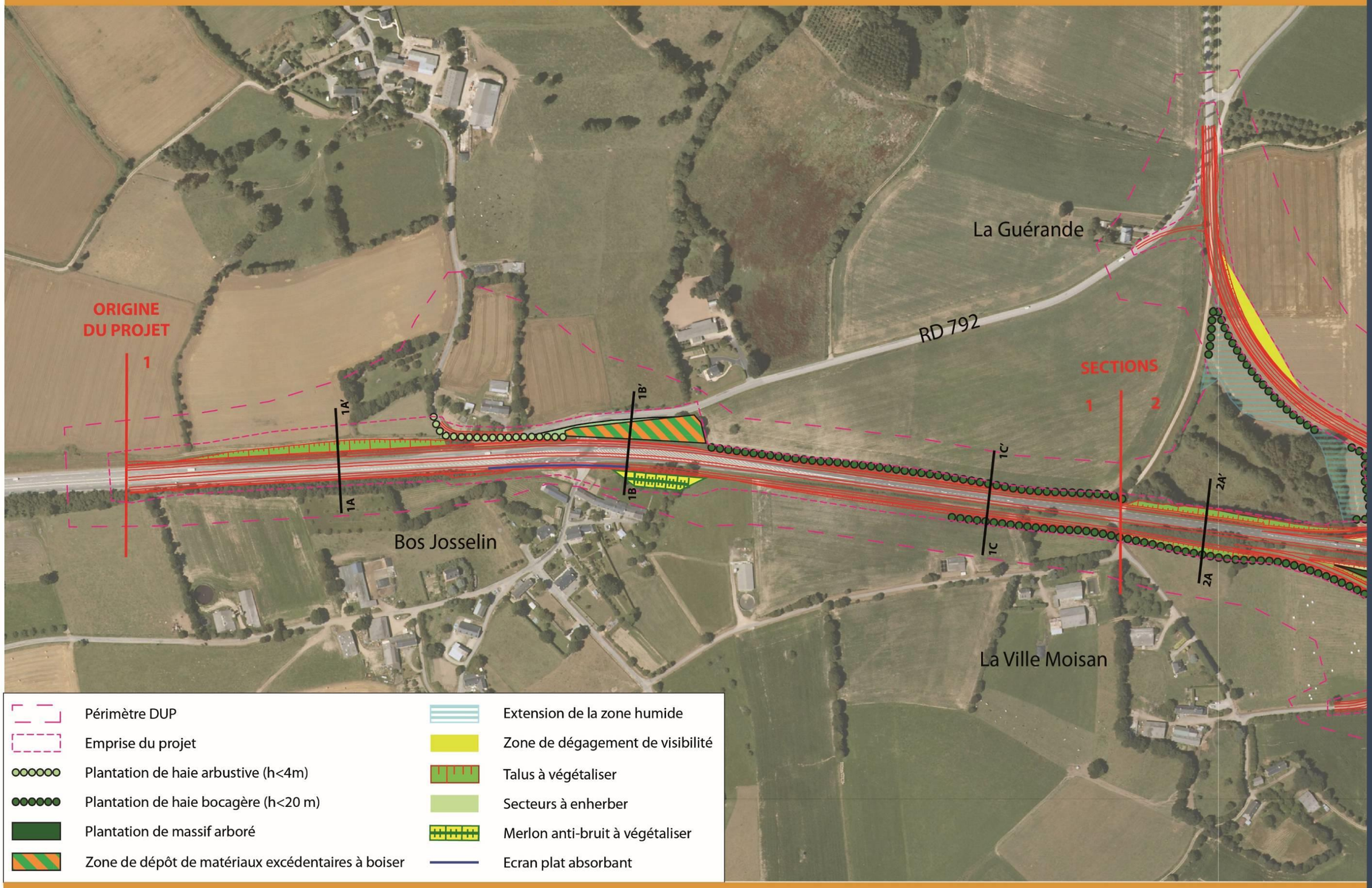
Objectif : Soustraire la RN 164 du champ visuel des riverains de la RD 792 côté Nord, et de l'habitation isolée de la Ville Moisan côté Sud.

Aménagements proposés : Plantation de haies bocagères "écran-visuel" de part et d'autre de la route nationale élargie.



COUPE 1C – 1C'

Principes d'aménagements paysagers - Carte 1 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22) - Volet paysage

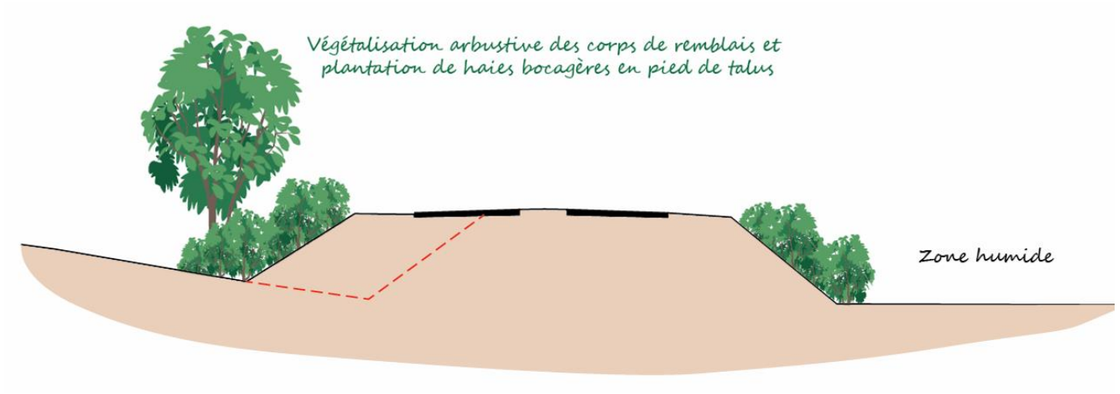
Section 2 : Carrefour de la Ville Moisan - Giratoire de Bel Air

Traitement paysager des talus de remblais et de déblais

Objectif : Résorber les impacts visuels des talus de la RN 164 élargie et de l'échangeur.

Aménagements proposés :

- végétalisation arbustive des corps de déblais et de remblais les plus importants ;
- plantation de haies bocagères "écran-visuel" au pied des talus de remblais édifiés dans le champ de perception des habitations environnantes situées en position dominante et en lien visuel direct avec les remblais de la RN 164 élargie et des bretelles Sud-Ouest et Sud-Est de l'échangeur (habitations de la Ville Moisan et habitations de Bel Air).



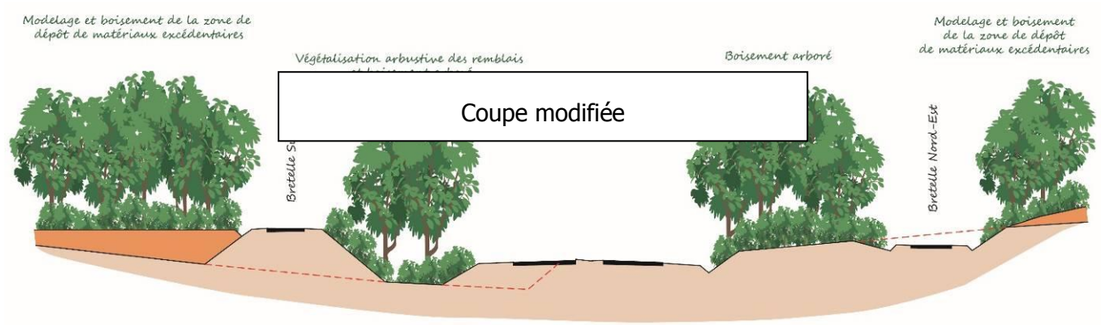
COUPE 2A - 2A'

Aménagement paysager de l'échangeur Ouest

Objectif : Faciliter l'intégration visuelle de l'échangeur dans son environnement naturel et humain.

Aménagements proposés :

- modelage et boisement des terre-pleins des bretelles d'échangeur, dont certains servent de zones de dépôt des matériaux excédentaires (quadrant Nord-Ouest, Nord-Est et Sud-Est) ;
- boisement de la totalité du terre-plein Nord-Est dont la configuration en creux (zone humide) est peu propice à son entretien (espace pouvant le cas échéant être laissé en l'état pour le développement d'une végétation spontanée) ;
- traitement à tonalité champêtre des giratoires (végétalisation du terre-plein central et sur le pourtour de l'anneau par des plantations à base d'essences du bocage).



COUPE 2B - 2B'

Traitement paysager des voies de rétablissement

Objectif : Maintien des vues offertes sur la campagne environnante du fait de leur implantation majoritairement réalisée au niveau du terrain naturel.

Aménagements proposés :

- végétalisation arbustive des talus de déblais et de remblais les plus importants ;
- démolition et rétrocession à l'agriculture du délaissé routier de la route de la Ville Moisan à Bel Air.

Traitement paysager du bassin de rétention (BR 1)

Objectif : Masquer le bassin de rétention (BR 1) aménagé entre la station d'épuration et les habitations de Bel Air riveraines de la RD 1.

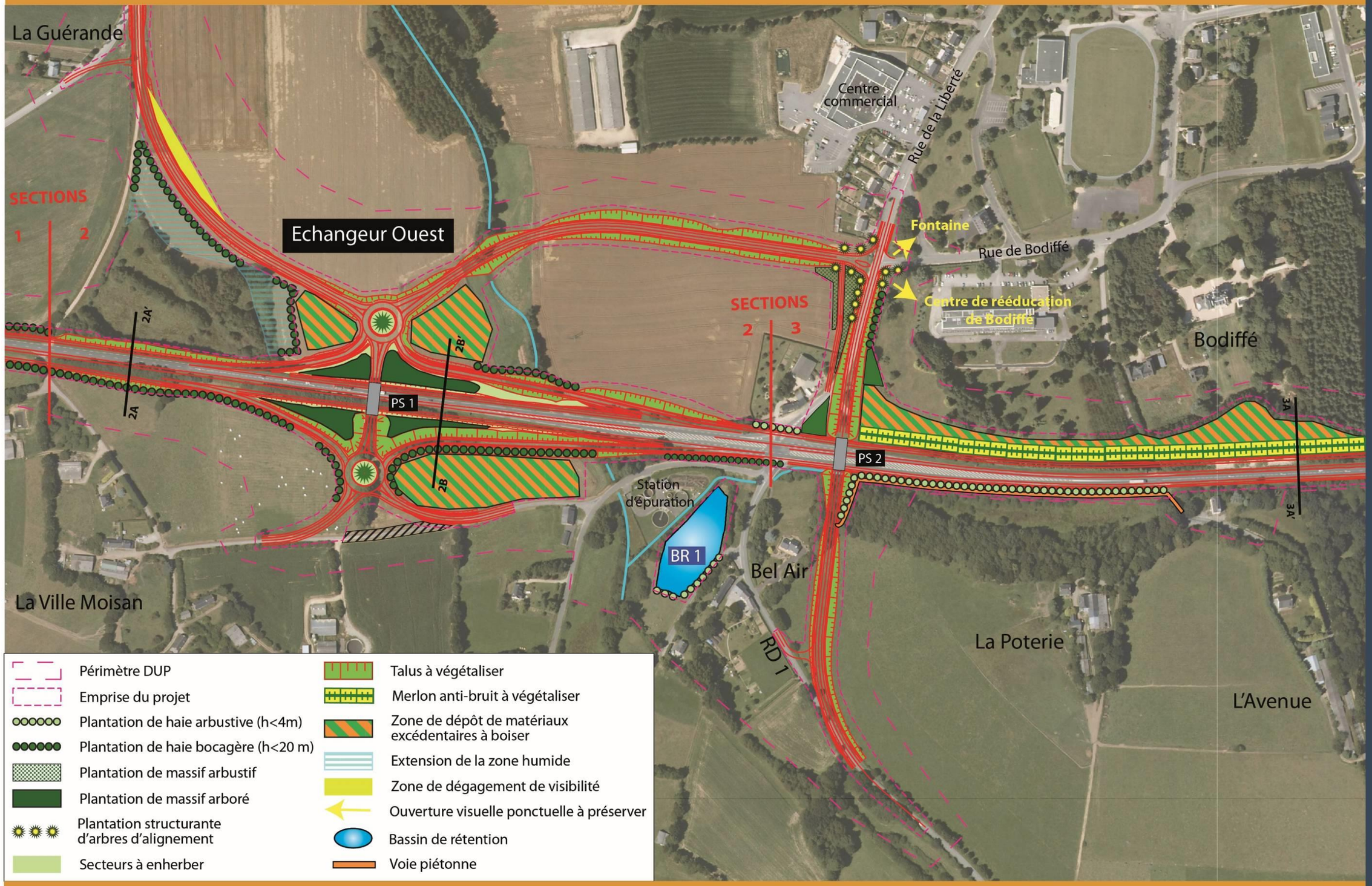
Aménagements proposés : Adoucissement des pentes du bassin et plantation de linéaires arbustifs sur son pourtour.

Traitement paysager des abords des zones humides

Objectif : Refermer la zone humide (renforcement de l'effet de quiétude).

Aménagements proposés : Plantation de haies bocagères sur le pourtour des zones d'extension de la zone humide.

Principes d'aménagements paysagers - Carte 2 / 7



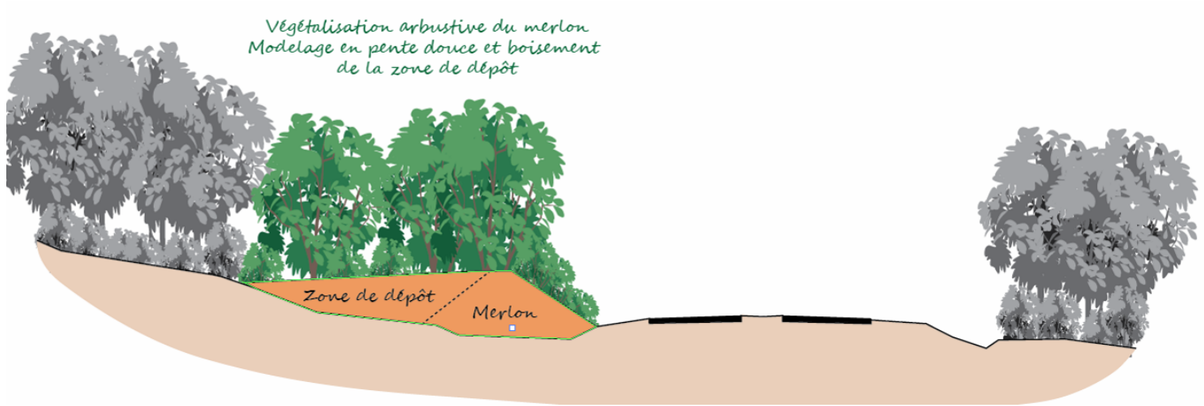
Section 3 : Giratoire de Bel Air - Les Terres

Traitement paysager des abords immédiats de la RN 164 élargie

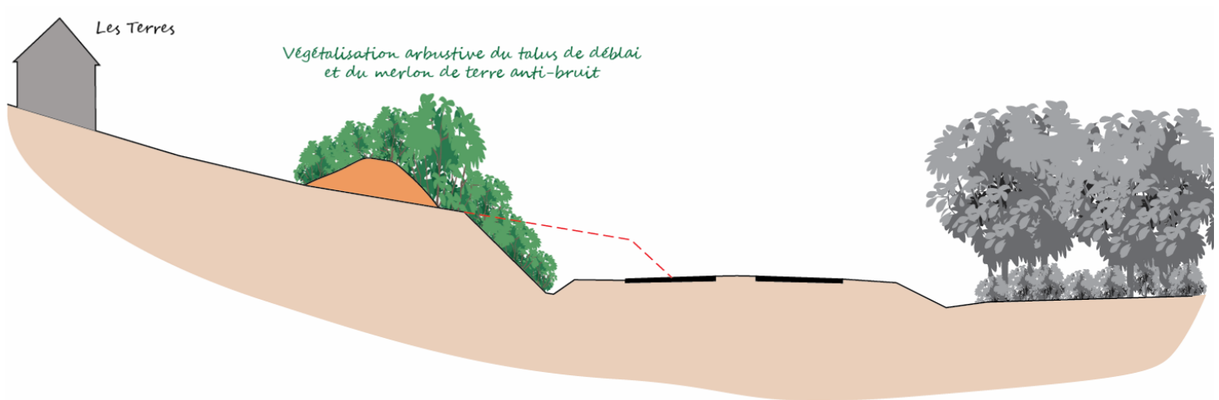
Objectif : Réduire les impacts visuels induits par le doublement de la route (abattage de haies et de boisements, rapprochement de la voie par rapport aux habitations, suppression de carrefours, ...) et par les protections acoustiques (merlons anti-bruit).

Aménagements proposés :

- fermeture visuelle du carrefour de Bel Air par une haie bocagère côté Sud, et par un linéaire arbustif côté Nord au droit de l'habitation la plus exposée.
- modelage en pente douce et boisement des merlons acoustiques prévus au Nord de la RN 164 entre le PS 2et les habitations des Terres situées en surplomb de la voie (cf. coupes ci-dessous).
- plantation d'un linéaire arbustif continu entre la route nationale et la voie piétons/deux roues réaménagée côté Sud entre le PS 2 et la route de l'Avenue.



COUPE 3A - 3A'



Traitement paysager de la voie dénivelée en passage supérieur (PS 2)

Objectif : Réduire les impacts visuels induits par l'implantation de la voie en fort remblai au droit des habitations de Bel Air.

Aménagements proposés : Traitement des abords de la voie du PS 2associant_:

- la végétalisation arbustive des corps de remblais,
- la plantation de haies bocagères et de massifs arborés en pied de talus de façon à masquer totalement l'ouvrage routier depuis le centre de rééducation de Bodiffé et depuis l'habitation toute proche située dans le carrefour actuel de la RD 1.

Traitement paysager du carrefour Nord et de ses abords

Objectif : Concevoir des aménagements accordés à la tonalité plus urbaine et à la spécificité des lieux (sortie d'agglomération).

Aménagements proposés :

- plantation structurante d'arbres d'alignement associée à des petits massifs décoratifs sur les quadrants Nord-Ouest et Sud-Est, avec préservation des vues sur la fontaine de Bodiffé (quadrant Nord-Est) et vers le bâtiment du centre de rééducation (quadrant Sud-Est).
- traitement à base d'essences ornementales du terre-plein situé dans le quadrant Sud-Ouest entre la RD 1 et la voie de désenclavement de l'habitation de Bel Air (zones engazonnées, massifs d'ornement, arbres d'alignement).

Traitement paysager du bassin de rétention (BR 2)

Objectif_: Masquer le bassin de rétention (BR_2) aménagé dans le champ de perception visuelle des plus proches habitations des Terres.

Aménagements proposés_: Adoucissement des pentes du bassin et plantation de linéaires arbustifs sur son pourtour.

Section 4 : Les Terres - Zone d'activités de Ridor

Traitement des talus de remblais et de déblais

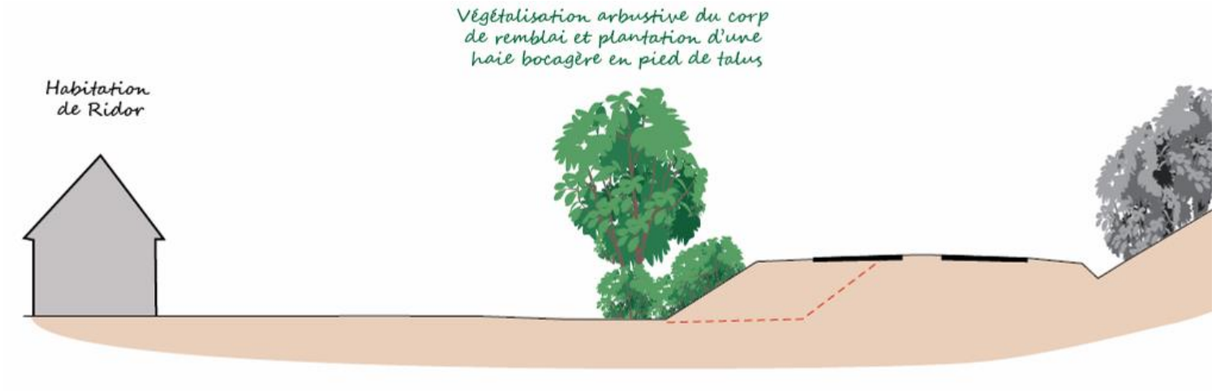
Objectif : Résorber les impacts visuels des talus de remblais et de déblais de la RN 164 élargie.

Aménagements proposés : végétalisation arbustive des corps de déblais et de remblais les plus importants et plantation d'un linéaire arboré en crête de talus côté Nord (mesures permettant de compenser l'arasement de la végétation couvrant les talus existants et de recréer un environnement végétal de la voie proche de l'existant).

Traitement d'intégration au droit des habitations de Ridor

Objectif : Réduire les impacts visuels induits par le doublement Sud de la route à l'Ouest de la zone d'activités (abattage de haies, rapprochement de la voie par rapport aux habitations, ...).

Aménagements proposés : Plantation d'une haie bocagère "écran-visuel" en pied de remblai au droit des habitations de Ridor (perception de la voie plus marquée qu'actuellement du fait de l'arasement du linéaire arboré riverain).



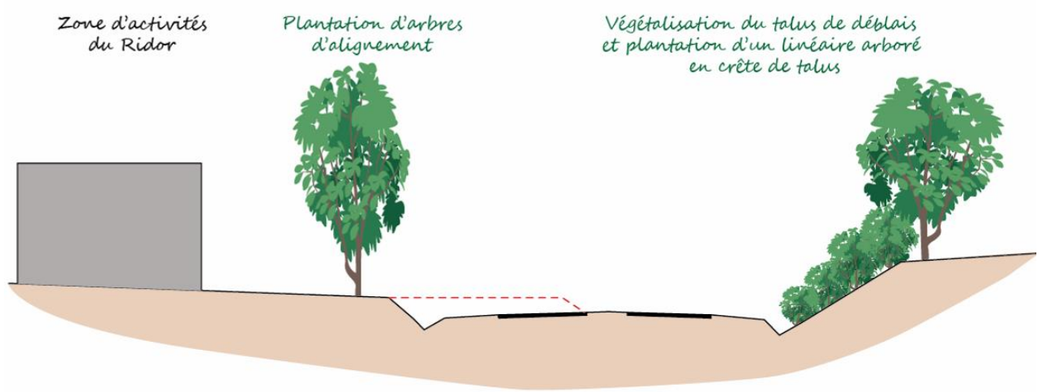
COUPE 4A - 4A'

Traitement paysager au droit de la zone d'activités de Ridor

Objectif : Valoriser le paysage peu qualifiant des zones d'activités riveraines.

Aménagements proposés :

- ZA de Ridor côté Sud : Plantation structurante d'arbres d'alignement avec des espacements suffisants (15 à 20 m) préservant la transparence des vues sur les entreprises de façon à maintenir leur vitrine commerciale.
- Zone d'activités en cours d'urbanisation côté Nord : Végétalisation arbustive du corps de déblai et plantation d'un linéaire arboré en crête de talus.

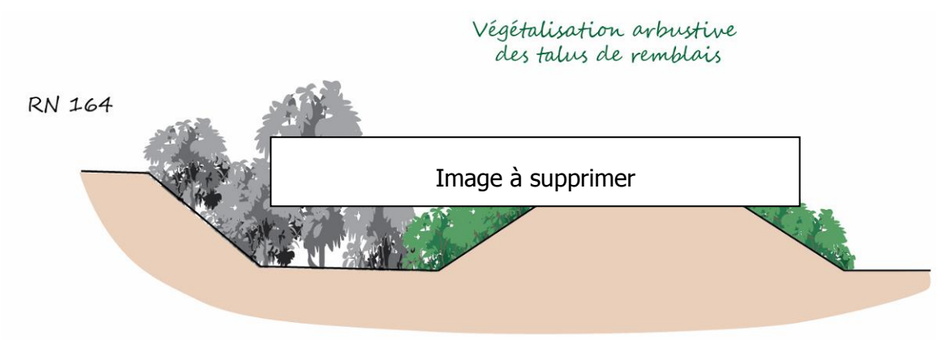


COUPE 4B- 4B'

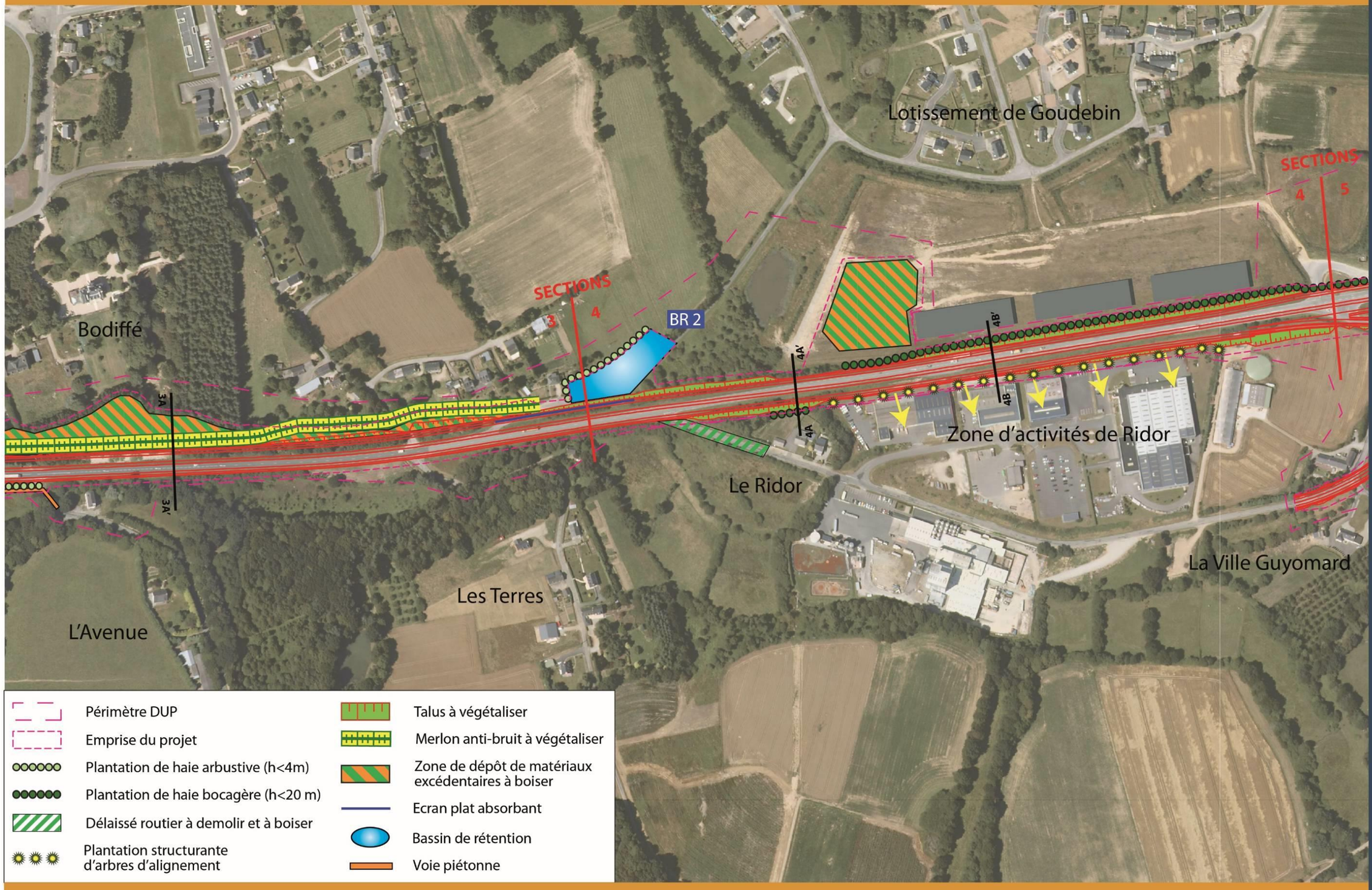
Traitement des délaissés routiers

Objectif : Résorber l'impact visuel du délaissé routier lié à la suppression du carrefour de la voie d'accès à la zone d'activités.

Aménagements proposés : Boisement du délaissé routier.



Principes d'aménagements paysagers - Carte 3 / 7



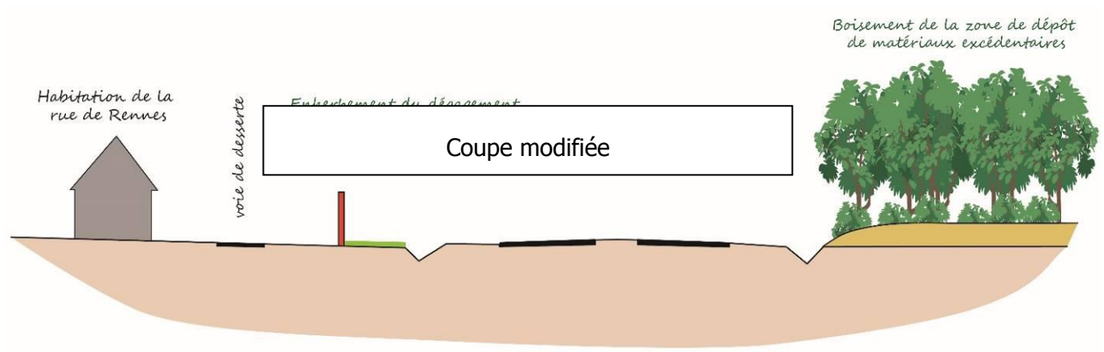
Section 5 : Zone d'activités de Ridor - Carrefour de la RD 1

Traitement paysager des abords immédiats de la RN 164 élargie

Objectif : Réduire les impacts visuels induits par le doublement de la route (abattage de haies, rapprochement de la voie par rapport aux habitations, suppression de carrefours, ...).

Aménagements proposés :

- boisement des zones de dépôt des matériaux excédentaires riveraines ;
- constitution d'un filtre végétal privilégiant la transparence des vues sur le restaurant routier (plantation associant arbres de haut-jet espacés et linéaire arbustif bas le long du parking) ;
- plantation de haies bocagères "écran-visuel" en bordure d'accotement Sud au droit des carrefours de la route de la Ville Guyomard et de la rue de Rennes ;
- plantation d'un linéaire arbustif en bordure Nord de la RN 164 entre la bretelle Nord-Est (au droit de l'entreprise riveraine) et l'écran acoustique prévu au droit du carrefour de la rue de Rennes (dégagement de visibilité laissé en herbe).



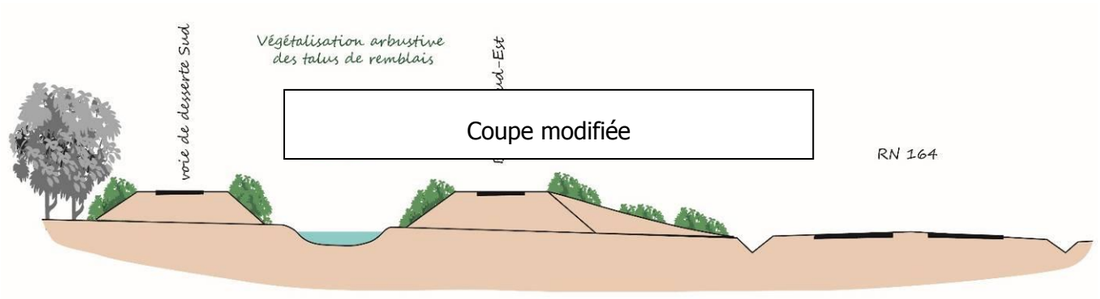
COUPE 5A - 5A'

Traitement paysager de l'échangeur Est

Objectif : Faciliter l'intégration visuelle de l'échangeur et compenser la destruction d'habitat de la linotte mélodieuse (voir partie « Milieux Naturels »).

Aménagements proposés :

- végétalisation arbustive des talus de remblais des bretelles de l'échangeur ;
- modelage en pente douce des terre-pleins des bretelles d'échangeur et reconstitution de milieux favorables à la linotte mélodieuse (landes buissonnantes à dominante d'ajoncs) par régalage du substrat d'origine permettant une recolonisation naturelle des terre-pleins ;
- plantation d'une haie bocagère "écran-visuel" au pied du remblai du PS 3 édifié dans l'environnement visuel immédiat du restaurant routier ;
- traitement à tonalité champêtre des giratoires (végétalisation du terre-plein central et des pourtours de l'anneau par des plantations à base d'essences du bocage).



COUPE 5B - 5B'

Traitement paysager de la voie de rétablissement Nord

Objectif : Concevoir des aménagements accordés à la tonalité urbaine et à la spécificité des lieux (nouvelle voie d'entrée dans l'agglomération) et intégrer la voie nouvelle dans l'environnement des habitants du quartier de la Fourchette.

Aménagements proposés :

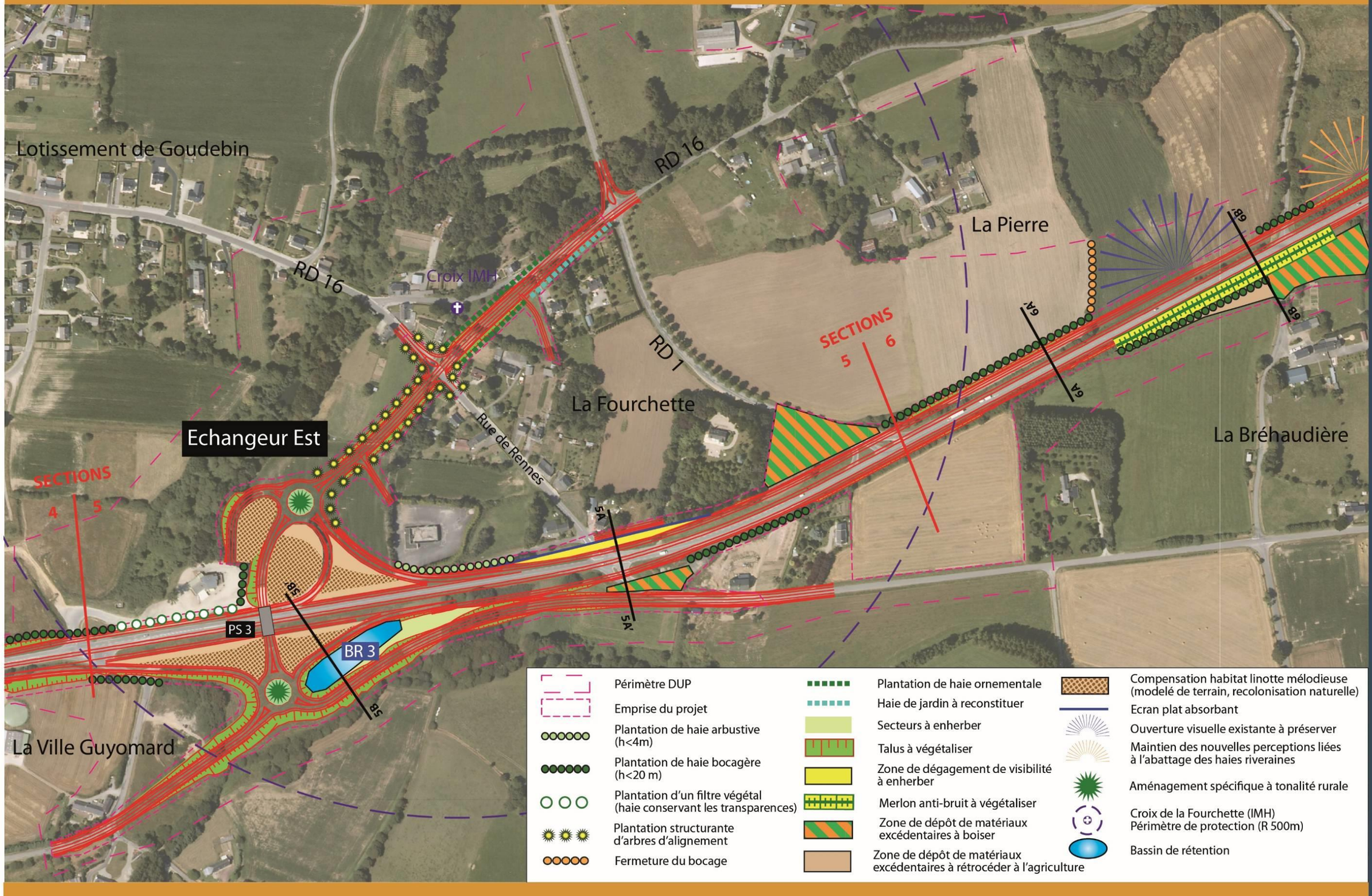
- plantation structurante d'arbres d'alignement le long de la voie entre le giratoire Nord de l'échangeur et le carrefour de la rue de Rennes ;
- aménagement à tonalité urbaine du carrefour de la rue de Rennes (arbres d'alignement et massifs décoratifs en pourtour ;
- plantation d'essences d'ornement le long de la voie entre la rue de Rennes et la RD 1 (plantes couvre-sol sur les talus de déblais, haies fleuries en crête de talus, haies d'ornement en clôture des jardins impactés par la voie).

Mesures par rapport à la croix de la Fourchette

Compte tenu de l'absence de visibilité du monument protégé depuis le projet, aucune mesure n'est proposée autres que les aménagements paysagers précités.

Un dossier destiné à visualiser les modalités d'intégration de l'ouvrage routier dans son environnement immédiat sera soumis pour avis à Monsieur l'Architecte des Bâtiments de France.

Principes d'aménagements paysagers - Carte 4 / 7



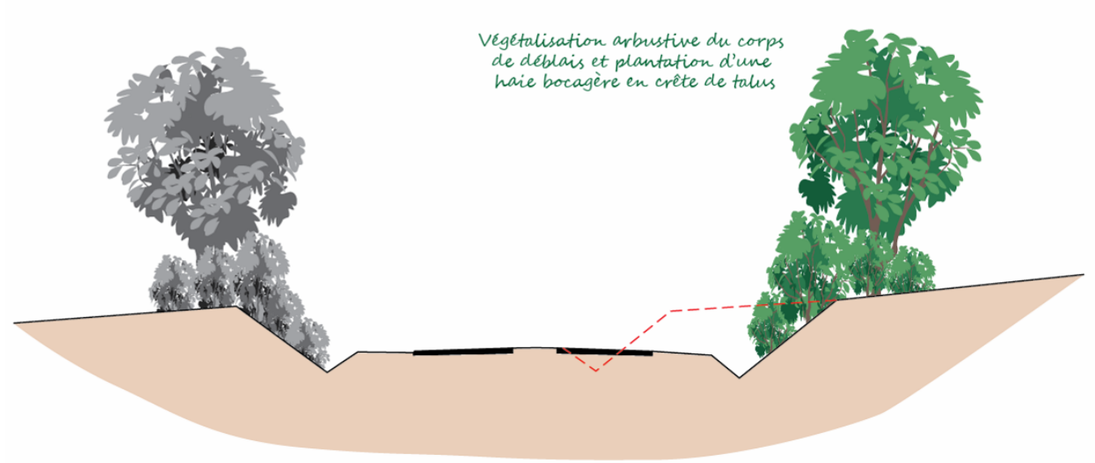
Section 6 : Carrefour de la RD 1 - Bois de la Bréhaudière

Traitement des abords de la RN 164 à l'Est du carrefour de la RD 1

Objectif : Refermer les perceptions visuelles ouvertes en direction du hameau de la Pierre par l'abattage de la haie riveraine.

Aménagements proposés :

- plantation d'une haie bocagère "écran-visuel" en crête du talus de déblai (talus de l'ordre de 2 mètres de hauteur) ;
- plantation d'un linéaire bocager prolongeant la haie existante à l'Est du hameau jusqu'à la route nationale (fermeture du maillage bocager).



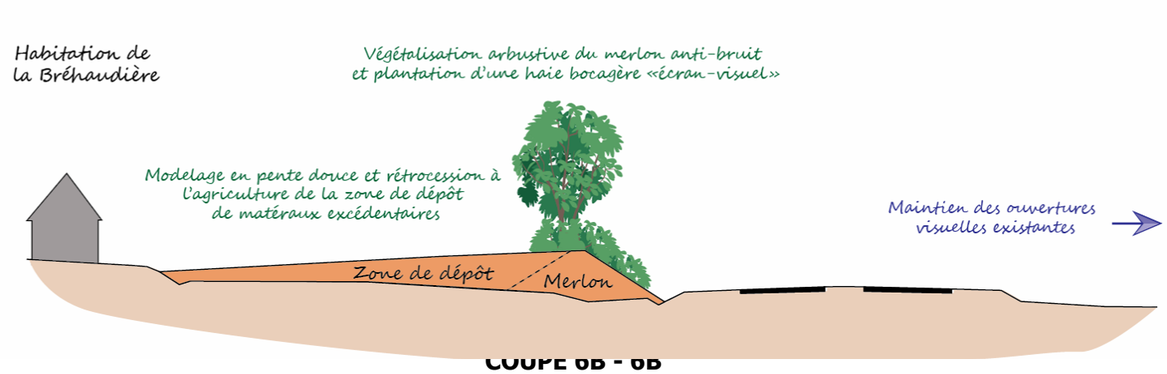
COUPE 6A - 6A'

Traitement des abords de la RN 164 de part et d'autre du carrefour de la Bréhaudière

Objectif : Conforter le caractère semi-ouvert du paysage et masquer la voie depuis les habitations riveraines.

Aménagements proposés :

- Côté Nord : maintien des vues semi-lointaines existantes à l'Ouest du carrefour (espaces agraires) et des nouvelles perceptions induites par l'abattage du linéaire arboré à l'Est (vue sur prairies et landes boisées).
- Côté Sud : végétalisation arbustive et plantation d'une haie bocagère en partie haute du merlon de terre anti-bruit prévu sur 242 m de longueur et 3 m de hauteur, au droit du hameau de la Bréhaudière. Modelage en pente douce de la zone de dépôt de matériaux excédentaires et boisement en partie Est / rétrocession à l'agriculture en partie Ouest.

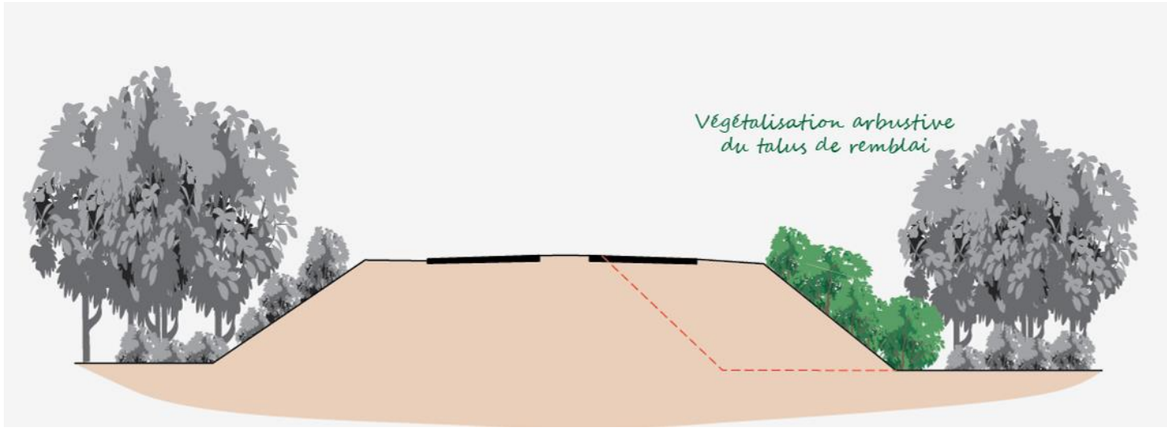


COUPE 6B - 6B

Traitement à la traversée du bois de la Bréhaudière

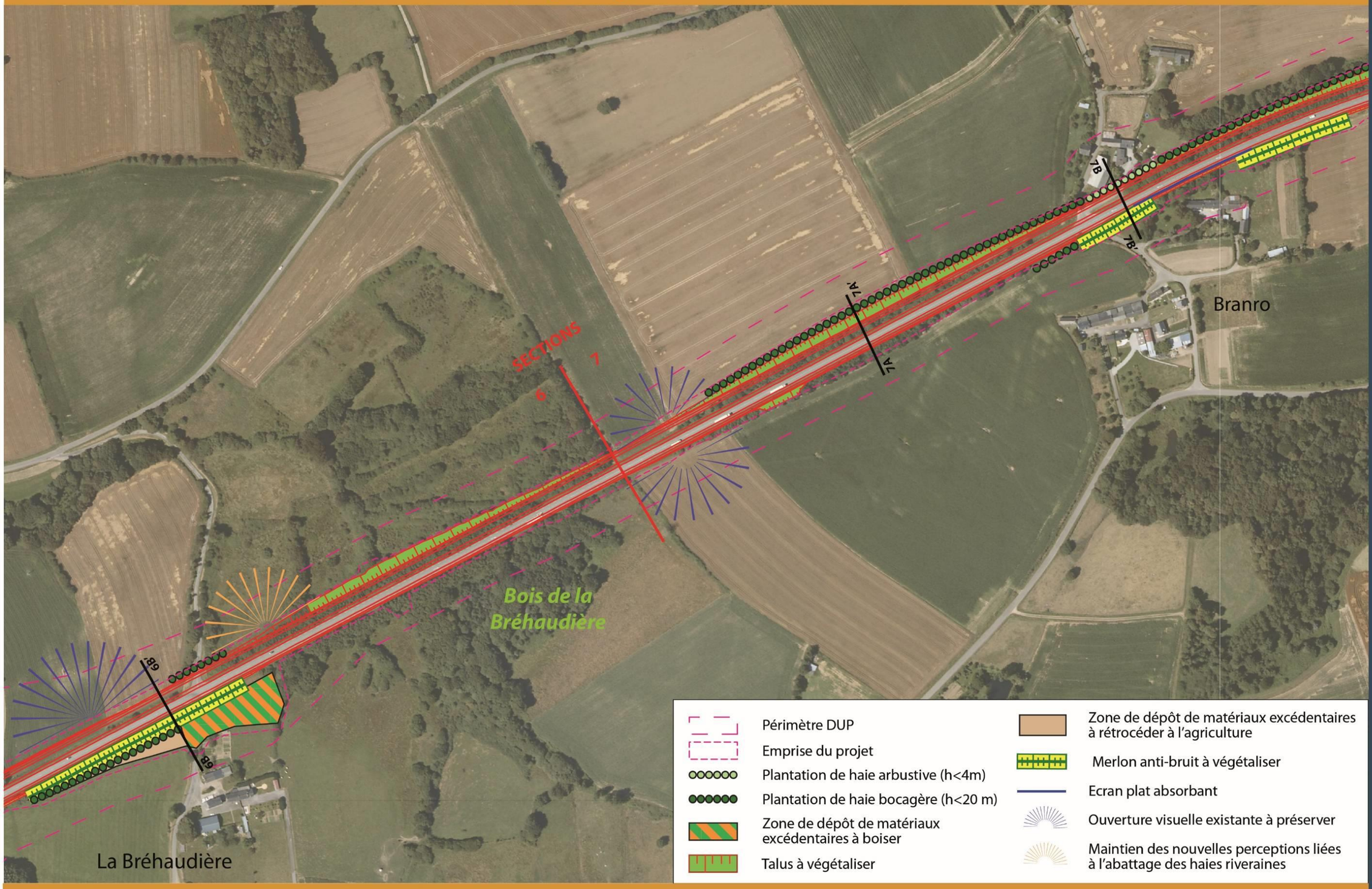
Objectif : Reconstituer un environnement végétal analogue à l'existant.

Aménagements proposés : Végétalisation arbustive du talus de remblai.



COUPE 6C - 6C'

Principes d'aménagements paysagers - Carte 5 / 7



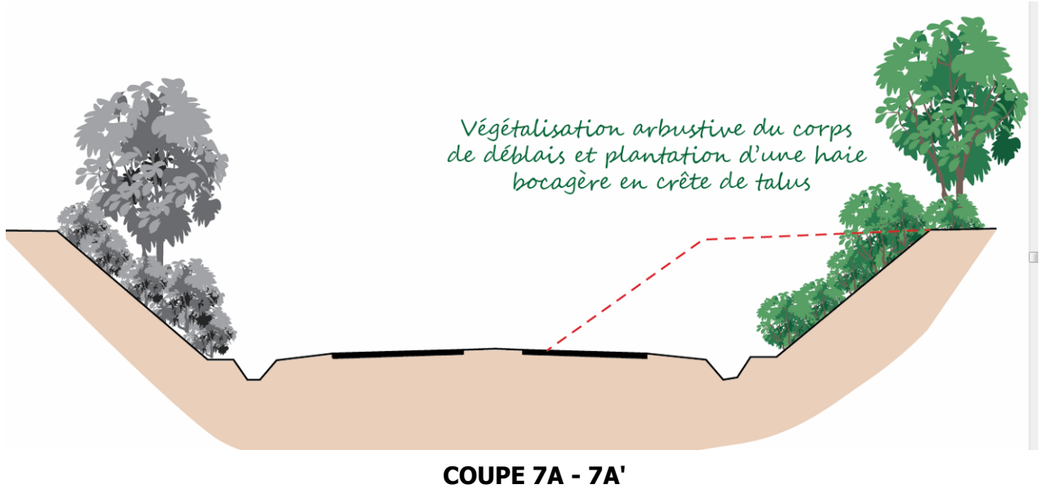
Section 7 : Bois de la Bréhaudière - Vallée du Ninian

Traitement des abords de la RN 164 à l'Est du Bois de la Bréhaudière

Objectif : Reconstituer une perspective routière au plus près de l'existant.

Aménagements proposés :

- maintien des fenêtres visuelles actuelles à la jonction des remblais et des déblais à l'orée du bois de la Bréhaudière ;
- végétalisation du corps de déblais et plantation d'une haie bocagère en crête de talus.



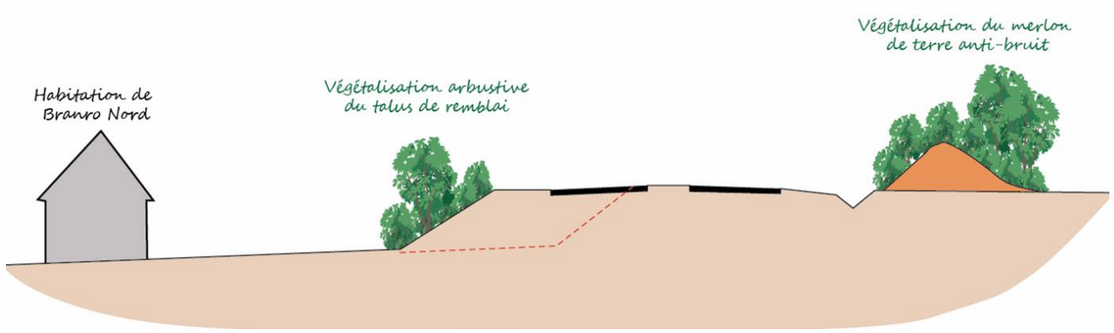
COUPE 7A - 7A'

Traitement des abords de la RN 164 au droit du carrefour de Branro

Objectif : Masquer la voie depuis les habitations riveraines et favoriser l'intégration des protections acoustiques.

Aménagements proposés :

- Côté Nord : plantation de deux haies bocagères de part et d'autre du carrefour et d'un linéaire arbustif intercalaire au droit des habitations du fait de leur proximité (une quinzaine de mètres pour la plus proche dont la voie de desserte actuelle se situe dans l'emprise du doublement) ;
- Côté Sud : végétalisation des merlons de terre anti-bruit de part et d'autre de l'écran absorbant et plantation d'un linéaire bocager dans le prolongement de la haie existante à l'Ouest de façon à créer un écran visuel continu au droit du hameau.



COUPE 7B- 7B'

Traitement des abords de la RN 164 entre le Branro et la vallée du Ninian

Objectif : Reconstituer un environnement végétal analogue à l'existant.

Aménagements proposés :

- Côté Nord : plantation associant la végétalisation des corps de remblai et la plantation d'une haie bocagère en pied de talus de façon refermer les vues ouvertes vers le Nord par l'abattage de la haie existante ;
- Côté Sud : maintien des ouvertures visuelles existantes sur les espaces agraires ouverts du versant Ouest de la vallée du Ninian.

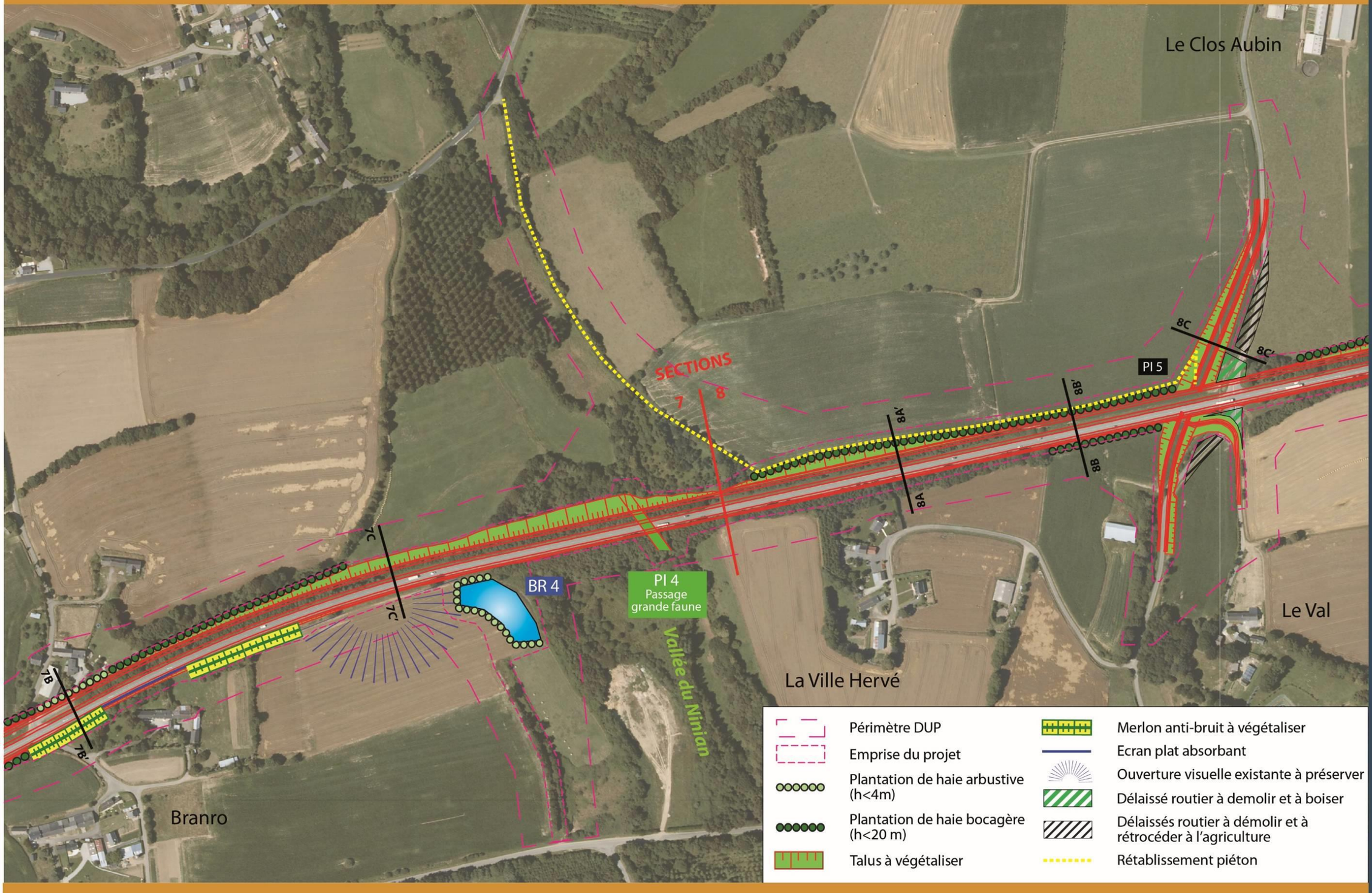
COUPE 7C- 7C'

Traitement du bassin de rétention (BR 4)

Objectif : Intégrer le bassin de rétention (BR 4) dans son environnement boisé.

Aménagements proposés : Plantation de linéaires arbustifs en limites Ouest, Sud et Nord du bassin.

Principes d'aménagements paysagers - Carte 6 / 7



Section 8 : Vallée du Ninian - Fin du projet

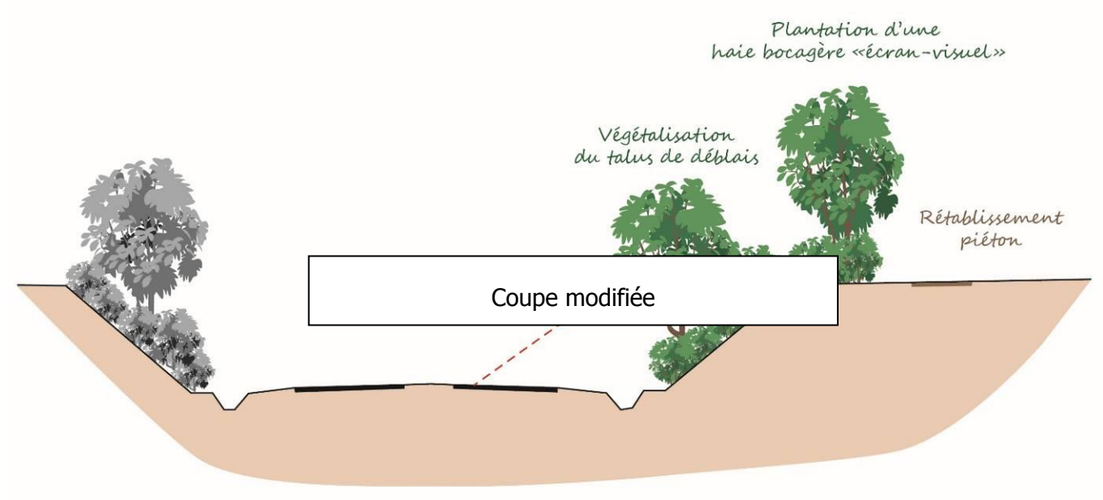
Traitement des talus de remblais et de déblais de la RN 164 élargie

Objectif : Résorber les impacts visuels des talus de déblais de la RN 164 élargie et recréer un environnement végétal de la voie analogue à l'existant. Proposer un cadre paysager attractif aux usagers du chemin piéton.

Aménagements proposés :

- végétalisation des talus de remblais au franchissement de la tête de vallon du ru de la Tiolais ;

végétalisation des corps de déblais et plantation d'une haie bocagère en crête de talus (tranchées élargies sur le versant de la vallée du Ninian et à l'Est du carrefour du carrefour du Clos Aubin).

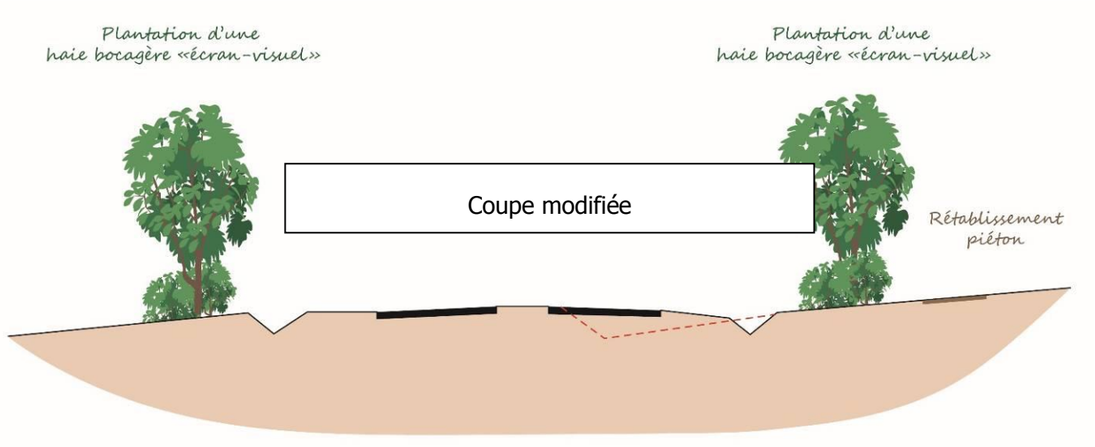


Traitement des sections routières à niveau

Objectif : Préserver le cadre paysager du chemin piéton et masquer la voie depuis les habitations riveraines.

Aménagements proposés :

- plantation d'une haie bocagère « écran-visuel » en partie Nord, entre la RN 164 et le rétablissement piéton ;
- maintien des ouvertures visuelles actuelles de part et d'autre de la voie entre le vallon de la Tiolais et l'entrée de la tranchée de déblais en fin de projet ;
- plantation d'une haie "écran visuel" prolongeant jusqu'au PI 5la haie bocagère existante au droit des habitations de la Ville Hervé.



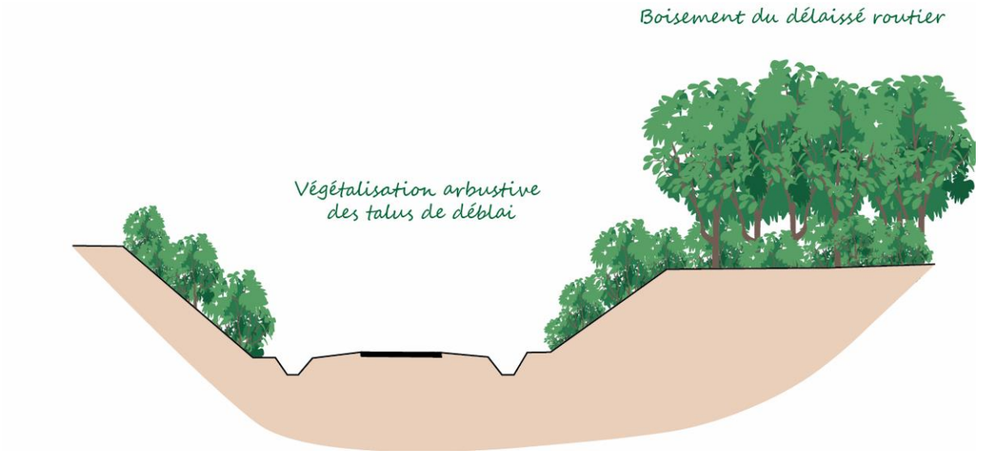
COUPE 8B - 8B'

Traitement de la voie dénivelée en passage inférieur (PI 5)

Objectif : Résorber les impacts visuels induits par les terrassements en déblais et les délaissés routiers liés à la suppression du carrefour actuel.

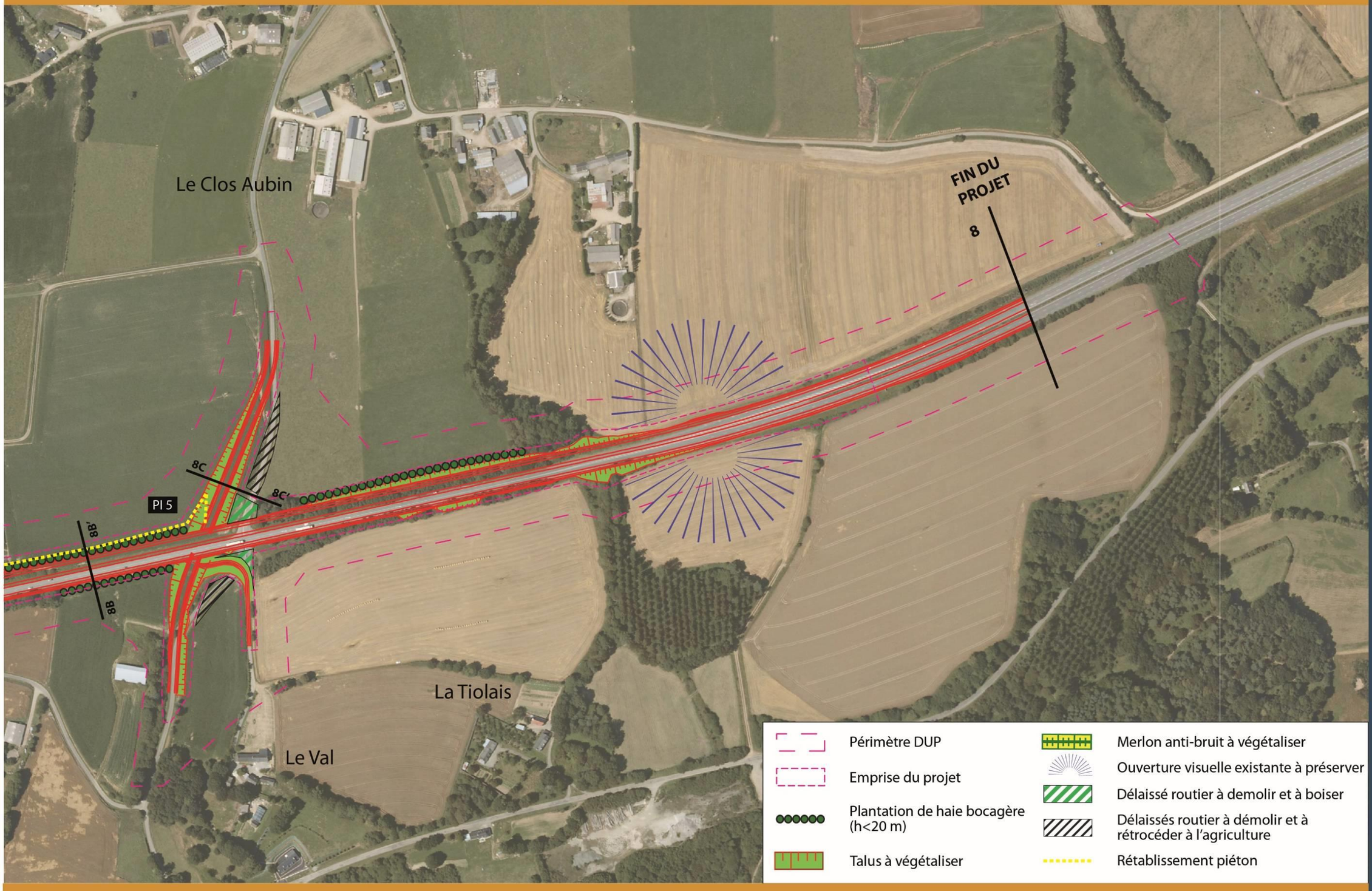
Aménagements proposés :

- végétalisation arbustive des talus de déblais ;
- démolition et boisement des délaissés routiers (ou, le cas échéant, rétrocession à l'agriculture).



COUPE 8C - 8C'

Principes d'aménagements paysagers - Carte 7 / 7



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 une perspective routière globalement analogue à l'existant par végétalisation des nouveaux talus et reconstitution des haies bocagères riveraines impactées ;
- de faciliter la lisibilité du parcours et des échanges ;
- de valoriser l'identité des lieux (entrées de ville, requalification des abords des zones d'activités, mise en valeur des particularités locales),
- de préserver des cônes de vue existants sur les éléments de valeur du territoire (villages, reliefs, vallées...),
- de résorber les impacts visuels 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 ...

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 conseillé 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 faune et de la flore ;
- améliorer le cadre paysager des abords de route ;
- permettre l'intégration paysagère complète du projet dans le territoire.

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).

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 massifs arbustifs

Les 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 la maladie, etc. ;
- 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, etc.

Selon la proximité de la route, 3 classes d'entretien peuvent être envisagées :

- massifs de classe 1 (abords des voies urbaines) : 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 des routes) : 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 des routes) : un contrôle tous les 2-3 ans pour s'assurer de l'absence de végétaux invasifs, éclaircir certains secteurs, supprimer le bois morts s'il est en quantité, etc.

L'entretien des haies

Les haies à dominante bocagère 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 :

- une coupe sévère à 10 centimètres du sol (recépage) l'hiver suivant la plantation ;
- une 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 centimètres par an.

L'entretien des arbres d'alignement

Les arbres de haut jet correspondent plutôt à une classe d'entretien 1 :

- défourchage des arbres de haut jet en hiver pour ne conserver que l'axe central (coupe à 10 cm de la fourche) ;
- élagage en été jusqu'au tiers inférieur de leur hauteur. Ensuite, une taille latérale tous les 3 à 5 ans est suffisante pour limiter l'épaisseur de l'alignement ;
- taille de formation éventuelle, durant les 3 premières années, puis maintien d'un port libre ;
- végétation couvre-sol en pied d'arbre ou végétation spontanée ;
- ramassage des feuilles mortes à évaluer selon la situation.

7.3 Coût associé aux mesures environnementales

Le coût total des aménagements paysagers est estimé à 608 000 € sur la base des prix issus de la note d'information éditée par le Sétra en 2009 (éléments de coût des mesures d'insertion environnementales).

Mesures	Quantité	Coût estimé
Boisements (massifs à boiser et zones de dépôts à boiser)	5,3 ha	53 000 € (10 000 €/ha)
Massifs arbustifs (talus à planter et merlons à planter)	5,5 ha	444 000 € (8 €/m^2)
Haies bocagères	4 650 ml	116 250 € (25 €/ml)
Haies arbustives champêtres	1 100 ml	19 800 € (18 €/ml)
Haies ornementales	330 ml	8 250 € (25 €/m^2)
Arbres de haut-jet	117	14 625 € (125 € l'unité)
Giratoires avec traitement rural	4	6 000 € (1 500 € l'unité)
Ensemencement hydraulique	6 820 m^2	8 184 € (1,2 €/m^2)
Entretien sur 2 ans	Forfait	120 000 €

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

8.1 Bâti et cadre de vie

8.1.1 La phase chantier

Les impacts

Les travaux réalisés à proximité des habitations les plus proches, en particulier la phase de terrassement, constituent une source de nuisances temporaires pour certaines habitations et notamment :

- Habitation au Nord du hameau du Bos Josselin, proche du remblai du Passage Supérieur (PS1),
- Habitation à l'ouest de la RD1, proche du remblai du Passage Supérieur (PS3),
- Habitations situées à proximité de la section courante au niveau du hameau de la Fourchette et du hameau de Branro.

Outre les impacts concernant les commodités de voisinage, d'hygiène et de santé associées à cette phase, les phases de terrassement (déroctage, compressage, etc.) 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.

Les mesures d'évitement

Le choix d'implantation des installations de chantier sera fait en fonction de l'occupation du sol. Les espaces situés à proximité des éléments naturels (boisements,…) seront à éviter ainsi que les emplacements pouvant perturber les riverains.

Pour l'échangeur Est, cette recherche d'évitement a conduit à déplacer l'échangeur. En effet, à l'issue de la concertation, le choix a été fait de rapprocher l'échangeur de la Zone Artisanale du Ridor afin de mieux desservir cette dernière mais également de s'éloigner des habitations initialement touchées. Toutefois, malgré de nombreuses positions et configurations d'échangeurs étudiées, le travail d'analyse comparative a montré qu'il n'était pas facile de faire ressortir une position qui réponde à toutes les demandes (Cf. Partie E5).

Ainsi, la localisation retenue par le Maître d'ouvrage répond aux attentes en termes d'accessibilité du territoire, ne présente pas d'impact sur le milieu naturel, est la moins coûteuse mais se rapproche du hameau de la Fourchette et conduit à la destruction d'une habitation au niveau du giratoire Nord.

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,…

Les occupations temporaires seront remises en état et restituées à leur propriétaire. Ces occupations donneront lieu à des indemnisations dont le montant sera déterminé à l'amiable ou, à défaut, par le juge de l'expropriation.

Les mesures de compensation

Aucune mesure spécifique n'est envisagée.

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des mesures

Sans objet

8.1.2 La phase exploitation

Les impacts généraux

Les impacts associés à la réalisation d'une infrastructure routière, en phase d'exploitation, sont :

- Les nuisances sonores liées au trafic circulant sur la voie (voir chapitre sur le contexte sonore) ,
- La modification du cadre de vie et l'impact visuel associé aux emprises et mouvements de terre (voir chapitre sur le milieu physique),
- L'apport de polluants atmosphériques associé au trafic empruntant le projet (voir chapitre sur l'air),
- Les acquisitions de terrains et de bâti (traité dans le présent chapitre),

- La modification des accès et des dessertes par les éventuelles coupures et déviations de voie (traité dans le présent chapitre).

Les impacts sur le bâti

Le projet impacte trois habitations :

- Une première au bord du ruisseau de Plémet (La poterie), cette maison isolée est inoccupée et aujourd'hui acquise par les services de l'État.
- Une seconde au lieu-dit « Les terres » ; cette maison isolée a été récemment acquise en vue d'être entièrement rénovée. Toutefois, au vu de leur proximité avec le futur projet routier et de la difficulté de les protéger efficacement et de maintenir un cadre de vie agréable, le Maître d'Ouvrage a fait le choix de l'acquérir.
- Une troisième dans le hameau de la Fourchette qui se trouve directement sur le tracé du raccordement du futur échangeur avec la RD1.

Le projet se développe à moins de de 150m d'une centaine d'habitations.

Les mesures d'évitement

Le choix d'un aménagement sur place a permis d'éviter :

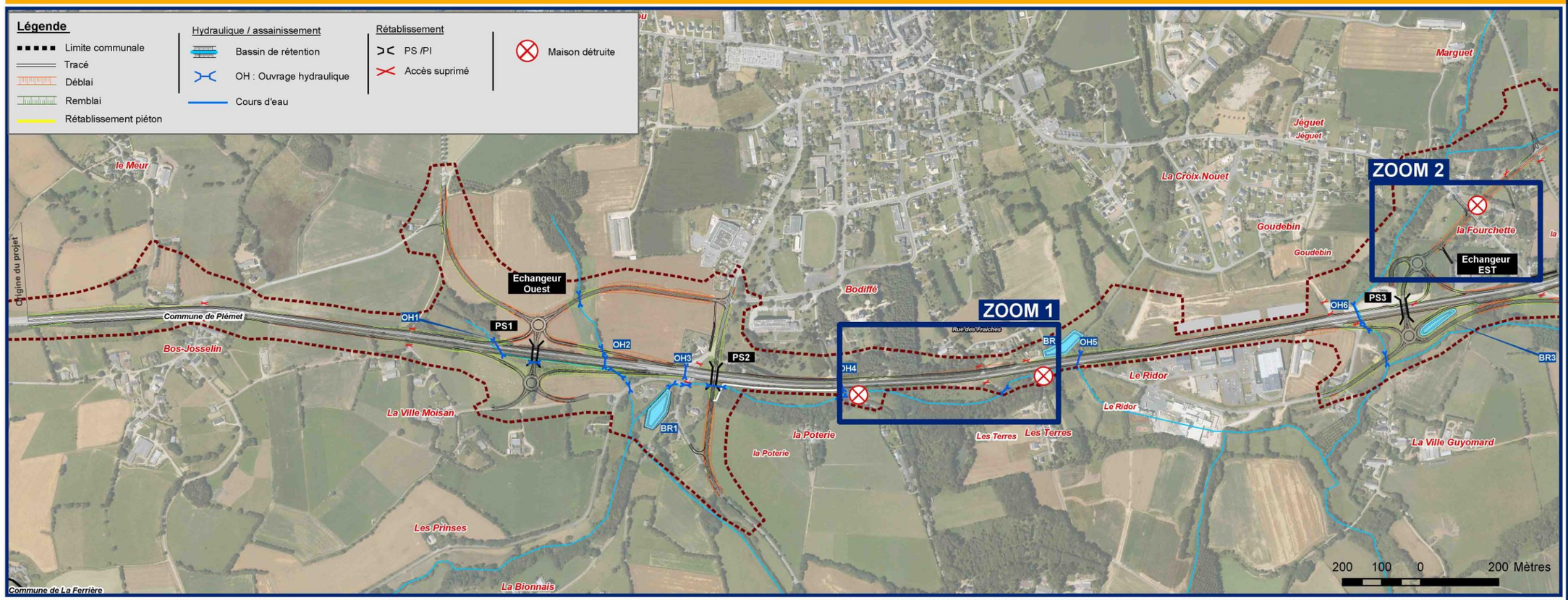
- Des prélèvements conséquents de terres agricoles et des coupures importantes dans les exploitations ;
- Les habitations dispersées sur la zone d'étude.

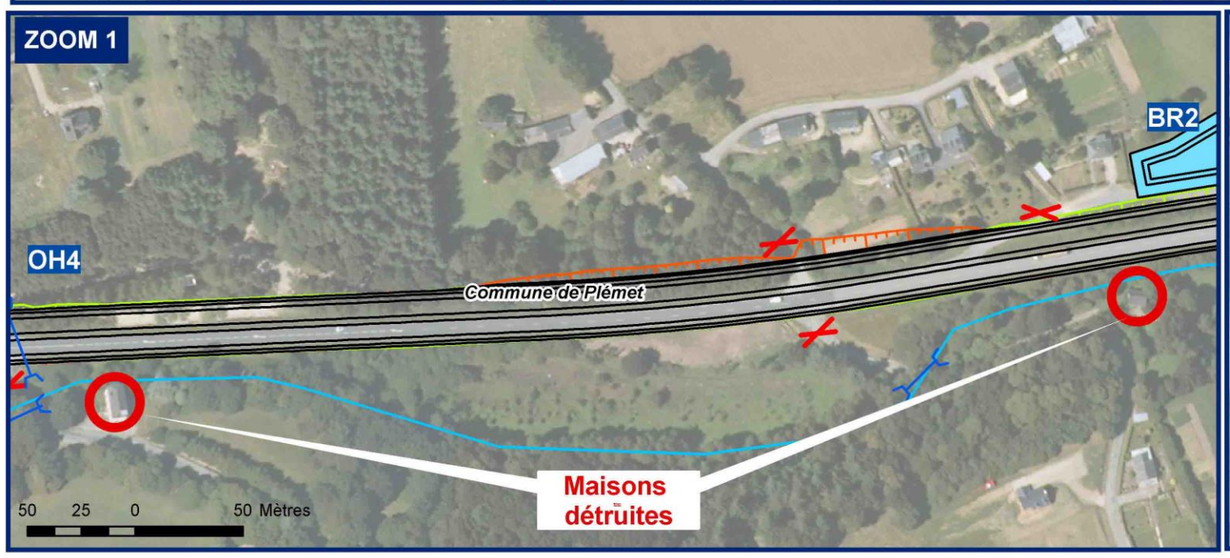
De plus, une optimisation réalisée au niveau du rétablissement de la RD1 (décalage vers l'Est) a permis d'épargner une habitation qui était initialement détruite.

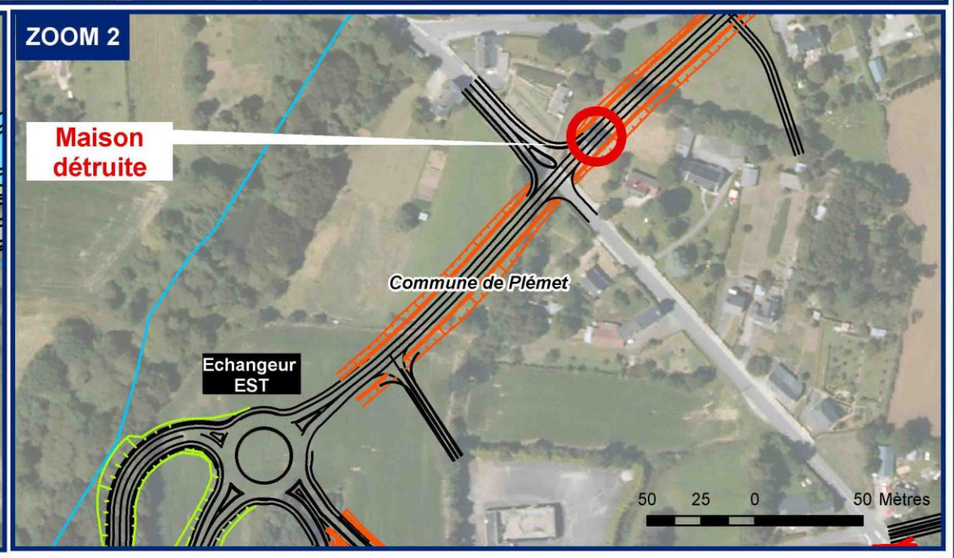
Toutefois, trois habitations n'ont pu être épargnées dont une seule est actuellement habitée, les deux autres étant abandonnée et nécessitant une rénovation importante avant de pouvoir être habitée.

La réutilisation de voirie existante pour l'itinéraire de substitution a également permis de limiter les impacts sur le bâti.

Impact du projet prévisionnel sur le bâti







Plemet
2016-04-29_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

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

N

Les mesures de réduction et 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.

Les effets attendus des mesures de réduction

Cette mesure permettra l'indemnisation des propriétaires concernés par les acquisitions immobilières.

Le suivi des mesures

Aucun suivi n'est envisagé.

8.2 Le patrimoine historique et culturel

8.2.1 La phase chantier

Les impacts

Le patrimoine architectural

Les travaux seront réalisés dans le périmètre de protection de la croix de la Fourchette inscrite aux Monuments Historique le 22 février 1927.

Pendant les travaux, les impacts potentiels sur ce monument protégé résultent du passage de la voie nouvelle à proximité de la croix de la Fourchette (monument Historique distant de 20 mètres mais non isible du fait de sa petite taille et de la végétation alentour).

Ces impacts 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

Les mesures d'évitement et de réduction

Le patrimoine architectural

Afin d'éviter tout impact direct sur la croix de la Fourchette 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 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.

Les mesures de compensation

Aucune mesure n'est envisagée

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.

Le suivi des effets

Sans objet

8.2.2 La phase exploitation

La phase exploitation ne génère pas d'impact particulier sur le patrimoine historique et culturel.

8.3 Les documents d'urbanisme

Les effets sur les documents d'urbanisme sont présentés dans la Pièce E8 – 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

Les impacts

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

Les mesures d'évitement

S'agissant d'un aménagement sur place, les mesures d'évitement sur les servitudes et réseaux en place ont été difficilement applicables.

Les mesures de réduction et de compensation : rétablissement des 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.

Les effets attendus des mesures de réduction

Le fonctionnement des réseaux devra s'effectuer normalement et sans perturbation après la fin des travaux.

Les modifications éventuelles devront avoir été anticipées pour ne pas provoquer de coupure durable ou de dysfonctionnement dans les réseaux.

Les différents réseaux concernés seront rétablis ou déplacés dans le cadre du projet conformément à la réglementation en vigueur.

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.

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 de la déviation de Plémet 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 en 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 déviation 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 à un l'autre, en fonction des aménagements réalisés 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, Merdrignac, Mûr-de-Bretagne).

Ces hypothèses portent sur :

- La croissance « naturelle » du trafic,
- Les reports d'itinéraires du fait de la mise progressive à 2 x 2 voies de l'ensemble de l'itinéraire.

Pour la croissance « naturelle », 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, à savoir

L'évolution du trafic tient également compte des reports d'itinéraires depuis la RN 12 et la RN 165

	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 %

du fait de la mise en service progressive de sections à 2x2 voies.

Le principe de l'étude de trafic est 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 la déviation de Plémet
- un scénario de projet : toute la RN164 est considérée à 2x2 voies, y compris la déviation de Plémet.

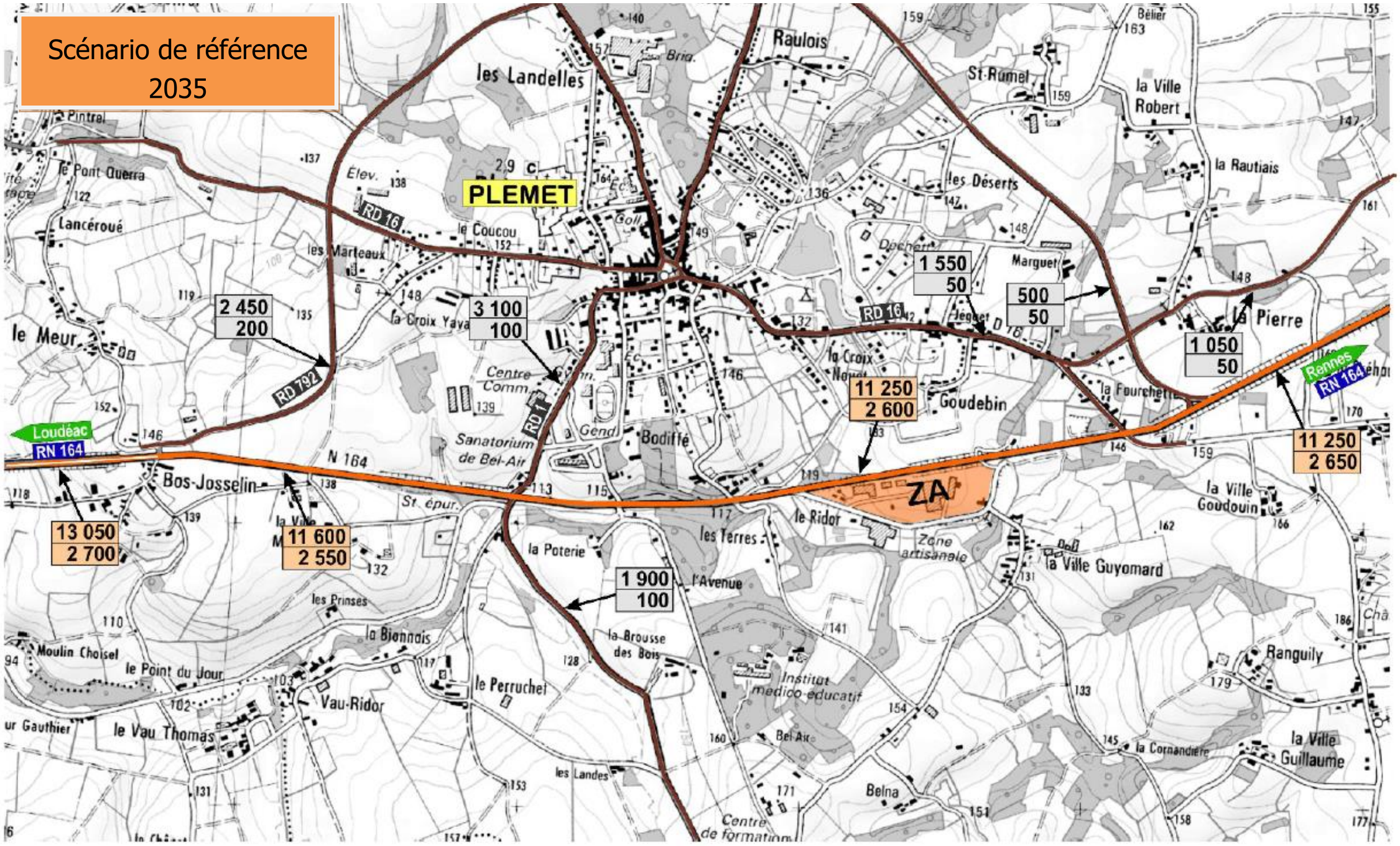
9.1.2.2 La solution retenue et les effets en termes de trafic à l'horizon 2035

➢ **Sur la RN164**

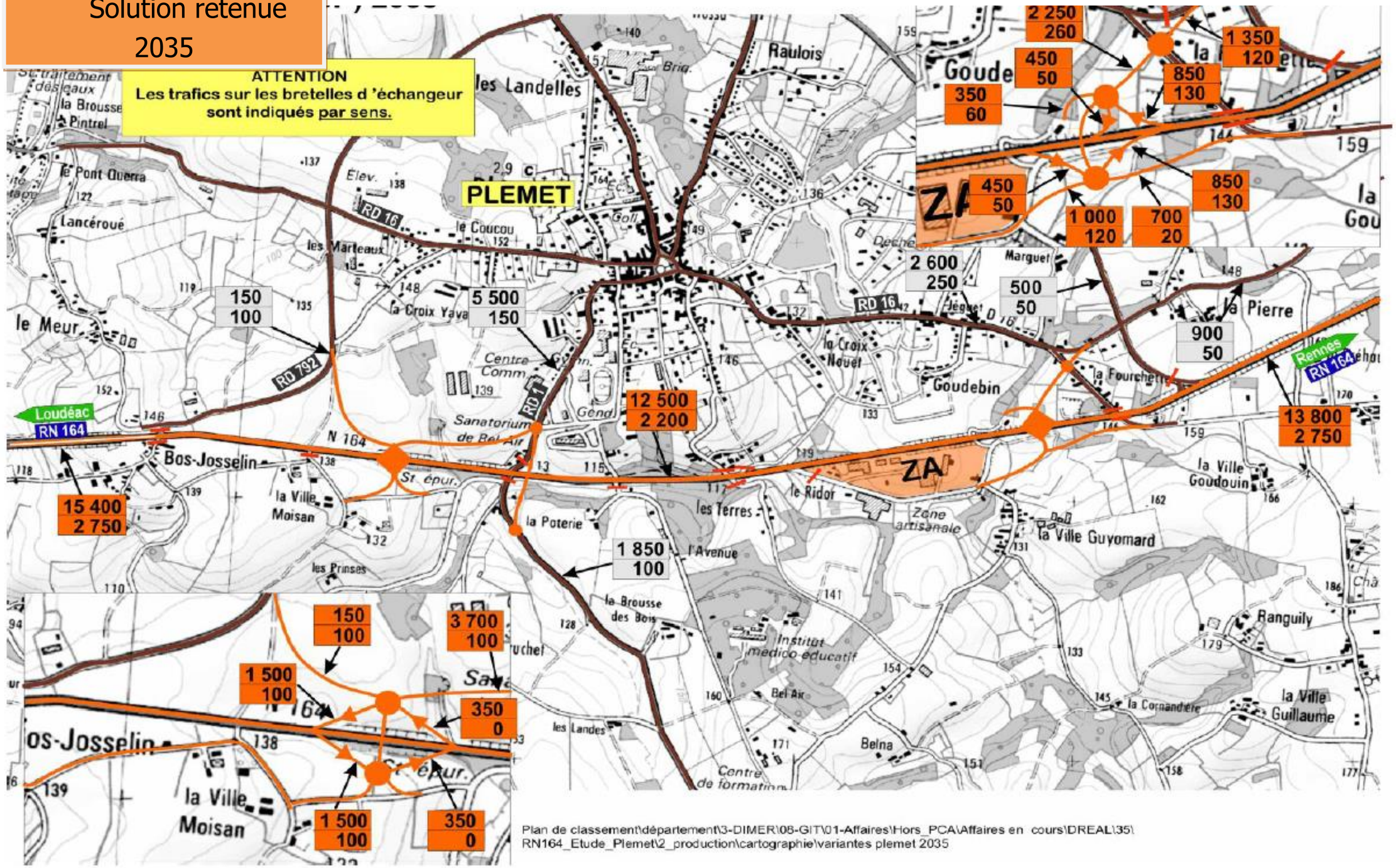
	RN164 (Ouest Bos Josselin)	RN164 (entre Bos Josselin et l'échangeur Ouest)	RN164 (ZA Ridor)	RN164 (Est échangeur Est)
TMJA actuel (2011) % PL	8 500 20%	8 100 19.8%	7 200 23%	7 100 24%
Scénario de référence % PL	13 050 20.7%	11 600 22%	11 250 23%	11 250 23%
Scénario de projet Projet de mise à 2x2 voies **% PL**	**15 400 18%**		**12 500 17%**	**13 800 20%**

Pour le scénario de référence, on note une augmentation entre 3500 et 4500 véhicules suivant les sections par rapport à la situation actuelle (2011). Cette augmentation est due, d'une part à la croissance naturelle du trafic, plus 27 % de 2011 à 2035 (tous types de véh), soit un peu plus de 2000 véh et d'autre part, au fait que la RN 164 est considérée comme totalement aménagée à 2x2 voies (excepté la déviation de Plémet), engendrant des reports de trafic pour plus de 2000 véh.

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 distance.


Scénario de référence
2035
PLEMET
ZA
2 450
200
3 100
100
1 550
50
500
50
1 050
50
11 250
2 600
11 250
2 650
13 050
2 700
11 600
2 550
1 900
100
Loudéac
RN 164
Rennes
RN 164
RD 16
RD 792
RD 1
N 164
les Landelles
Raulois
St-Rumel
la Ville Robert
la Rautiais
les Déserts
le Pont Querra
Lancéroué
le Coucou
les Marteaux
la Croix Yaya
le Meur
Centre Comm.
Sanatorium de Bel-Air
Bodiffé
la Croix Nouet
Goudebin
la Pierre
la Fourchette
Bos-Josselin
St. épur.
la Poterie
les Terres
le Ridot
Zone artisanale
la Ville Goudouin
la Ville Guyomard
l'Avenue
les Prinses
la Bionnais
la Brousse des Bois
Moulin Choisel
le Point du Jour
le Perruchet
Vau-Ridor
le Vau Thomas
Institut médico-éducatif
Bel Air
la Cornandière
Ranguily
la Ville Guillaume
les Landes
Belna
Centre de formation

Solution retenue
2035



Plan de classement\département\3-DIMER\08-GIT\01-Affaires\Hors_PCA\Affaires en cours\DREAL\35\RN164_Etude_Plemet\2_production\cartographie\variantes plemet 2035

➢ **Sur les routes départementales**

	RD792	RD1 (échangeur Ouest)	Rue de rennes	RD 16 (La Pierre)	RD1 (échangeur Est)
TMJA actuel (2011) % PL	1450 13%	3400 3%	1500 3.3%	1000 5%	400 12.5%
Scénario de référence % PL	2450 8.1%	3100 3.2%	1550 3.2%	1050 5ù	500 10%
Projet de mise à 2x2 voies **% PL**	**150** **66%**	**5500** **3%**	**2 600** **9%**	**900** **5%**	**500** **10%**

Pour le scénario de référence, on note une augmentation importante sur la RD 792 et une relative stabilité des autres départementales.

Pour le scénario projet, on note des modifications importantes du trafic qui s'expliquent par le positionnement des échangeurs.

La position de l'échangeur Ouest, à proximité de RD1 entraine une concentration des flux sur cette départementale qui devient l'axe principal d'accès au centre de Plémet. La RD792 (rocade de Plémet) perd une grande partie de son trafic qui se reporte sur la RD1.

La position de l'échangeur Est, au cœur de la zone d'activités du Ridor entraîne un report de trafic des RD16 et RD1 (qui ne sont plus connectées directement à de la future 2x2voies) sur le nouvel accès directement branché sur la rue de Rennes

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, le cheminement existant entre l'IME (Institut Médico-éducatif) et le centre de Plémet sera rétabli.

9.1.4 Les effets sur les déplacements locaux : Modification des dessertes et rallongements de temps de parcours

Les impacts

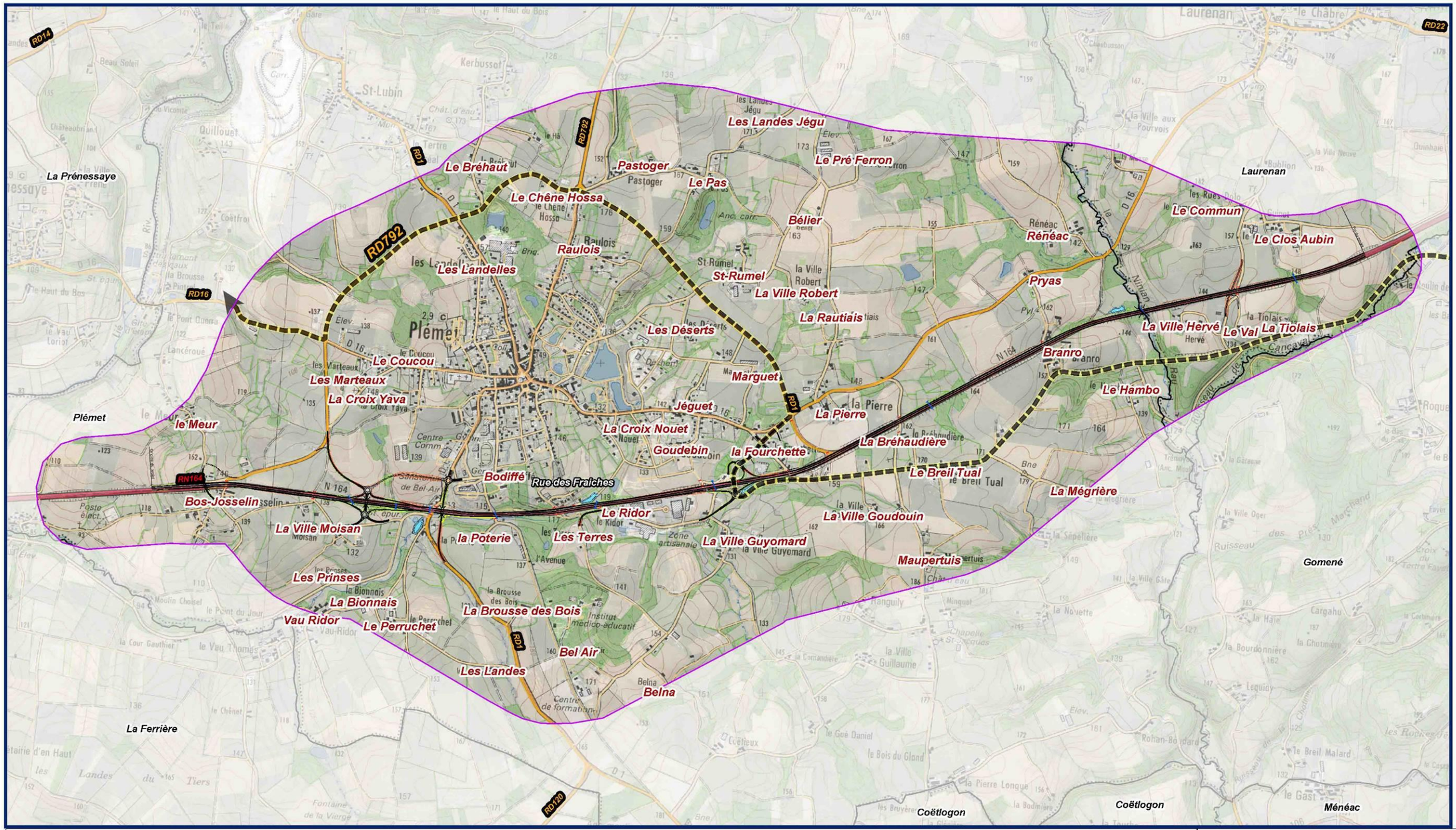
Le projet se développe à proximité de nombreux hameaux, qui sont listés dans le tableau ci-après.

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)	
Le Meur	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de récupérer la RN164 via l'échangeur Ouest - Pas de modification pour rejoindre le centre de Plémet
Hameau « Rue des Fraiches »	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de récupérer la RN164 via l'échangeur Ouest (PS1) en traversant le centre de Plémet - Pas de modification pour rejoindre le centre de Plémet
La Fourchette	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 via l'échangeur Est (PS3) - Pas de modification pour rejoindre le centre de Plémet
La Pierre	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Pas de modification pour rejoindre le centre de Plémet - Possibilité de rejoindre la RN164 via l'échangeur Est (PS3)
Pryas Rénéac	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 (vers Loudéac) via la RD16 pour rejoindre le PS3 - Possibilité de rejoindre la RN164 (vers Merdrignac) en utilisant la RD16 (passage dans Laurénan)

Localisation du hameau	Modification des conditions de desserte
Sud de la RN164 (D'ouest en Est)	
Bos Josselin	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - possibilité de récupérer la RN164 ou de rejoindre le centre de Plémet via l'échangeur Ouest (PS1)
La Ville Moisan	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - possibilité de récupérer la RN164 et le centre de Plémet via l'échangeur Ouest (PS1)
La Poterie	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de récupérer la RN164 via l'échangeur Ouest (PS1) - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet via le PS2
Les terres	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 via l'échangeur Est (PS3) ou Ouest (PS1) en récupérant la RD1 - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet via le PS2
IME (Bel Air)	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 via l'échangeur Est (PS3) ou l'échangeur Ouest (PS1) en récupérant la RD1. - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet via le PS2
Zone d'activités du Ridor	Fermeture des accès directs à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 ou le centre de Plémet via l'échangeur Est (PS3)
La Ville Guyomard	Fermeture de l'accès à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre la RN164 et le centre de Plémet au niveau de l'échangeur Est (PS3)
La Bréhaudière	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet et la RN164 (vers Loudéac) en utilisant l'itinéraire de substitution puis l'échangeur Est (PS3). - Possibilité de rejoindre la RN164 (vers Merdrignac) via l'itinéraire de substitution pour récupérer l'échangeur de la Lande aux chiens (Merdrignac)
Branro	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet et la RN164 (vers Loudéac) en utilisant l'itinéraire de substitution puis l'échangeur Est (PS3). - Possibilité de rejoindre la RN164 (vers Merdrignac) via l'itinéraire de substitution pour récupérer l'échangeur de la Lande aux chiens (Merdrignac) - Possibilité de rejoindre Laurénan via le PI5
La Ville Hervé La Tiolais	Fermeture de l'accès direct à la RN164 Avec projet : - Possibilité de rejoindre le centre de Plémet et la RN164 (vers Loudéac) en utilisant l'itinéraire de substitution puis l'échangeur Est (PS3). - Possibilité de rejoindre la RN164 (vers Merdrignac) via l'itinéraire de substitution pour récupérer l'échangeur de la Lande aux chiens (Merdrignac) - Possibilité de rejoindre Laurénan via le PI5

Impact du projet prévisionnel sur les dessertes locales



Légende

- Aire d'étude
- Limites communales
- RN164
- Routes départementales

Légende

- Limite communale
- Tracé
- Déblai
- Remblai
- Rétablissement piéton
- PS /PI
- Accès suprimé
- Itinéraire de substitution

Plemet
2015-09-11_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

Echelle : 1/13 000e

Mètres
0 100200 400

N

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2015

Ces modifications des dessertes locales entraineront des allongements de distance pour certains hameaux.

	Estimation des allongements de distance[1]			
Hameaux	RN164 (vers Loudéac)	RN164 (vers Merdrignac)	Centre de Plémet	Commentaire
Nord de la RN164				
Le Meur	2km			
Hameau « Rue des Fraiches »	1.2km	1.2km		
La Fourchette				
La Pierre		1.1km		
Rénéac				Sous réserve d'utilisation de la RD16 (passage par Laurénan) pour rejoindre Merdrignac
Sud de la RN164				
Bos Josselin	2km			
La Ville Moisan				
La Poterie	1.5km	2km		
Les Terres	2.5km	3.2km	1.5km	
IME	1.5Km		1.5km	
Branro		Sous réserve d'utilisation de la voie de substitution pour rejoindre l'échangeur de Merdrignac		Un allongement est à prévoir pour les hameaux situés au Nord de la RN164 (Pyras par exemple)
La Ville Hervé La Tiolais				

[1] Les cases vertes concernent des allongements inférieurs à 1km

Les mesures d'évitement

Le choix du nombre et de l'emplacement des échangeurs a été réalisé en tenant compte des besoins de desserte et des allongements de parcours potentiels et a fait l'objet d'optimisations à l'issue de la concertation.

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.

Les franchissements prévus sont :

- Le raccordement de la RD792
- La RD1
- La voie communale au niveau du carrefour de la Fourchette
- Le GR de Pays
- La voie communale au niveau du hameau de la Tiolais
- La grande faune

Le projet prévoir 6 ouvrages neufs de rétablissement :

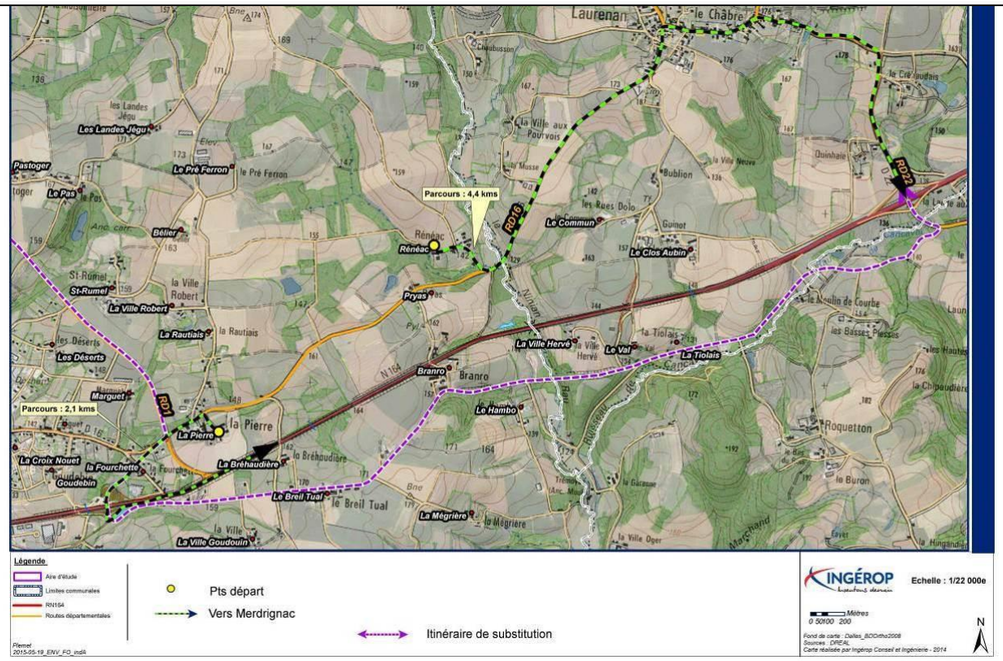
	Type de passage	Voie concernée	Localisation	Dimensions (largeur x longueur)
PS n°1	Passage supérieur	Voie Communale	La Ville Moisan	10 x 43 m
PS n°2	Passage supérieur	Voie Départementale (RD1)	La Poterie	10 x 43 m
PS n°3	Passage supérieur	Voie Communale	ZA le Ridor	10 x 47 m
PI n°4	Passage inférieur	Passage Grande Faune	Le Ninian	12m x 65 m
PI n°5	Passage inférieur	Voie communale et GR Pays	La Tiolais	11 x 27 m

Les effets attendus des mesures de réduction

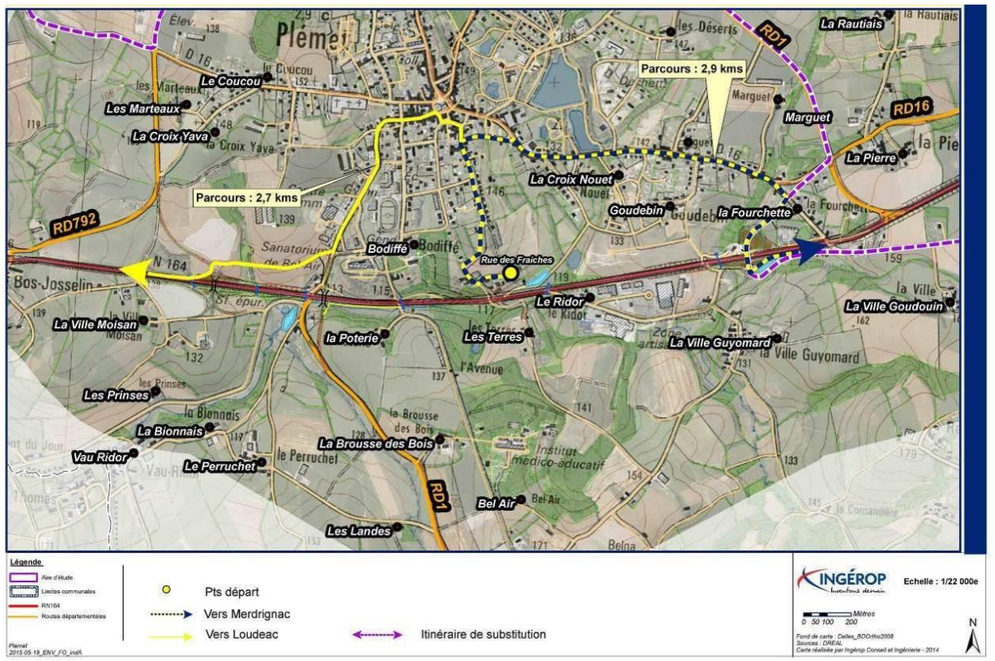
Les voies coupées par le projet seront rétablies afin qu'aucun des hameaux ne soit enclavé.

Le suivi des mesures

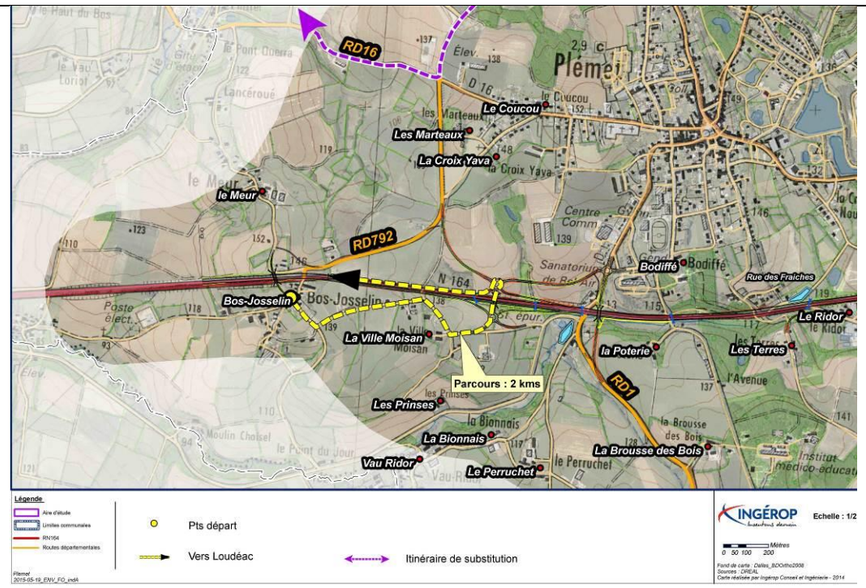
Aucun suivi n'est envisagé.



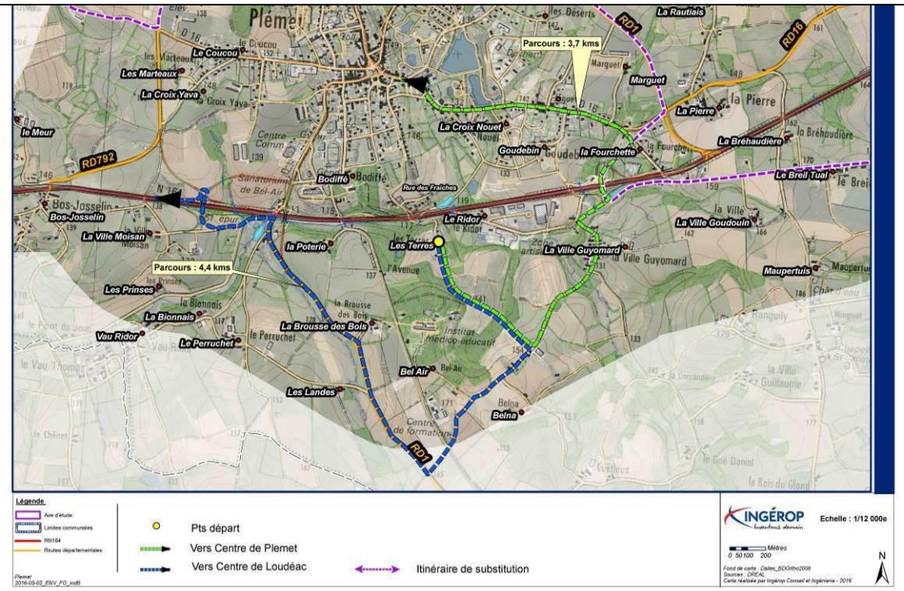
La desserte des hameaux de Pyras et Rénéac après mise en service du projet



La desserte de la Rue des Fraiches après mise en service du projet



La desserte des hameaux de Bos Josselin après mise en service du projet



La desserte des hameaux des Terres après mise en service du projet

10 LES IMPACTS SUR LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

10.1 Les activités et les équipements (hors agriculture)

10.1.1 La phase chantier

Les impacts

La phase chantier engendrera des perturbations des accès à la zone d'activités du Ridor et notamment l'accès au restaurant.

De plus, la construction du giratoire avec la RD1 pourra engendrer quelques perturbations pour l'accès au centre hospitalier.

Les mesures d'évitement

Le phasage du chantier sera effectué afin d'éviter au maximum ces impacts.

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.

Les effets attendus des mesures

L'accès aux équipements devra être garanti pour tous les usages.

Le suivi des effets

Les mesures n'appellent pas de suivi particulier.

10.1.2 La phase exploitation

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 de l'IME et du centre de soin avec un léger allongement de parcours pour les personnes venant de Rennes (obligation de sortir au niveau de l'échangeur Ouest)

Les mesures de réduction et de compensation

En phase définitive, la signalisation verticale devra être adaptée en fonction des nouveaux accès aux équipements.

Les effets attendus des mesures

Sans objet

Le suivi des effets

Sans objet

10.2 Les activités touristiques et les loisirs

Les impacts

Les effets sur les activités touristiques

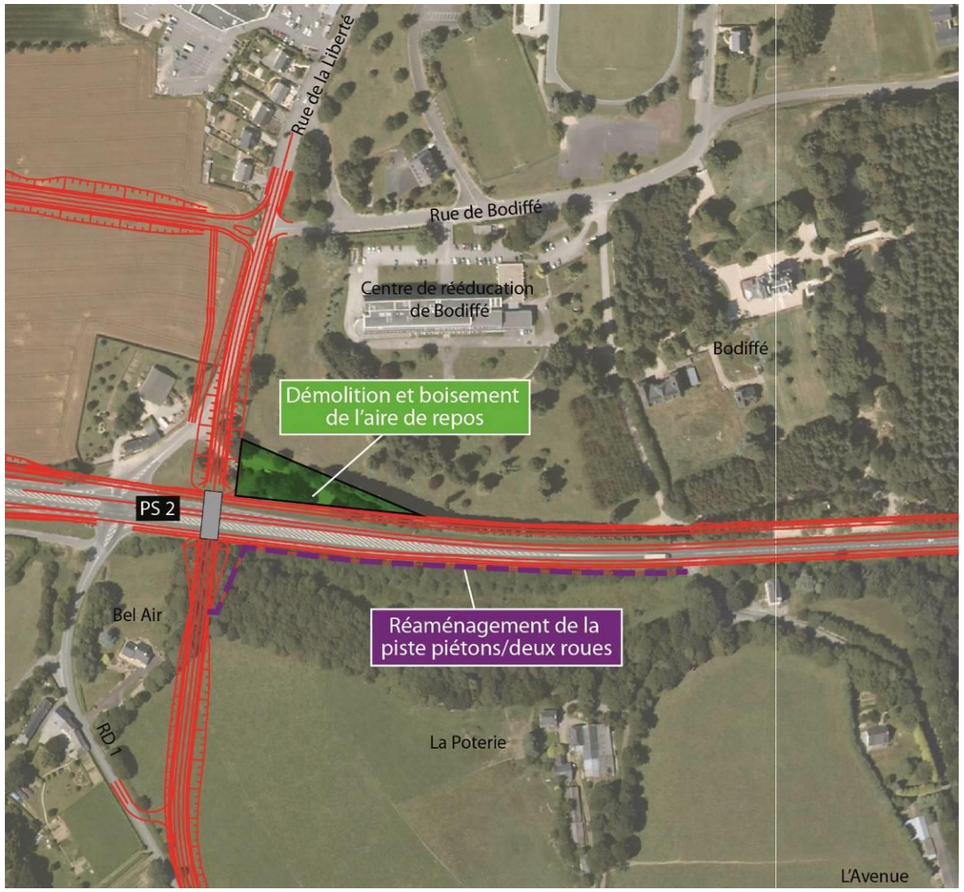
Les aménagements projetés se localisent très à l'écart des sites emblématiques du Pays de Centre Bretagne et n'auront à cet égard aucun impact sur l'activité touristique au demeurant très marginale de la zone d'étude.

Le seul impact en la matière résulte de la suppression de l'aire de repos située dans le quadrant Nord-Est du carrefour de Bel Air. Cette aire de repos, qui est équipée de sanitaires, est principalement exploitée par les camping-cars en transit. L'impact résultant de sa suppression sera peu significatif du fait de sa très faible fréquentation (absence de signalétique) et de l'existence d'une aire de camping-cars spécifique sur la commune (aire de 15 emplacements autrement plus attractive située sur le parking de l'étang de Plémet, près du camping municipal).

Les effets sur les loisirs

Les impacts sur les activités de loisirs sont liés pour l'essentiel :

- à la suppression de la piste piétons/deux roues existante en bordure Sud de la RN 164 entre le carrefour de Bel Air et la route de l'Avenue ;
- et à la coupure du chemin de Grande Randonnée de pays dit " GRP du Petit circuit du Méné" qui traverse la RN 164 au carrefour de Branro.

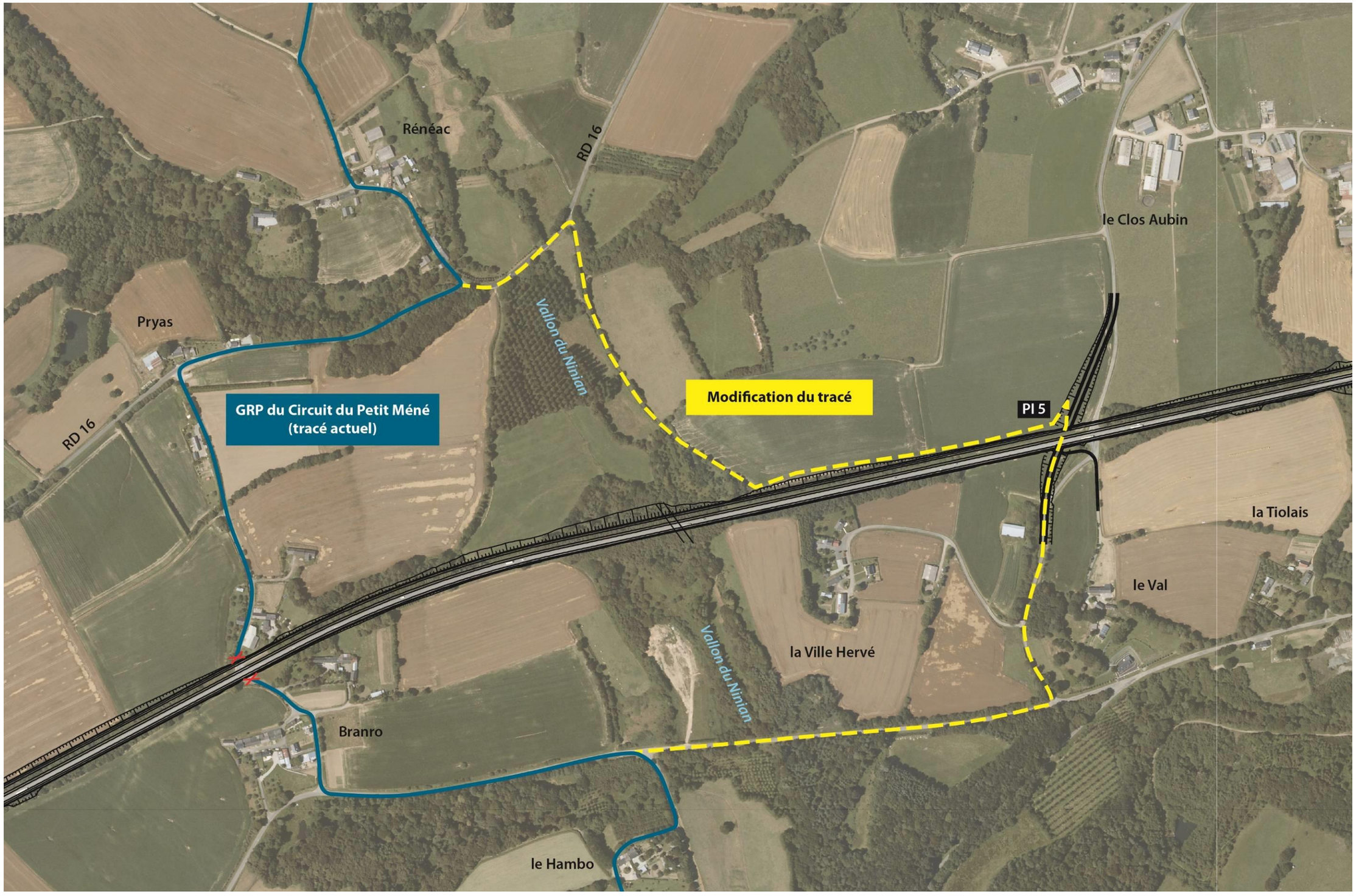


Les mesures de compensation

Concernant les mesures de compensation liées à la suppression de l'aire de camping-car de Bel Air, une solution est actuellement à l'étude pour aménager une aire de repos entre Merdrignac et Plémet.

Concernant les mesures de compensation liées à la suppression de la piste piétons/deux roues, la solution retenue consiste à la réaménager en bordure Sud de la RN 164 entre la voie d'accès au PS 3 et la route de l'Avenue. Ce nouveau cheminement piétonnier en site propre, qui empruntera ensuite le PS 3 pour rejoindre la rue de la Liberté puis le bourg, n'engendre pas d'allongement de parcours.

Concernant les mesures de compensation liées à la coupure du GRP du Petit circuit du Méné, un itinéraire de substitution mettant à profit le PI 6 pour sécuriser la traversée de la RN 164 est proposé. De 2 380 m de longueur, il emprunte un ancien chemin de terre en rive gauche du Ninian entre la RD 16 et la RN 164 qu'il longe ensuite jusqu'au PI 6. À partir de ce point son tracé est analogue au précédent jusqu'au carrefour de Hambo. Ce nouvel itinéraire se traduit par un allongement de parcours de l'ordre de 850 m par rapport au tronçon actuel délaissé mais ne rencontre pas de difficultés majeures dans son cheminement. Toutefois, des aménagements paysagers complémentaires seront requis le long de la RN 164 de façon à isoler les randonneurs de l'ouvrage routier (linéaire arbustif).


Rénéac
RD 16
le Clos Aubin
Pryas
Vallon du Ninian
Modification du tracé
GRP du Circuit du Petit Méné
(tracé actuel)
PI 5
RD 16
la Tiolais
le Val
la Ville Hervé
Vallon du Ninian
Branro
le Hambo

Les effets attendus

Les mesures mises en place permette de rétablir les continuités piétonnes (particulièrement celles du GRP du Petit circuit du Méné) interrompues par le projet.

Le suivi des mesures

Sans objet

10.2.1 La phase d'exploitation

La phase exploitation ne génère pas d'impact particulier sur le tourisme et les loisirs.

10.3 L'agriculture

10.3.1 Les impacts

10.3.1.1 Les pertes de terres

Il n'y a aucun impact direct sur les bâtiments agricoles et les sièges d'exploitation. Les impacts sont de trois ordres :

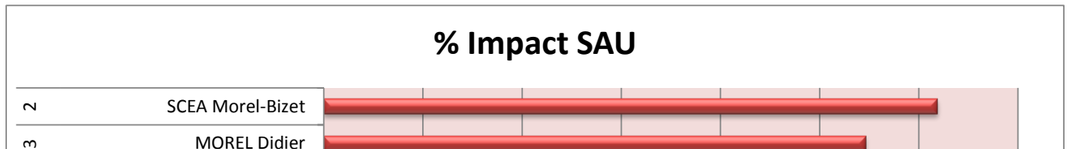
- Les impacts liés à la perte de terre, que cette perte soit directe (emplacement de la voie et de ses annexes) ou indirecte (morceaux de parcelles découpés par le projet ne pouvant plus être exploités).
- Les impacts sur les déplacements et les itinéraires techniques.
- Les impacts potentiels sur les évolutions prévisibles des exploitations agricoles.

Les surfaces calculées à ce stade d'avancement du projet ne tiennent pas compte de la zone de dépôts I (Cf. Chapitre 5-3-1) ni des aménagements supplémentaires qui restent à stabiliser (émargements paysagers, chemins d'entretiens..), ni les éléments liés à la recréation de zones humides.

Environ 20ha de terres ne seront plus exploitables par les exploitants.

Numéro d'exploitant	Nom	Parcelles détruites	Délaissés non exploitables	Surface Impactée	SAU totale	% Impact SAU
1	EARL de la Brossette	1.65	0.68	2.33	120	1.94%
2	SCEA Morel-Bizet	2.94	0.15	3.09	50	6.19%
3	MOREL Didier	3.69	0.24	3.93	72	5.46%
5	BLOUIN Pierre-Yves	0.40	0.01	0.41	65	0.62%
6	EARL DE BODIFFET	0.67	0.18	0.85	26.94	3.15%
7	RIVALLAN Johann	0.30		0.30	45	0.67%
8	CHAPEL Joseph	0.13		0.13	40	0.32%
9	AUFFRAY Yannick	0.68		0.68	94	0.72%
10	MARCADE Yves	0.89	0.16	1.05	68	1.54%
11	MARCADE Muriel	0.11		0.11	2.5	4.21%
12	EARL LE MAITRE	0.38		0.38	63	0.60%
13	GAEC DE LA VILLE GAUDOUIN	0.15		0.15	116	0.13%
14	FLAGEUL Dominique	0.42		0.42	95	0.44%
15	GAEC DE GUINOT	1.67	0.00004	1.67	185	0.90%
16	SCEA LE PRE FRERON	0.49		0.49	160	0.31%
17	GAEC LES PIEDS DANS L'HERBE	1.02	0.04	1.06	57	1.87%
18	EARL EON Mickael	1.31	0.54	1.85	50	3.70%
19	Marie Michel	0.35		0.35	35	0.99%
24	EARL de l'Avenir	0.16		0.16	56	0.29%

Numéro d'exploitant	Nom	Parcelles détruites	Délaissés non exploitables	Surface Impactée	SAU totale	% Impact SAU
26	LEMEE Dominique	0.02		0.02	93	0.02%
28	SARL LE Breil Salé	0.05		0.05	54	0.10%
41	Balusson Earl	0.52		0.52	126	0.41%
TOTAL		17.99	2.00	19.99	1673	1.19%



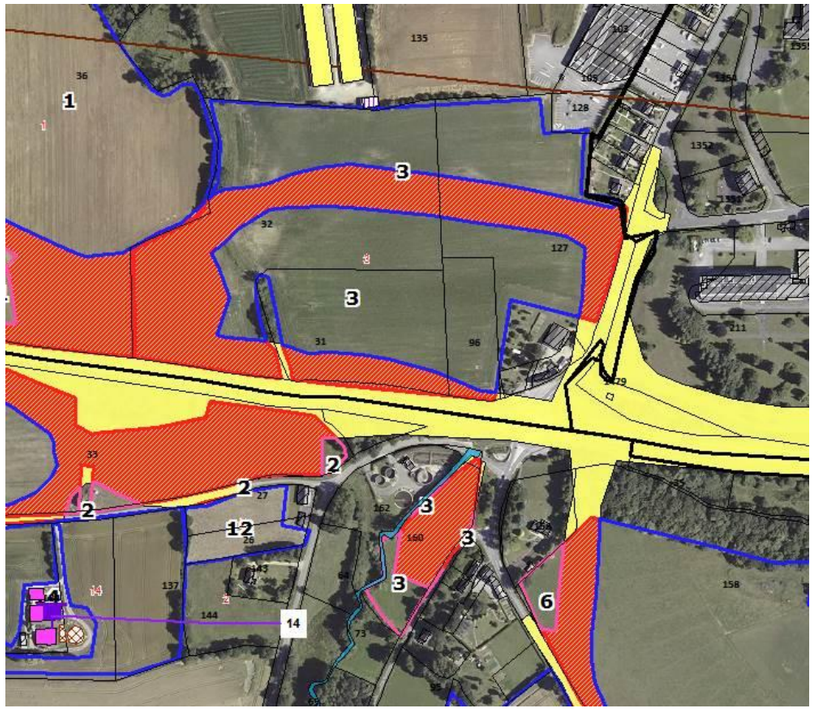
En terme d'impact par rapport à la Surface Agricole Utilisée (SAU), la perte est de 1,19% en moyenne, elle reste toujours inférieure à 7% de la SAU des exploitants et ne remet pas en cause la pérennité des exploitations.

Les deux zones d'impact principales sont dues aux deux échangeurs, celui avec la route départementale 1 et le contournement Ouest de Plémet, celui avec la route départementale 16 et le contournement Est de Plémet.

Les autres pertes de terres sont plus minimes et dues à l'élargissement de l'emprise de la RN 164 ou de voies connexes.

Les exploitations les plus touchées sont les suivantes :

- ✓ **N° 2 SCEA Morel-Bizet** : avec une perte de 3,09 ha sur 50 ha c'est l'exploitation la plus touchée, en proportion de la taille de la ferme. Cet impact ne remet cependant pas en cause la pérennité de l'exploitation.
- ✓ **N° 3 : MOREL Didier** : la perte de terres de 3.93 ha représente 5,46% de la SAU de l'exploitation. Cette exploitation dispose d'un élevage laitier et d'un élevage de volailles, la perte de terres pose un problème spécifique lié à l'équilibre du plan d'épandage. Les compensations devront être réfléchies en ce sens. La situation serait d'autant plus critique si la parcelle de 3,9 ha coincée entre la 4 voies et la bretelle de sortie venait à ne plus pourvoir être exploitée. Les accès seront réalisés en concertation avec l'exploitant.

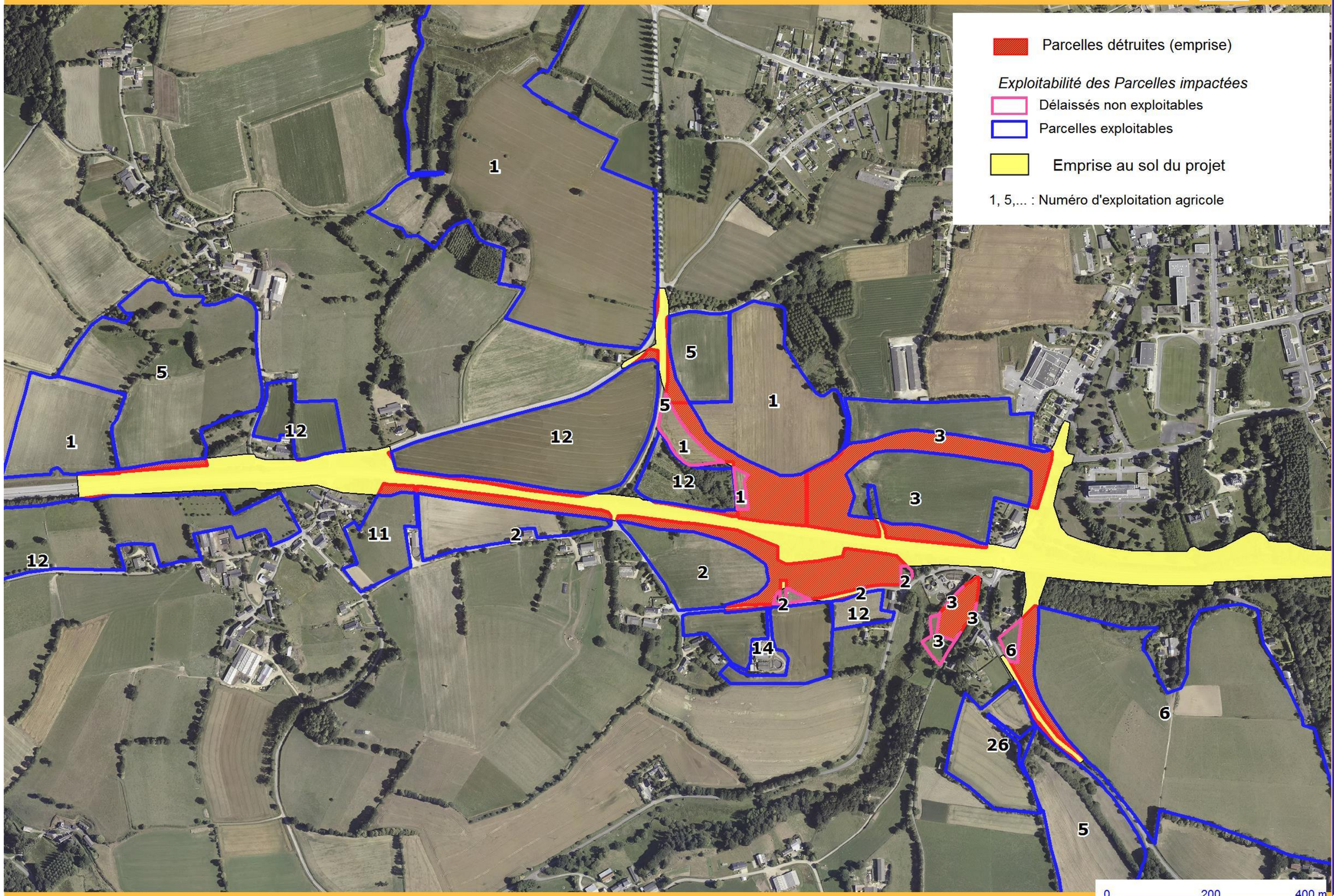


- ✓ **N° 11 : MARCADE Muriel :** l'exploitation est uniquement orientée vers la production de volailles, en pratique l'impact est très faible (0.11ha).
- ✓ **N° 18 : Earl EON Mickael :** la perte de terres (1.85 ha) pose un problème spécifique à cette exploitation orientée vers la production porcine et devant donc pour des raisons environnementales disposé d'un plan d'épandage suffisant. Les compensations devront être réfléchies en ce sens.
- ✓ **N° 6 : EARL de BODIFFET** : cette petite exploitation perd 0.85 ha de terre mais ne possède que 26.94 ha (perte de 3,15% de la surface). Cette exploitation est à orientation biologique. La voie communale desservant l'exploitation et permettant un accès direct à la RN 164 et à Plémet sera coupée, rallongeant considérablement les temps d'accès : 160 m actuellement, 3.5 km après projet. Un désenclavement de l'exploitation par l'Ouest permettrait d'atténuer cet impact (chemin simple de 300 mètres).
- ✓ **N° 1 : EARL de la BROSETTE :** Cette exploitation perd 2,33 ha sur 120 ha, ceci ne remet pas en cause son avenir.
- ✓ **N° 17 : GAEC LES PIEDS DANS L'HERBE :** La perte de terres, 1,06 ha peut sembler faible mais pour cette exploitation à orientation biologique de 57 hectares (perte de 1,94% de la surface), chaque hectare est nécessaire : il n'y a pas d'aliments achetés sur l'extérieur.
- ✓ **N° 10 : MARCADE Yves :** Cette exploitation a un atelier de veaux de boucherie et 68 ha de terres. La perte de 1,05 ha de terres ne remet pas en cause l'avenir de l'exploitation ni son plan d'épandage (parcelle proche de zones habitées).
- ✓ **N° 19 : MARIE Michel :** Cette exploitation a un atelier de veaux de boucherie et 35 ha de terres. La perte de 0.35 ha de terres ne remet pas en cause l'avenir de l'exploitation. Toutefois cet impact risque de se cumuler avec l'aménagement de la section Merdignac Ouest de la RN 164 (deux petites parcelles peuvent être impactées).
- ✓ **N° 15 : GAEC de GUINOT** : Cette vaste exploitation de 185 ha perdra 1.67 ha soit 0,90% de sa surface. Cette perte de terres ne remet pas en cause l'équilibre actuel de l'exploitation.
- ✓ **N° 9** : **AUFFRAY Yannick :** Cette exploitation de 94 ha, perdra 0.68 ha. Cette perte de terres ne remet pas en cause l'équilibre actuel de l'exploitation.
- ✓ **N° 7 : RIVALAN Johann** : Cette exploitation de 45 ha verra une de ses parcelles amputée de 0.30 ha. Cette perte de terres ne remet pas en cause l'équilibre de l'exploitation.
- ✓ **N° 5 : BLOUIN Yves** : Cette exploitation de 65 ha perdra 0.41 ha soit 0.62 % de sa surface. Cette perte de terres ne remet pas en cause l'équilibre de l'exploitation.
- ✓ **N° 12 : EARL Le MAITRE** : Cette exploitation de 63 ha perdra 0.38 ha soit 0.60 % de sa surface. Cette perte de terres ne remet pas en cause l'équilibre de l'exploitation cependant, cette exploitation mixte, vaches laitières et porcs, doit disposer d'un plan d'épandage suffisant. Les compensations devront être réfléchies en ce sens.

Les 8 autres exploitations concernées perdront moins de 0,5% de leur SAU.

Les quatre cartes suivantes permettent de visualiser ces pertes de terres.

PLEMET IMPACT AGRICOLE SOLUTION RETENUE, ZOOM OUEST



PLEMET IMPACT AGRICOLE SOLUTION RETENUE, ZOOM CENTRE

Parcelles détruites (emprise)

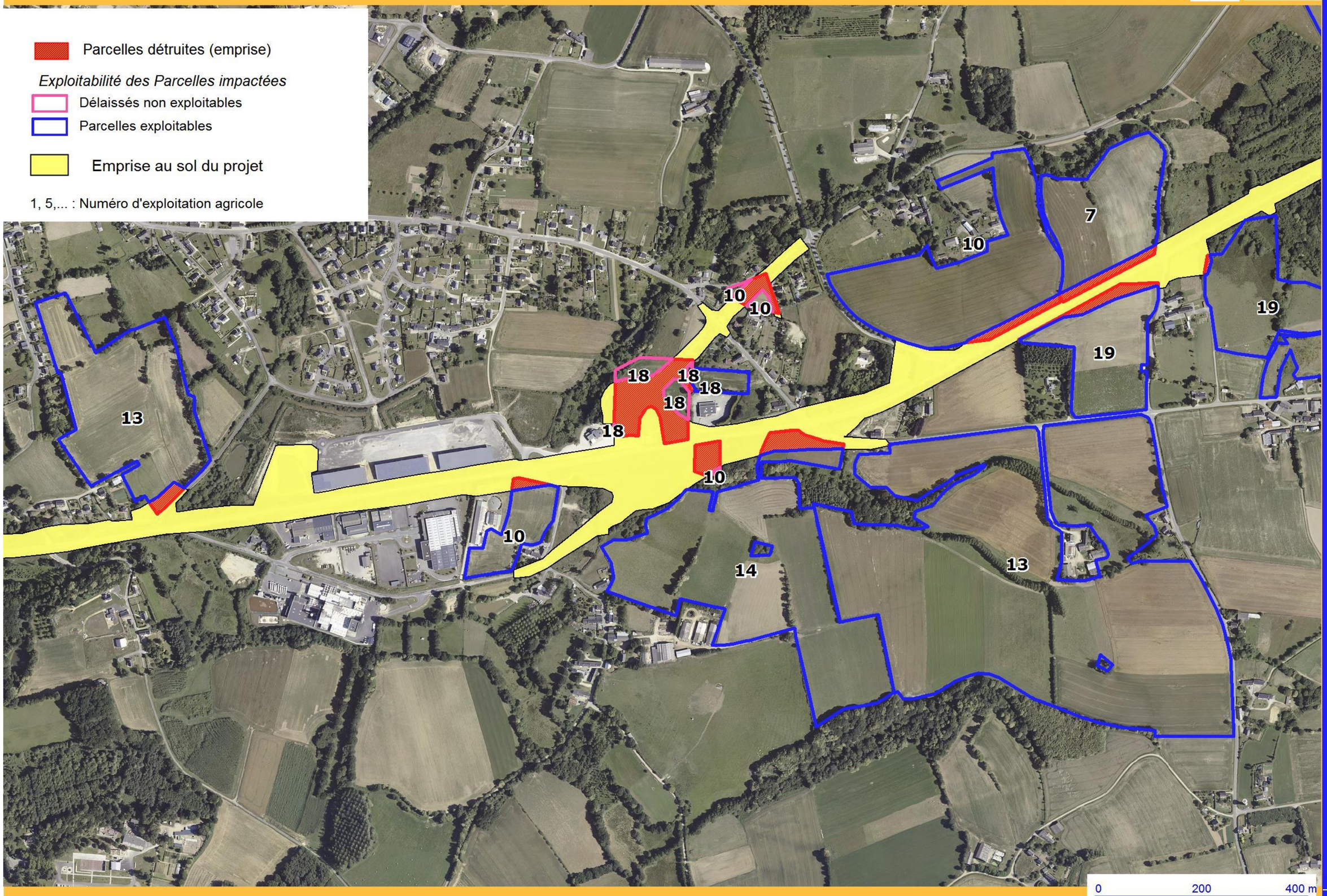
Exploitabilité des Parcelles impactées

Délaissés non exploitables

Parcelles exploitables

Emprise au sol du projet

1, 5,... : Numéro d'exploitation agricole



PLEMET IMPACT AGRICOLE SOLUTION RETENUE, ZOOM EST

Parcelles détruites (emprise)

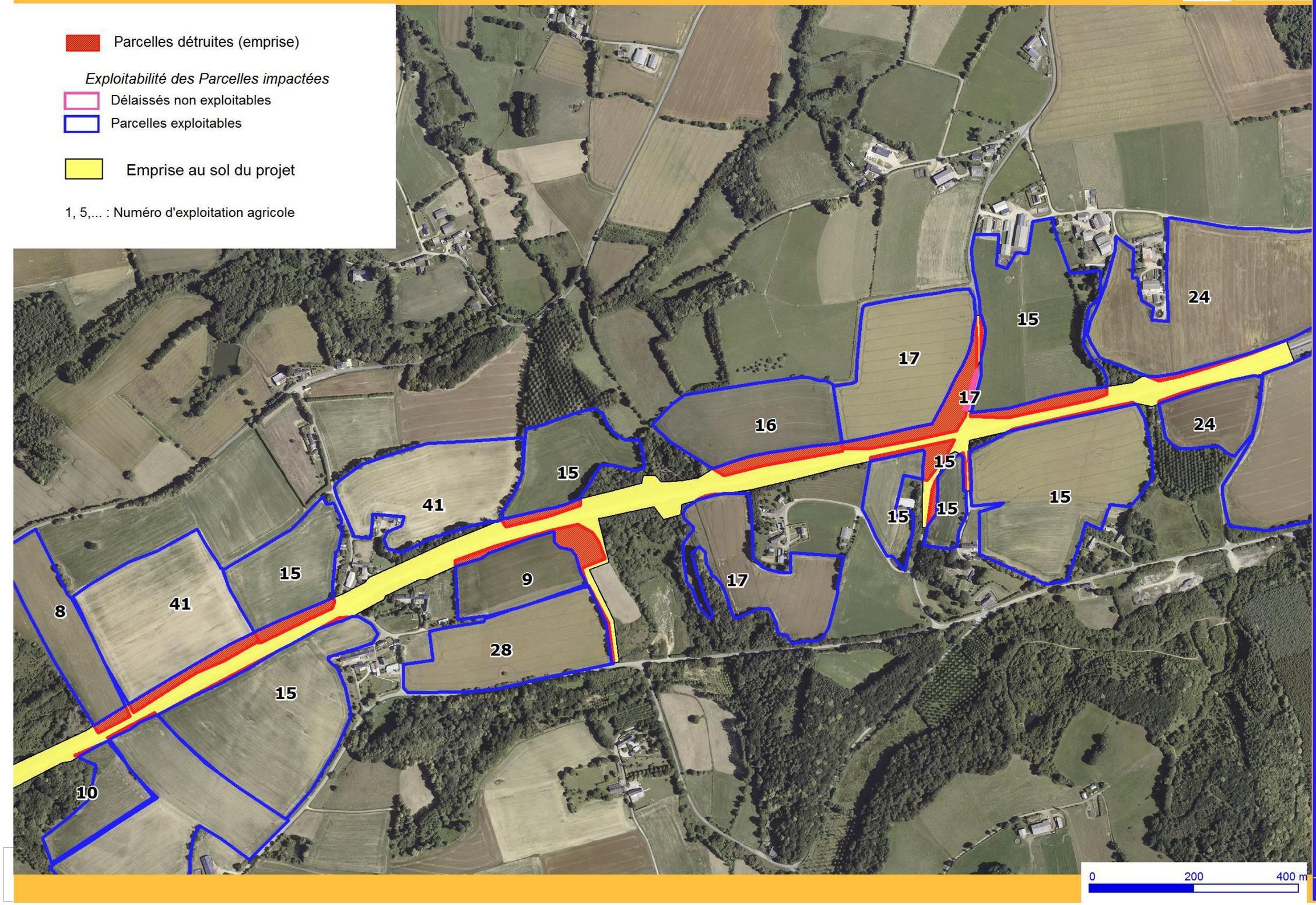
Exploitabilité des Parcelles impactées

Délaissés non exploitables

Parcelles exploitables

Emprise au sol du projet

1, 5,... : Numéro d'exploitation agricole



10.3.1.2 Les déplacements

- **Déplacements Est-Ouest** : La RN 164 est actuellement utilisable par les engins agricoles, après projet elle ne le sera plus. Les déplacements Est-Ouest peuvent donc être impactés. De La Ville Guyomard à la route départementale 22 à l'Est l'ancienne RN164 constituera un itinéraire de substitution de dimension convenable. Par contre à l'ouest de la Ville Guyomard, l'itinéraire de substitution est plus complexe puisqu'il doit éviter le centre-ville de Plémet, il passe donc par la route département 16 et le contournement Nord de Plémet, ce qui constitue des allongements de parcours.

- **Déplacements Nord-Sud :** Sur les 41 exploitants ayant des parcelles dans la zone rapprochée, 6 exploitants ont des terres uniquement au Nord, 8 uniquement au Sud, 27 exploitants ont des terres de part et d'autre de la RN 164, avec une large prédominance des terres au Nord de la RN 164 (1224 ha contre 915 ha). La traversée de la RN 164, reste difficile aux heures de pointes, mais elle est possible en de nombreux points (RD 1, Bodiffé, Les Terres, La Fourchette, La Bréhaudière, Branro, Le Clos Aubin). Outre les trafics au niveau de la D1 et de la D16 vers Plémet, trois points de passage sont particulièrement utilisés par les exploitants agricoles

  - A l'Ouest Le Bos Josselin,
  - Au centre La Bréhaudière,
  - A l'Est la voie reliant Le Clos Aubin à La Tiolais.

  Les liaisons à l'Ouest et à l'Est concernent les engins agricoles et le passage de bovins.

  Pour remédier aux impacts potentiels, outre le rétablissement au niveau du « Clos-Saint-Aubin – Le Val » à l'Est, qui permet le raccordement au chemin vicinal n°16 de Villeneuve vers le Nord et la voie communale n°3 et au chemin rural n°5 vers le Sud.

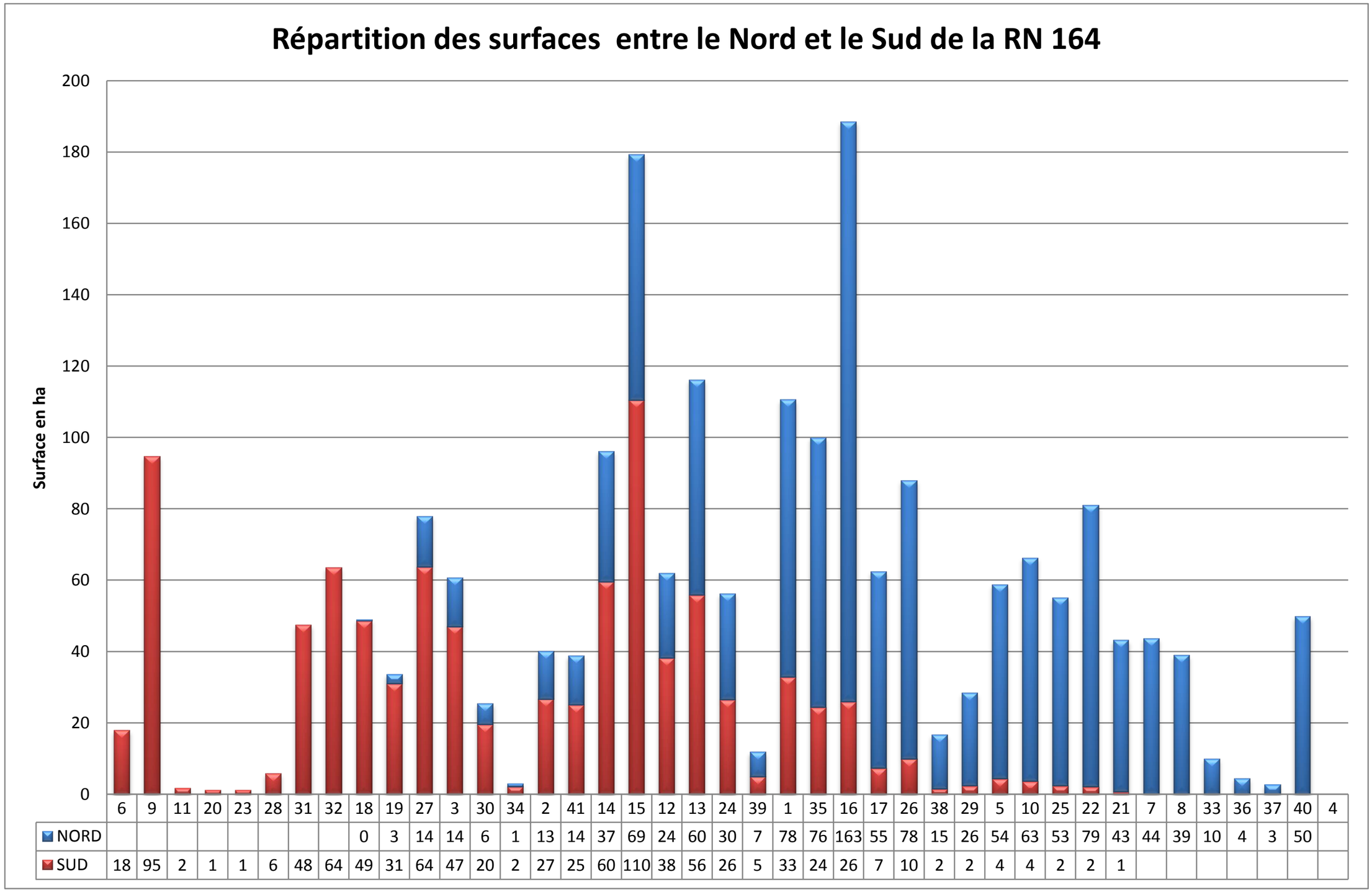
- Après-projet le nombre de points de passage sera limité à 3 (les deux échangeurs, la voie communale du Clos-Saint-Aubin- Le Val), mais ces passages seront plus faciles et sécurisés (*pas de rencontre avec le flux de circulation de la RN 164, ou rencontre maîtrisée).* L'impact sur les déplacements pourra donc, selon les situations, être négatif ou positif, et doit donc s'analyser au cas par cas.

  Le tableau ci-après, et les cartes en annexes permettent d'évaluer l'impact sur les déplacements des exploitants. Dans l'ensemble la sécurisation de la traversée de la RN 164 constituera un impact positif pour tous les exploitants concernés. Pour les exploitants n° 1, n° 2 n° 5, n° 12, n° 15, n° 31, n° 22, n° 24 et n° 41 un allongement de parcours est prévisible (cf. tableau). L'exploitant 14 verra un allongement de parcours entre ses 2 sites d'élevage.

  Compte tenu de la taille des parcelles et des distances et sur la base d'un estimatif sommaire de de 3 voyages/an/ha, aller-retour, ceci représentera de l'ordre de 882 km par an d'allongement de parcours au total.

  Le projet engendra un certain enclavement de l'exploitation n° 6 et d'une parcelle de l'exploitant n° 10.

Exploitants	Allongement par parcelle (aller seul)	Nombre de parcelles	Surface	Kilomètres par an d'allongement
1	De 500 mètres à 2,1 km	14	75 ha	446
2	500 mètres	2	13 ha	56
5	300 mètres	1	4,4 ha	7
12	500 mètres à 2 km	12	30 ha	165
15	900 mètres à 1,4 km	8 parcelles	20 ha	120
21	1,9 km	1 parcelle	0,6 ha	6
22	700 mètres	2 parcelles	2.04	7
24	1,9 km	1 parcelle	2 ha	23
41	400 mètres à 1 km	2 parcelles	11 ha	52
Total				**882**
14	Allongement entre les 2 sites : 1,5 km.			



	6	9	11	20	23	28	31	32	18	19	27	3	30	34	2	41	14	15	12	13	24	39	1	35	16	17	26	38	29	5	10	25	22	21	7	8	33	36	37	40	4
NORD									0	3	14	14	6	1	13	14	37	69	24	60	30	7	78	76	163	55	78	15	26	54	63	53	79	43	44	39	10	4	3	50	
SUD	18	95	2	1	1	6	48	64	49	31	64	47	20	2	27	25	60	110	38	56	26	5	33	24	26	7	10	2	2	4	4	2	2	1							

Numéro	Traversée de la RN 164	Impact et commentaires
N°1	passage par l'échangeur Ouest.	14 ilots représentant 75 ha seront concernés par des allongements de parcours allant de 500 mètres à 2,1 km, soit un estimatif de 446 km par an. Ces allongements feront l'objet de compensation financière.
N°2	passage par l'échangeur Ouest.	2 ilots représentant 13 ha seront concernés par des allongements de parcours de l'ordre de 500 mètres soit 56 km par an. Ces allongements feront l'objet de compensation financière.
N°3	Échangeur	Impact positif, la traversée de la RN 164 sera sécurisée.
N°4	Échangeur Ouest	Pas de terres agricoles. Pas d'impact.
N°5	Échangeur Ouest	Une seule parcelle au Sud de la RN 164, le site et toutes les autres parcelles au Nord de la RN 164. Traversée sécurisée, allongement pour un ilot
N°6	Échangeur Ouest	Exploitation uniquement au Sud. L'accès à la RN 164 à l'Est via la route de Bodiffé ne pourra plus se faire. L'exploitant souhaite qu'un chemin soit aménagé au Sud de son exploitation pour permettre l'accès à l'échangeur de la RD1.
N°7	Échangeur Est	Exploitation uniquement au Nord de la RN 164, pas d'impact sur les déplacements.
N°8	Échangeur Est	Exploitation uniquement au Nord de la RN 164, pas d'impact sur les déplacements
N°9	Échangeur Est	Exploitation uniquement au Sud de la RN 164, pas d'impact sur les déplacements.
N°10	Échangeur Est	Le site se situe au Sud de la RN 164 et presque toutes les parcelles au Nord, un léger rallongement de parcours est possible mais le parcours sera sécurisé. La parcelle YA 7 sera à désenclaver après le projet.
N°11	Échangeur Ouest	Une seule parcelle proche du site, pas d'impact sur les déplacements.
N°12	Échangeur Ouest	Les passages du Sud au Nord seront facilités après projet, mais un allongement de parcours est à prévoir pour 12 parcelles représentant 30 ha, soit 165 km/an.
N°13	Échangeur Est	Le franchissement de la RN 164 sera sécurisé. Par contre l'accès aux parcelles nécessitera d'emprunter systématiquement l'échangeur RD 16 et de se retourner.
N°14	Échangeur Ouest et Est	L'exploitant a deux sites, la Ville Moysan, la Ville Guyomard et des parcelles au Nord et au Sud de la RN 164. Le franchissement de la RN sera sécurisé, mais le lien Est-Ouest entre les deux sites sera rallongé par rapport à la situation actuelle (environ 4 km contre 2,5 km). Ces allongements feront l'objet de compensation financière.
N°15	Pont Le Clos Aubin	Les passages entre le Sud et le Nord seront facilités après projet, mais un allongement de parcours concerne 8 parcelles d'une surface totale de 8 hectares, soit 120 km par an d'allongement. Ces allongements feront l'objet de compensation financière.
N°16	Le Clos Aubin Échangeur Est	Les passages entre le Sud et le Nord seront facilités après projet.
N°17	Le Clos Aubin	Les passages entre le Sud et le Nord seront facilités après projet.
N°18	Échangeur Est	L'essentiel de l'exploitation se situe au Sud de la RN 164. Une parcelle située au Nord de la RN 164 sera supprimée par le projet, une petite parcelle reste au Nord, son accès sera sécurisé par le projet.

Numéro	Traversée de la RN 164	Impact et commentaires
N°19	Échangeur Est	Parcelles essentiellement au Sud, et deux petites parcelles au Nord et deux à l'Est (le chêne Creux à Merdrignac). Pour ces parcelles l'aménagement général de la RN 164 (section dite de Merdrignac Ouest) conduira à un allongement de parcours de l'ordre de 2 km pour la desserte de ces parcelles. Cette desserte n'intervenant que pour les travaux liés aux cultures (travail du sol, épandage…) donc quelques fois par an.
N°20		Une seule parcelle, pas d'impact lié au projet
N°21	RD Est	Une petite parcelle au Sud, toutes les autres au Nord. Allongement de l'accès à cette parcelle mais accès sécurisé.
N°22	RD Est	Deux petites parcelles au Sud, toutes les autres au Nord. Allongement de l'accès à ces parcelles mais accès sécurisé.
N°23		Pas d'impact, une seule parcelle.
N°24	Pont agricole le Clos Aubin	Passage sécurisé après projet, mais un allongement de parcours prévisible pour une parcelle de 2 ha, soit 23 km par an en estimation sommaire.
N°25	Échangeur Est	Accès sécurisé pour les parcelles au Sud de la RN 164 (ne reçoivent pas d'animaux)
N°26	Échangeur Est et Ouest	Accès sécurisé pour les parcelles au Sud de la RN 164
N°27	Échangeurs Est ou Ouest	Exploitation très dispersée. Impact peu sensible
N°28	Non	Parcelle uniquement au Sud de la RN 164, pas d'impact
N°29	Échangeur Est	Accès sécurisé pour la parcelle au Sud de la RN 164.
N°30	Échangeur Ouest	Accès sécurisé pour les parcelles au Nord
N°31		Toutes les parcelles au Sud de la RN 164, pas d'impact
N°32		Toutes les parcelles au Sud de la RN 164, pas d'impact
N°33		La parcelle est au Nord de la RN 164, pas d'impact
N°34	Échangeur Est au Pont du Clos Aubin	Pas d'impact
N°35	Échangeur Ouest	Liaison entre les blocs Sud et Nord par l'échangeur RD 1. Impact non sensible
N°36		Une seule parcelle, pas d'impact
N°37		Une seule parcelle, pas d'impact
N°38		Les liaisons se font par le pont sous RN 164 à l'Ouest de Saint-Sauveur. Pas d'impact
N°39	Pont du Clos Aubin	La liaison sera sécurisée et donc améliorée par rapport à la situation actuelle
N°40		Toutes les parcelles au Nord. Pas d'impact
N°41	Échangeur Est	Les liaisons se feront par l'échangeur RD 16. Un allongement de parcours est prévisible pour les 2 parcelles d'une surface globale de 11 ha situées au Nord de Branro. L'allongement de parcours est estimé à 52 km.

10.3.2 Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation

10.3.2.1 Les mesures d'évitement

La principale mesure prise pour limiter l'impact du projet est le choix du tracé retenu : l'élargissement sur place de la route nationale existante est en effet le moins impactant en termes de pertes de terres agricoles. Ce tracé n'a également aucun impact sur les sites d'exploitation.

De plus, la réutilisation maximale de voiries existantes pour l'itinéraire de substitution permet d'éviter un nouveau prélèvement de terres agricoles.

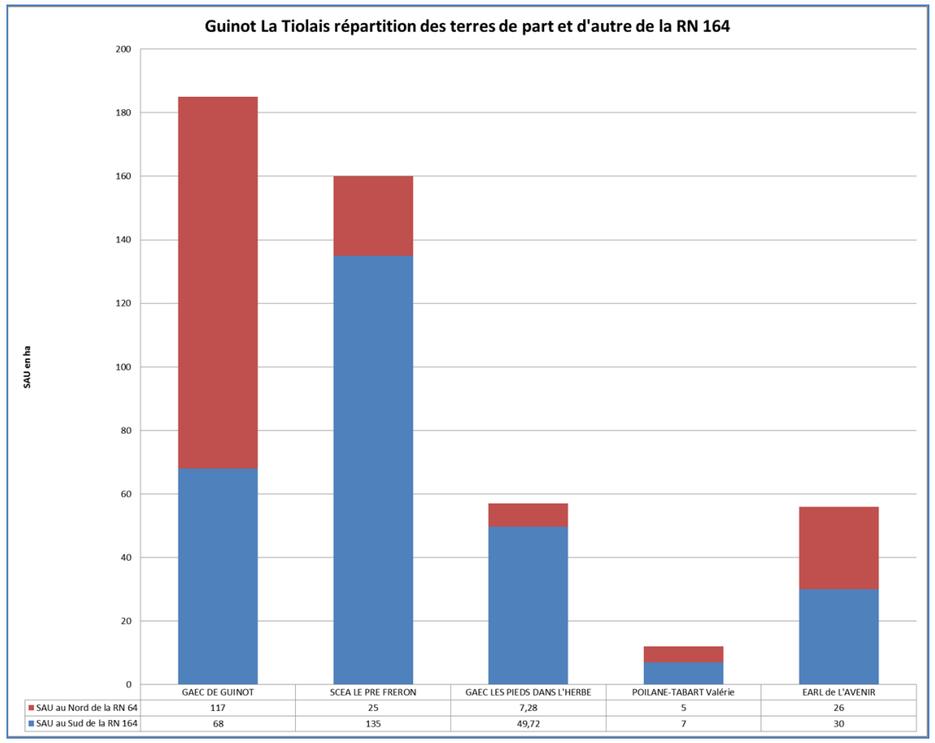
10.3.2.2 Les mesures de réduction

Les mesures de réduction des impacts peuvent porter :

- d'une part sur le rétablissement des cheminements agricoles
- d'autre part, sur le désenclavement des parcelles
- enfin, sur la réorganisation parcellaire

a) Le rétablissement des cheminements agricoles

- Une liaison par un pont agricole a été étudiée à l'Ouest au Bos Josselin. Cette liaison n'a pas été retenue suite aux études complémentaires réalisées après la phase de concertation (Cf. pièce E5)
- Une liaison au centre, à la Bréhaudière, a été envisagée, elle concernait essentiellement un passage pour les engins agricoles et non pour les animaux. En raison de la proximité avec l'échangeur Est de Plémet cette option n'a pas été retenue.
- Pour réduire l'impact sur les déplacements agricoles, des ponts agricoles ont été étudiés avec soin, à l'Ouest et à l'Est. **Un pont agricole a été retenu, à l'Est sur la** la voie reliant Le Clos Aubin à La Tiolais.



5 exploitations sont concernées :

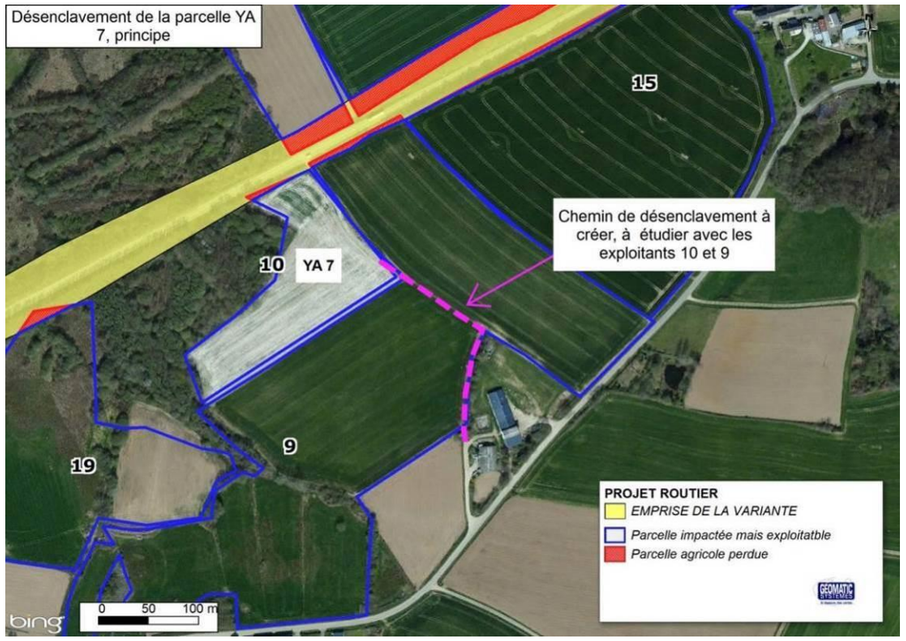
- 3 exploitations à orientation laitière dont une exploitation biologique, 15, 16, 17. Ces exploitants, ont des terres de part et d'autre de la RN 164 et utilisent quotidiennement cet axe.
- Une exploitation biologique de petite taille (n° 39, 12 ha) qui utilise le passage pour tous ses travaux.
- Une exploitation porcine, les passages de matériels agricoles sont nombreux (travaux agricoles, épandage…).
- D'autre part la maire de Laurenan a exprimé le souhait d'un passage au Guinot (Pont et boviduc) avec intégration paysagère et acoustique de l'ouvrage.

Du point de vue des déplacements ce pont permet non seulement de réduire mais d'améliorer la situation par rapport à l'état actuel.

Commentaire : La création d'un passage entre le Clos Aubin et La Tiolais conduit à ne pas prévoir de passage à Branro : Le GAEC de GUINOT (exploitant 15) a également des terres de part et d'autre de Branro, mais il utilise plus fréquemment le passage entre Saint-Aubin et La Tiolais, le siège d'exploitation se situant à Saint-Aubin et les animaux pouvant pâturer de part et d'autre de la RN 164 au droit du siège d'exploitation.

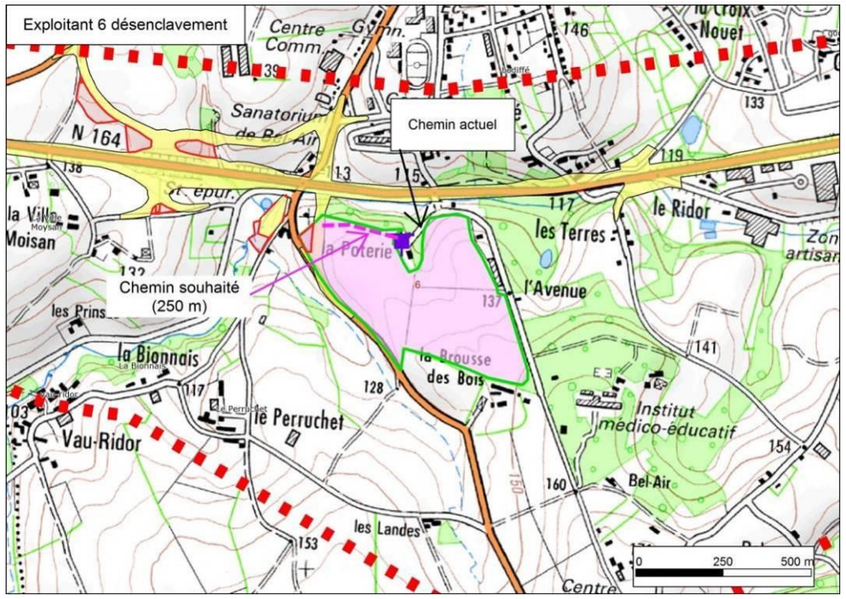
- **La parcelle YA 7**

A la mise en service du projet, la parcelle YA 7 de l'exploitant 10 n'aura plus d'accès. Elle peut toutefois être désenclavée en traversant l'un des ilots de l'exploitant 9.



- **L'exploitation n°6**

Le nouveau tracé empêchera un accès direct à l'exploitation 6 à partir de la 4 voies. Une mesure de désenclavement serait de créer un chemin d'exploitation agricole de 250 mètres environ permettant une sortie vers l'Ouest.



b) La réorganisation parcellaire

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. Le choix d'un aménagement sur place, et les mesures qui l'accompagnent, n'engendrent ni de consommation foncière marquée, ni de grande destructuration 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 ponctuels et maîtrisés, la réalisation d'une telle procédure.

Pour réduire la perte de terres agricoles, des échanges parcellaires seront étudiés, en particulier pour quelques délaissés. La configuration des terrains montrent cependant que cette possibilité semble limitée.

10.3.2.3 Les mesures de compensation

En priorité tout sera mis en œuvre pour que les exploitations impactées retrouvent des surfaces équivalentes.

La mise en place de réserves foncières est un outil pour permettre de compenser les pertes de foncier agricole engendré par le projet.

Une convention SAFER Bretagne /DREAL est en place sur le secteur d'étude afin de constituer des de réserves foncières.

a) Les surfaces agricoles :

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 à 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 supérieures 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 2015 et qui est réactualisé chaque année.

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE CÔTES D'ARMOR

Service Territoires, 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 2015

■ **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 01/01/2012 (2,095)				EXPLOITANT EN FERMAGE (MB X 3)	EXPLOITANT EN PROPRIETE (MB X 2)
RC > 32,01 €	**RC > 67,06 €**	1	1,1	1130.80 €	**3392.40 €**	**2261.60 €**
29,27 € < RC ≤ 32,01 €	**61,32 € < RC ≤ 67,06 €**	2	1	1028.00 €	**3084.00 €**	**2056.00 €**
24,09 € < RC ≤ 29,27 €	**50,47 € < RC ≤ 61,32 €**	3	0,9	925.20 €	**2775.60 €**	**1850.40 €**
20,12 € < RC ≤ 24,09 €	**42,15 € < RC ≤ 50,47 €**	4	0,8	822.40 €	**2467.20 €**	**1644.80 €**
RC ≤ 20,12 €	**RC ≤ 42,15 €**	5	0,7	719.60 €	**2158.80 €**	**1439.20 €**

Cette indemnité principale d'exploitation doit ensuite être calculée ***à proportion*** de la surface de l'**emprise**.

Ceci conduit à une enveloppe des indemnités compensatrices globales de l'ordre de 100 à 130 000 euros, hors indemnités particulières.

b) Les déplacements

Les allongements de parcours ont fait l'objet d'un premier estimatif. Ces allongements sont assez importants (882 km/an en première estimation sommaire concernant l'exploitation des parcelles et un allongement entre deux sites d'exploitations). Les allongements seront analysés spécifiquement et pourront donner lieu à des compensations financières avec concertation auprès des exploitants et de leurs représentants.

c) Les bâtiments

Sans objet il n'y a aucun effet sur les bâtiments agricoles.

d) Les bruits

Le principal risque sonore est lié au site de l'exploitation n° 11 dont le bâtiment de volailles se situera à 71 m de la bordure de la RN 164 réaménagée. Une attention particulière sera portée durant la phase de chantier à proximité de cette exploitation.

e) Effets de la mise en place des zones humides de compensation

Le projet prévoit la réalisation des mesures de compensation de pertes de zones humides au sein même de l'emprise globale. 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 nécessiter 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 à 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.

11 LES IMPACTS SUR LE CONTEXTE SONORE

11.1 Le contexte réglementaire et objectifs acoustiques

Les études acoustiques d'infrastructures routières s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu des **articles L.571-9 et L.571-10 du Code de l'Environnement**, relatifs aux aménagements et infrastructures de transports terrestres, à savoir :

- L'article R.571-32 du Code de l'Environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- La circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national,
- La circulaire du 12 juin 2001 relative à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres.

Les articles R.571-44 et R.571-45 du Code de l'Environnement, mentionnent les deux cas classiques de projet, d'une part la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante ; par ailleurs la notion de « transformation significative » est introduite : « *Est considérée comme significative, au sens de l'article R.571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R.571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R.571-47, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.».*

L'arrêté du 5 mai 1995 présente les points suivants pour le cas de "création d'une infrastructure nouvelle" (article 2) et pour le cas de "transformation significative d'une infrastructure existante" (article 3) :

- ***Création d'une infrastructure nouvelle :*** « Les niveaux « Les niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle sont fixés aux valeurs suivantes : Insérer le tableau classique des niveaux max

Une zone est d'ambiance sonore modérée *si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) est inférieure à* ***65 dB(A)*** *et LAeq (22h-6h) est inférieure à* ***60 dB(A)*** *».*

- ***Transformation significative d'une infrastructure existante :***

« Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante, (...) le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :
- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues, dans le tableau précédent, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux,
- Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne ».

Les augmentations de niveau de bruit dus au seul aménagement dans le secteur de Plémet ne rendent pas compte de l'augmentation du bruit lié au reste des aménagements à l'étude sur l'ensemble de l'itinéraire RN 164, qui vont amener un trafic supplémentaire. Aussi, pour ne pas pénaliser les riverains, il est considéré que la modification de l'infrastructure est significative, sans chercher à vérifier si l'augmentation de + 2 dB(A) est vérifiée.

Ainsi, pour tout dépassement des seuils réglementaires ci-dessus, la mise en place de mesures de protection est retenue.

11.2 Les incidences directes du projet sur le contexte sonore

La mise à 2x2 voies de la RN164 entraine une modification de la contribution sonore du projet, liée à :

- l'augmentation des trafics sur l'axe actuel engendrant une augmentation de la contribution sonore de l'axe variant entre +0.5 et +0.8 dB(A) ;
- la vitesse de circulation qui passe de 90 km/h à 110 km/h engendrant une augmentation de la contribution sonore de l'axe allant jusqu' à + 0.8 dB(A) ;
- le projet de doublement en lui-même ; selon la position du doublement de l'axe du projet (rapprochement ou éloignement des habitations) et de son intégration paysagère (en remblai ou déblai), le projet présente des effets différents pour chacun des hameaux du secteur d'étude ; les modifications de la contribution sonore de l'axe peuvent varier de -4 à +7 dB(A) ;
- la mise en place d'un nouvel enrobé pour la chaussée, qui apporte un impact positif sur la contribution sonore de l'axe avec une diminution de -1.2 dB(A) environ.

Cette modification varie selon les hameaux qui peuvent subir une augmentation des niveaux sonores en façade pour certaines habitations jusqu'à +2 dB(A). Afin d'homogénéiser la réglementation sur l'ensemble du projet, il est considéré que la mise à 2x2 voies de la RN164 est significative en terme acoustique sur le secteur de Plémet.

Ainsi, pour tout dépassement des seuils réglementaires, la mise en place de mesures de réduction est retenue.

On se reportera utilement à l'annexe technique qui présente la méthodologie d'analyse et les tableaux et cartes de valeur acoustique par bâtiments.

Lieu-dit	Analyse des résultats de la modélisation acoustique
BOS-JOSSELIN / LE MEUR	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour 3 habitations côté Sud, représentées par les récepteurs R6 – 1er étage, R7, R8, et 2 habitations côté Nord, représentées par les récepteurs R9, R10-1er étage et R11-1er étage. **Des protections acoustiques sont réglementairement nécessaires.**
LA VILLE MOISAN	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour l'habitation représentée par les récepteurs R12, R13 et R14, ainsi que pour l'habitation R15-R16. **Des protections acoustiques sont réglementairement nécessaires.**
RD1-OUEST	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour les 2 habitations représentées par les récepteurs R24 et R25, ainsi que pour l'habitation R27, qui subit le nouveau carrefour giratoire. Le centre de rééducation (R28) et les 2 habitations R29-R30 présentent également des niveaux sonores en façade supérieurs aux seuils réglementaires. **Des protections sont réglementairement nécessaires.**
LA POTERIE	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour les 2 habitations représentées par les récepteurs R37 et R38. **Des protections sont réglementairement nécessaires.** Le bâtiment inhabité R34-35-36 est acquis par le MOA.
BODIFFÉ – LES TERRES	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour le lieu-dit Bodiffé, et les habitations représentées par les récepteurs R39, R41, R42, R44 à R47, situées au nord de la RN164, ainsi que pour les habitations au sud représentées par les récepteurs R48, R49 et 52bis, **des protections sont réglementairement nécessaires.**
LE RIDOR	Les niveaux sonores avec projet sont supérieurs aux seuils réglementaires pour l'habitation représentée par les récepteurs R54 et R55, **des protections sont réglementairement nécessaires.**
GOUDEBIN	Les niveaux sonores avec projet ne dépassent pas les seuils réglementaires, aucune protection n'est réglementairement nécessaire.
LA VILLE GUYOMARD	Les niveaux sonores avec projet ne dépassent pas les seuils réglementaires, aucune protection n'est réglementairement nécessaire.
LA FOURCHETTE	Les niveaux sonores en façade des 3 habitations représentées par les récepteurs R68, R69 et R70 sont supérieurs aux seuils réglementaires. **Des protections sont réglementairement nécessaires.** Les niveaux sonores en façade des habitations représentées par les récepteurs R81-1er étage, R92-1er étage et R93-1er étage sont supérieurs aux seuils réglementaires. **Des protections sont réglementairement nécessaires.** **Deux bâtiments sont détruits** par la création d'une desserte routière entre l'échangeur et la RD16, dont une habitation (R80).
LA VILLE GOUDOUIN – LA PIERRE – LA BREHAUDIERE	Les niveaux sonores en façade des 2 habitations au sud de la RN164 représentées par les récepteurs R95 et R96-R97, ainsi que l'habitation située au nord (R91-92) sont supérieurs aux seuils réglementaires. **Des protections sont réglementairement nécessaires.**
LA PIERRE – LA BREHAUDIERE	Les niveaux sonores en façade des 3 habitations représentées par les récepteurs R103-1er étage, R104-1er étage et R105bis sont supérieurs aux seuils réglementaires. **Des protections sont réglementairement nécessaires.**
BRANRO NORD ET SUD	Les niveaux sonores en façade des 2 habitations côté Nord représentées par les récepteurs R106-R107 et R108 pour le 1er étage sont supérieurs aux seuils réglementaires, de même pour les récepteurs R109-R110-R111-R112 côté Sud. **Des protections sont réglementairement nécessaires.**
LA VILLE HERVE – LE VAL – LA TIOLAIS – LE CLOS AUBIN	Les niveaux sonores avec projet ne dépassent pas les seuils réglementaires, aucune protection n'est réglementairement nécessaire.

11.3 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 la réalisation d'un itinéraire de substitution. Celui-ci est constitué par les voies existantes et des créations de tronçons de route ou de dessertes locales.

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)).

11.3.1 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 au droit de Plémet. 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 :

- **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 Plémet 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 Plémet également à 2x2 voies.

11.3.2 Résultats d'analyse

Globalement, la modification des trafics sur les voies transversales que sont RD1 Sud et la VC4, en liaison avec la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Plémet, 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).

La mise en place de l'échangeur Ouest apporte une diminution significative de la contribution sonore de la RD792 Ouest, ce qui représente un impact positif.

Pour la desserte de Plémet Ouest (RD1 Nord), la réalisation du projet engendre une augmentation du trafic, passant de 3 100 véh/jour à 5 500 véh/jour, soit une augmentation de 2,4 dB(A) de la contribution sonore de l'axe. Cette modification est significative au sens de la réglementation acoustique sans pour autant qu'il y ait de travaux sur ceux-ci.

Pour la desserte de Plémet Est (RD16 Centre), la réalisation du projet engendre une augmentation du trafic, passant de 1 550 véh/jour à 2 600 véh/jour, soit une augmentation de 3.5 dB(A) de la contribution sonore de l'axe.

Au sens de la réglementation, même si cette augmentation dépasse le seuil de 2 dB(A) d'augmentation, au sens de l'article R.571-45 du Code de l'Environnement, il ne s'agit pas d'une modification significative entrant dans le champ de la réglementation car aucun travaux n'est exécuté sur les RD1 et RD6.

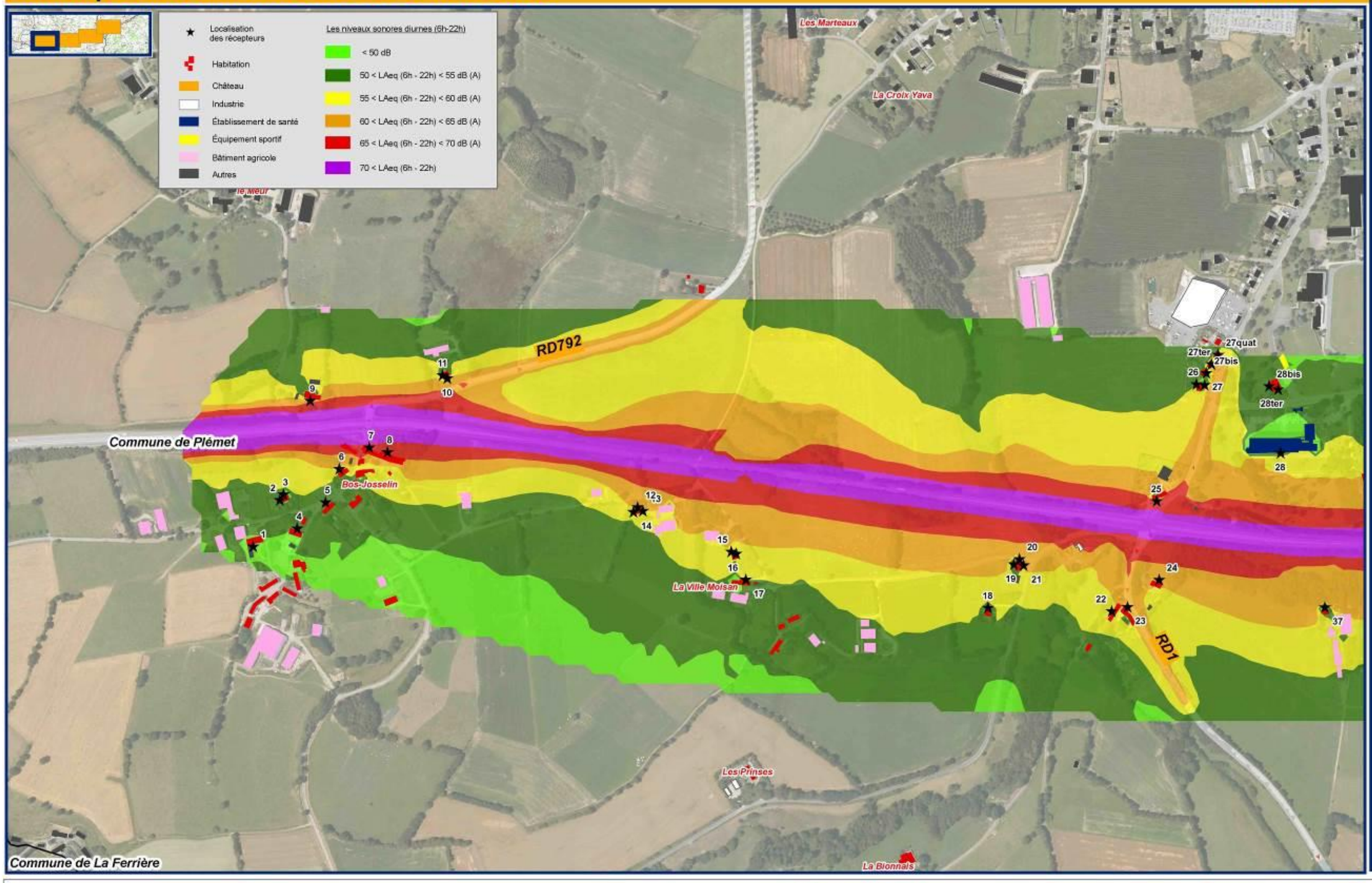
En outre, on peut noter que les niveaux de bruit après projet en façade des bâtiments bordant les RD1 et RD16 dans Plémet restent a priori en-deçà de 60 dB(A), seuil au-delà duquel une protection s'imposerait (par exemple récepteurs 81 à 83 de l'étude de bruit jointe en annexe dans la pièce Annexe E6-3 pour l'entrée par la RD16), sauf pour les habitations de la RD1 (récepteurs 27, 27bis, 27 ter, 27 quarto de la pièce Annexe E6-3) les plus proches du nouveau carrefour où se branche l'échangeur Ouest, sous l'influence du trafic sur ce carrefour, et pour lesquelles des protections de façade sont bien prévues, les niveaux sonores à terme y atteignant 61 dB(A). Ensuite, dès que l'on s'éloigne des zones de connection des voiries locales avec les échangeurs, le caractère urbain de la ville, avec de multiples voies et accès, ne permet plus de prédire avec fiabilité les niveaux de trafic, la finesse de la distribution des trafics dans les rues de Plémet étant au-delà de la précision du modèle de trafic et ne pouvant être raisonnablement prévue.

IMPACTS INDIRECTS DU PROJET	
RD792_Ouet	- 6,87
RD1_Nord	2,38
RD1_Sud	- 0,09
RD16_Centre	3,46
VC4	1,21

L'itinéraire de substitution supporte 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.

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Planche 1



Plemet
2015-07-09_ENV_FO_indA

INGÉROP inventons demain

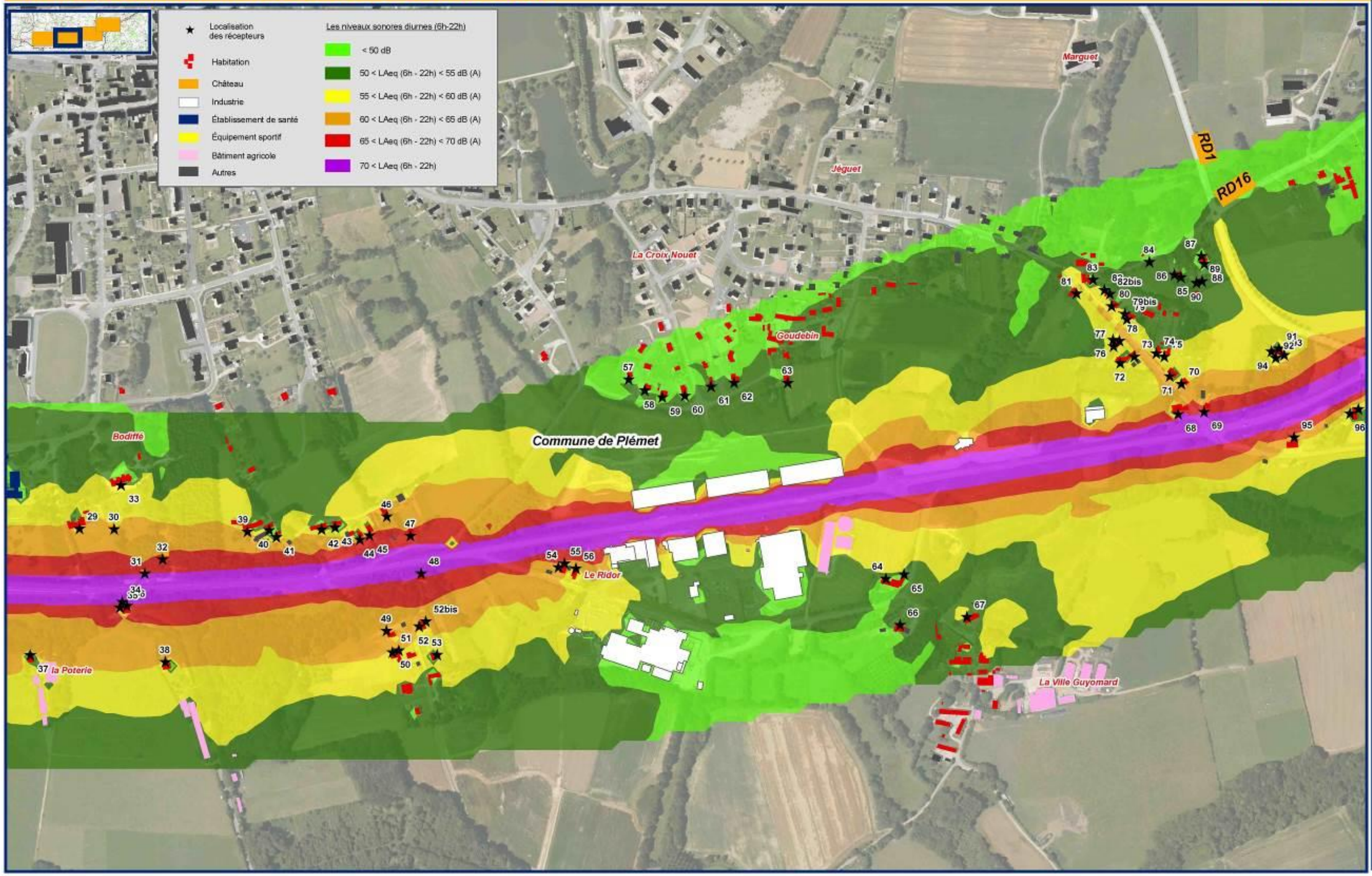
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2014

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Planche 2



Plemet
2015-07-09_ENV_FO_indA

INGÉROP inventons demain

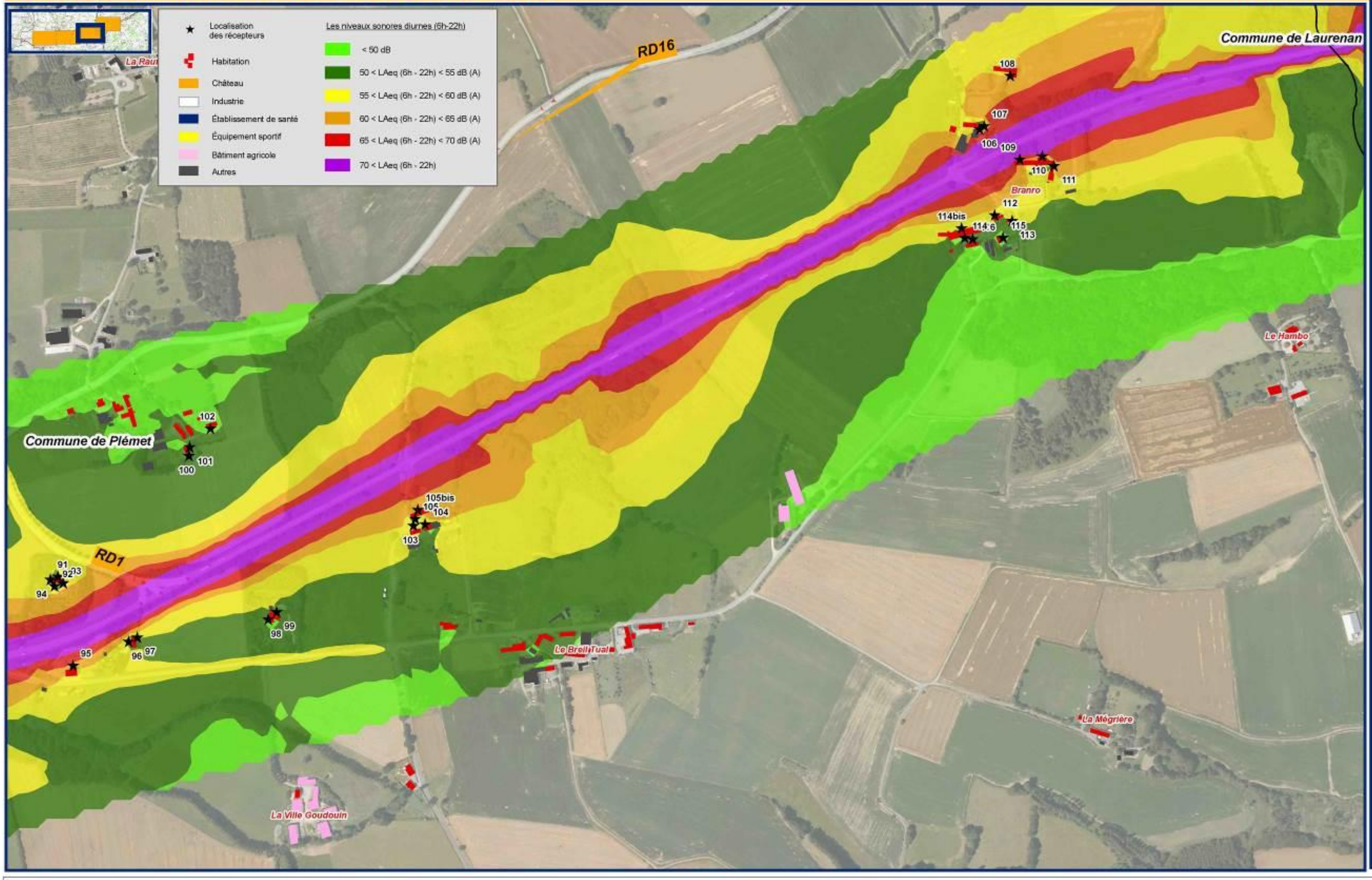
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2014

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Planche 3



Plemet
2015-07-09_ENV_FO_indA

INGÉROP inventons demain

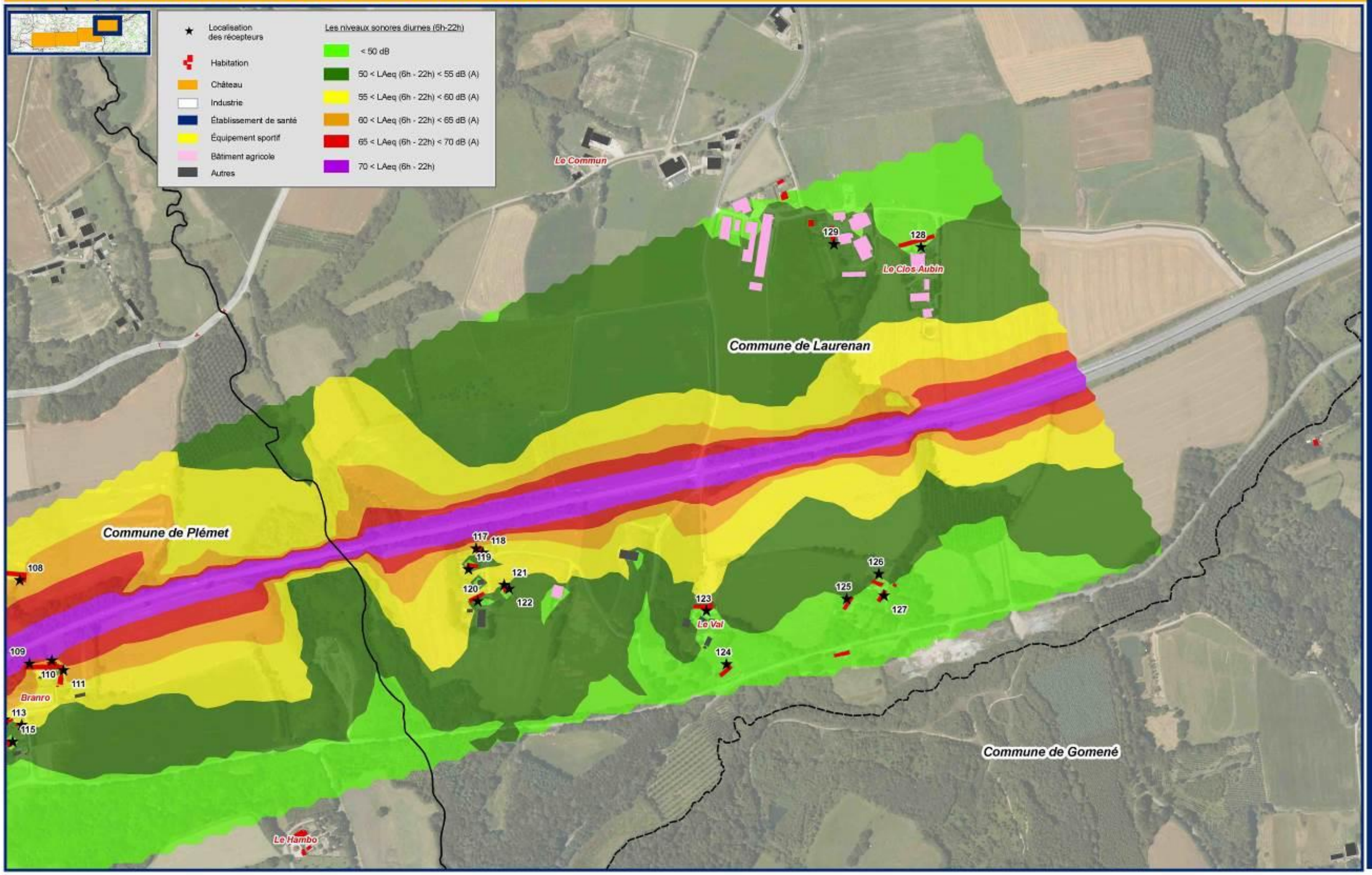
0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2014

N

Les isophones 6h-22h : situation actuelle 2035

Planche 4



Plemet
2015-07-09_ENV_FO_indA

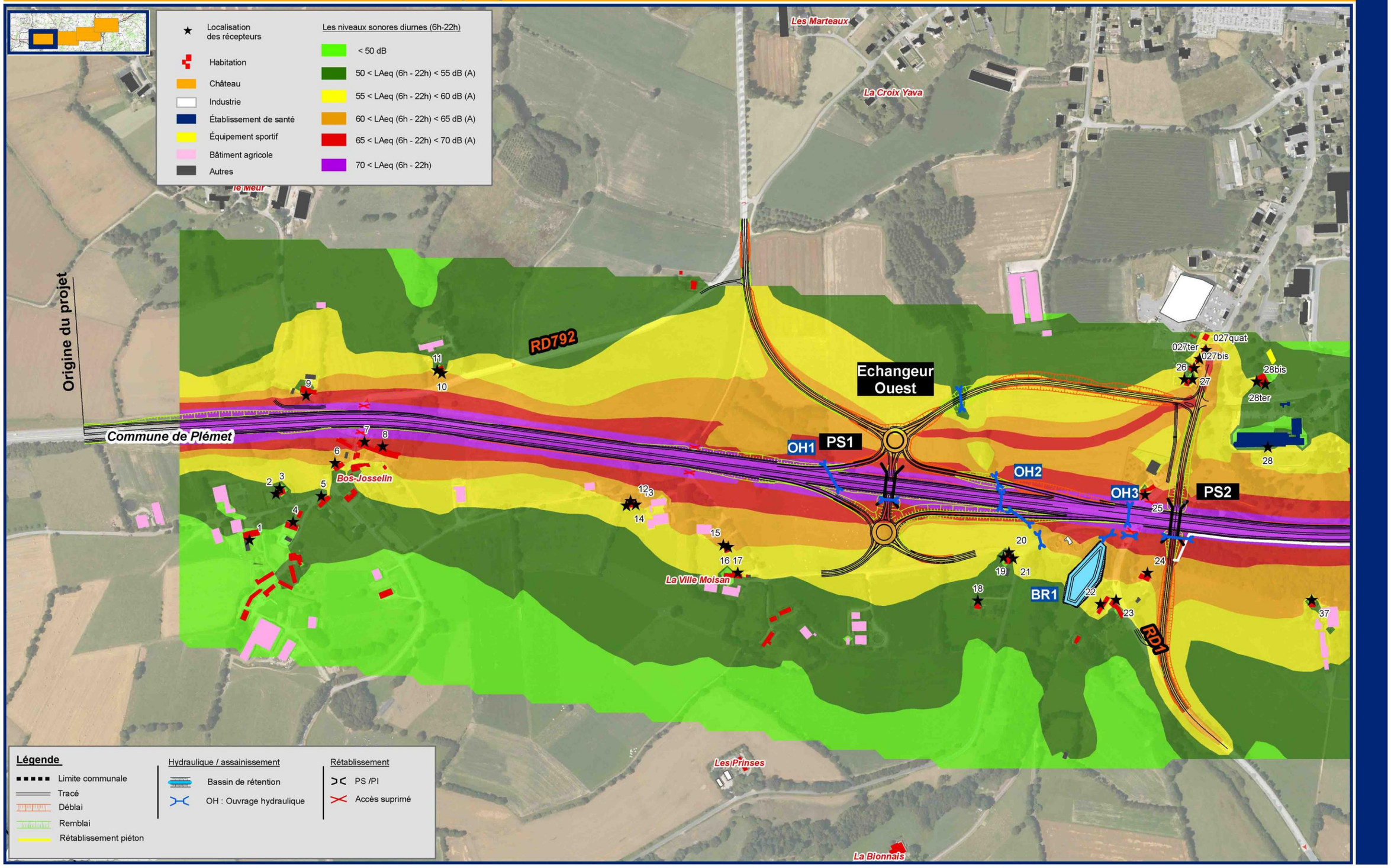
INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

Fond de carte : Dalles_BDOrtho2008
Sources : DREAL
Carte réalisée par Ingérop Conseil et Ingénierie - 2014

N

Les isophones 6h-22h : situation avec projet à l'Horizon 2035



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

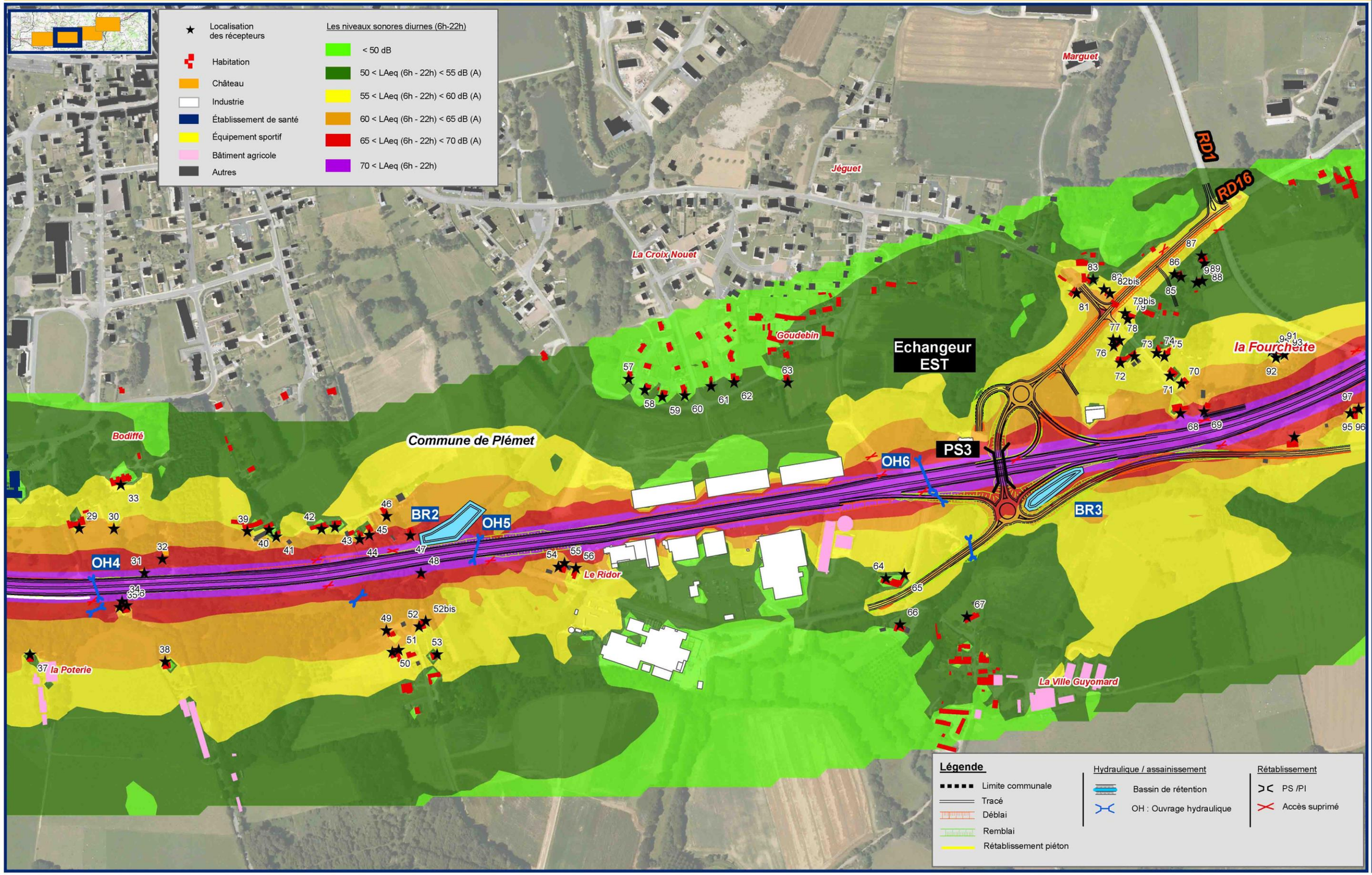
INGÉROP Inventons demain

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 avec projet à l'Horizon 2035



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

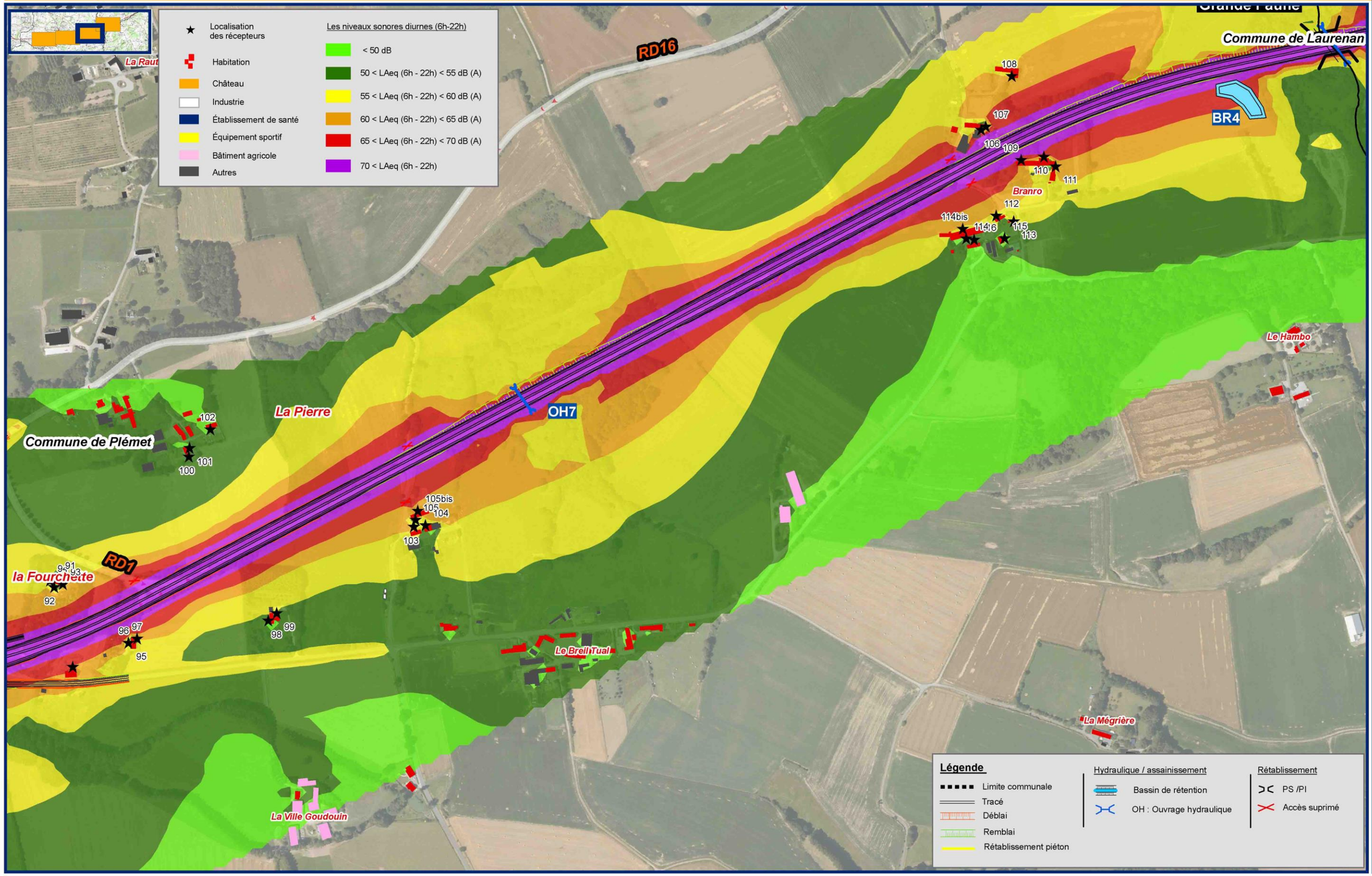
0 50 100 200 Mètres

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

N

Les isophones 6h-22h : situation avec projet à l'Horizon 2035

Planche 3



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

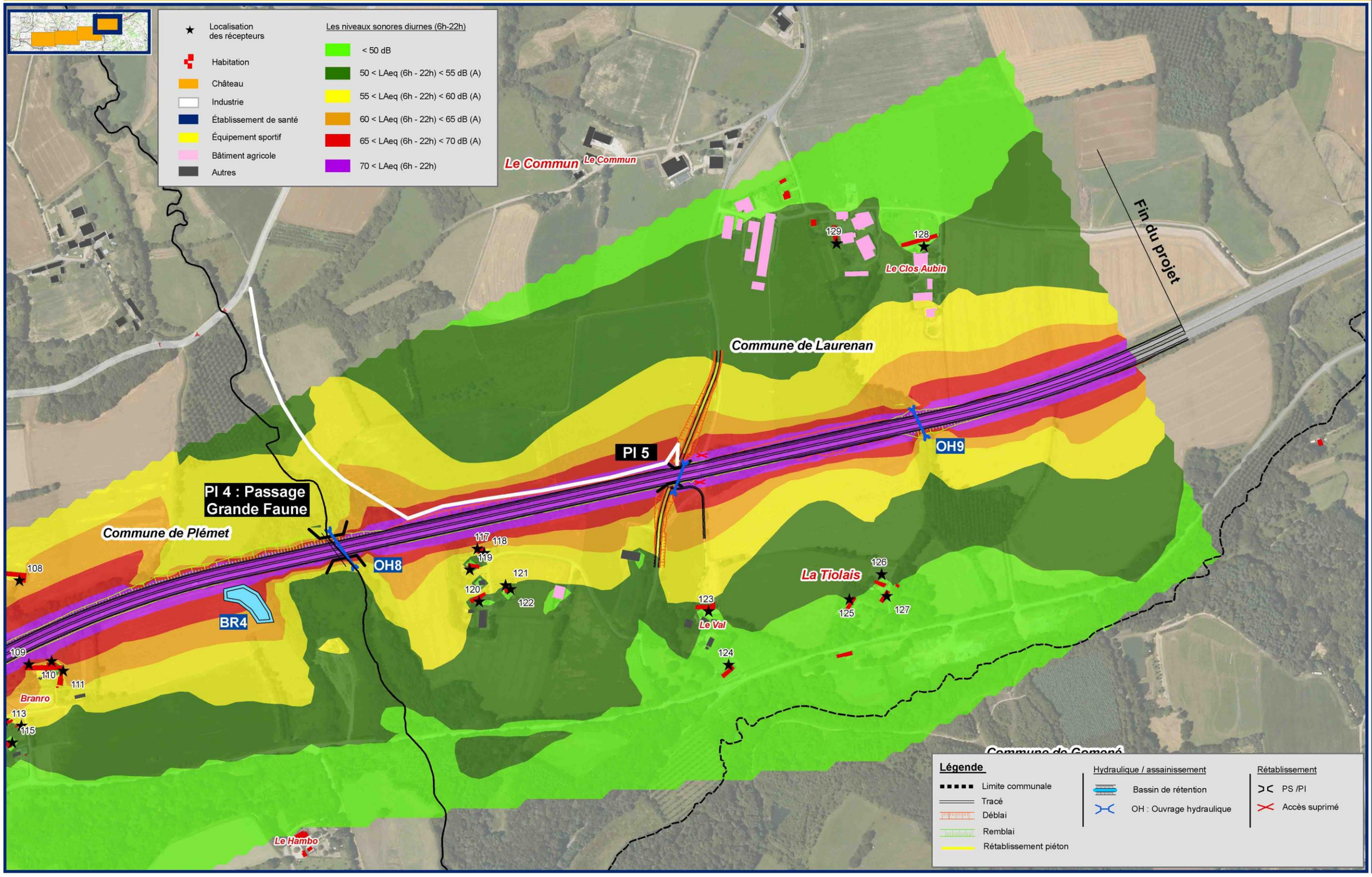
0 50 100 200 Mètres

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

N

Les isophones 6h-22h : situation avec projet à l'Horizon 2035

Planche 4



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

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

N

11.4 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 coller au maximum à la route existante. Ce principe permet pour le contexte sonore de ne pas créer de nouvelle 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 pour les habitations déjà soumises au bruit de la RN164. 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 d'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 suivantes :

➢ 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.

a) Les buttes de terre ou merlons

Les buttes de terre, consommatrices 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 1.5.

b) 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.

Que ce soit pour les buttes de terre ou les écrans, les protections doivent se prolonger suffisamment de part et d'autre des zones à protéger.

Pour un mur écran absorbant, la catégorie d'absorption utilisée dans le modèle est au minimum de performance A2 (≥4dB(A)) ; pour un écran réfléchissant, elle sera de performance A1. La catégorie d'isolation préconisée est B3.

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.

11.4.1.5 Les acquisitions foncières

Au regard du coût des protections à la source, de la longueur et des emprises disponible, 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

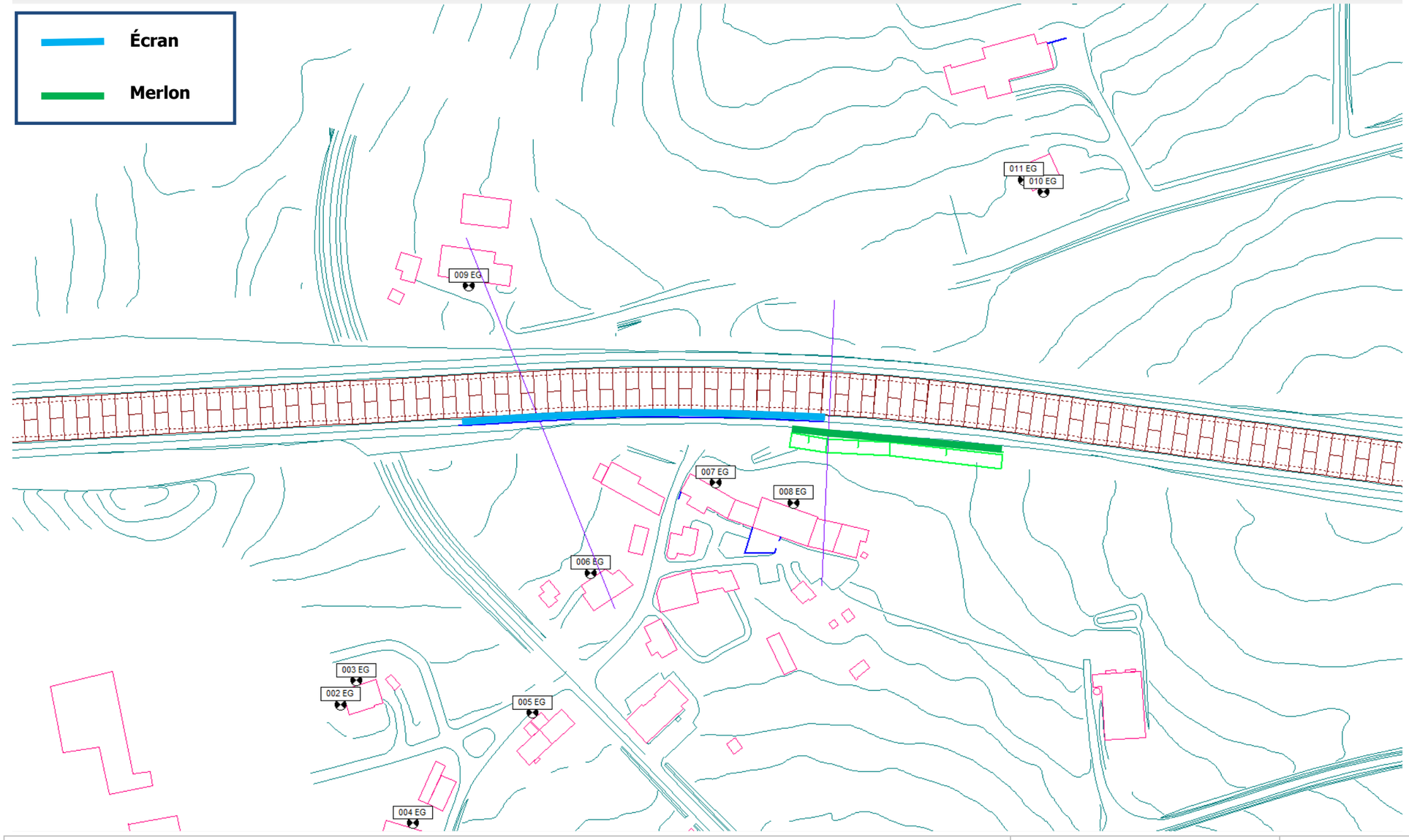
Les coûts listés ci-dessous comprennent la pose en H.T., sans les travaux annexes de l'ouvrage.

TYPE DE PROTECTION	PRIX UNITAIRE H.T	UNITE
Écran acoustique réfléchissant	500 €	m²
Écran acoustique absorbant	600 €	m²
Merlon	8 €	m^3
GBA 0.80 m	100 €	ml
GBA 1.25 m	150 €	ml
Protection de façade	8 000 €	habitation

11.4.2 Les protections à la source

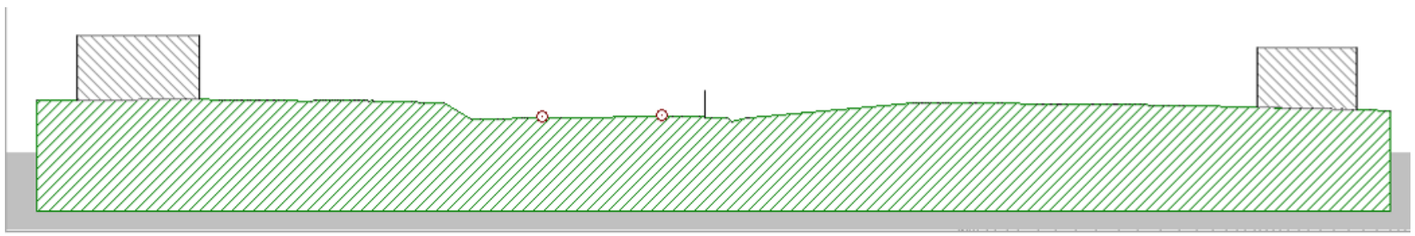
Des protections à la source ont pu être optimisées au droit des lieux-dits suivants.

11.4.2.1 Bos Josselin

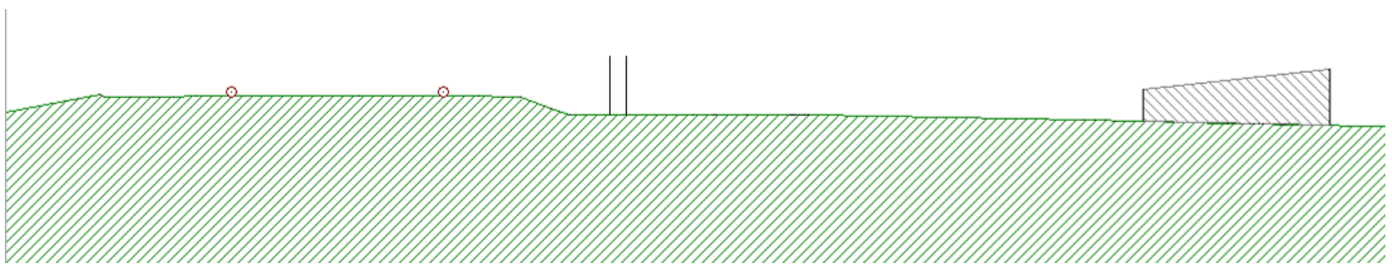


La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires :

- Un écran absorbant H=3m / RN – L=140m, positionné au maximum à 3.25m du bord de chaussée
- Un merlon H = 3.50m – L = 82m, dont la crête est positionnée au maximum à 8m du bord de chaussée
- Coût estimé à 252 000 € HT pour l'écran et 12 450 € HT pour le merlon.



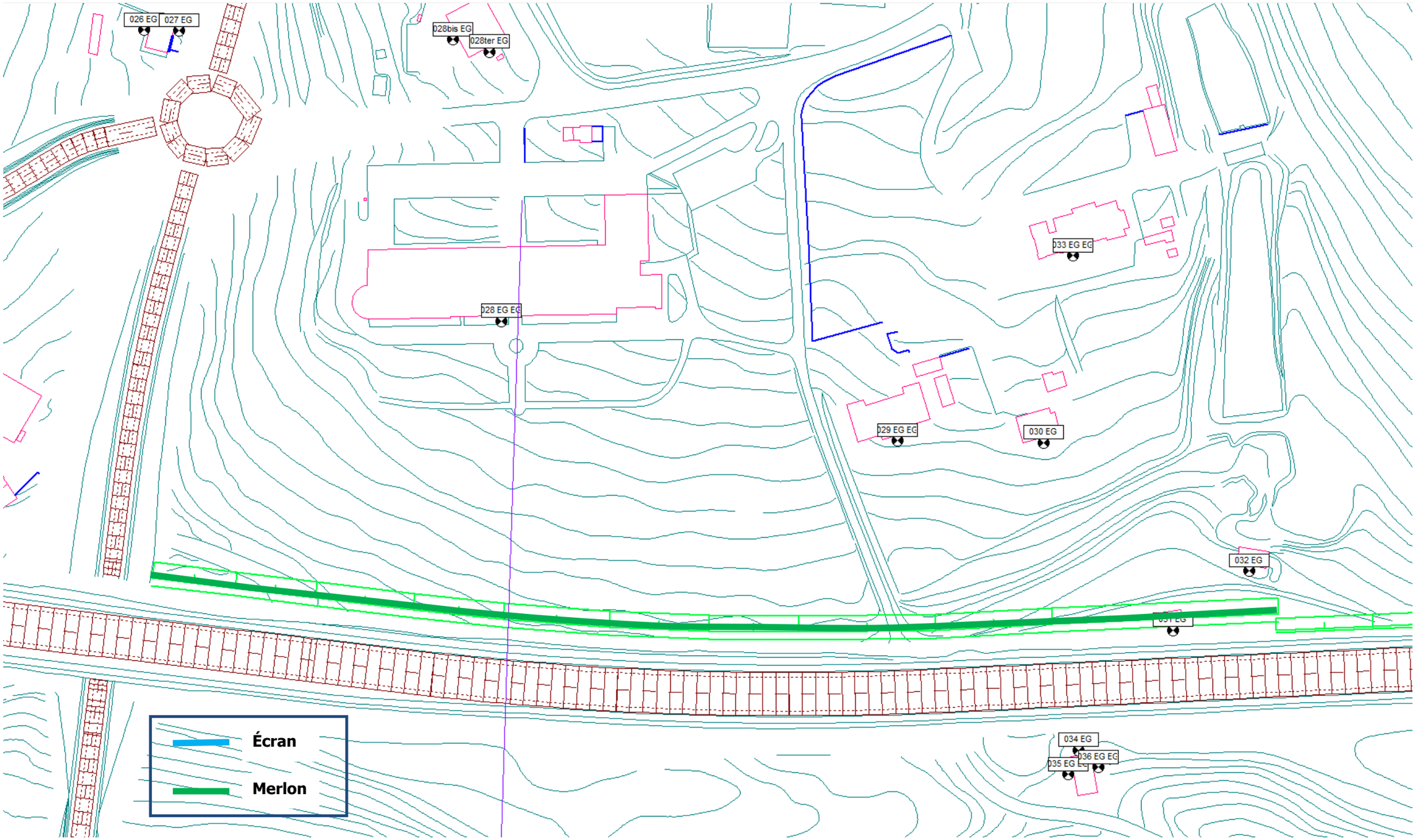
écran en bordure de route



merlon en bordure de route

n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit							Jour	Nuit
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	(dBA)	(dBA)
1	RDC	41	36,3	60	55	41,6	36,5	41,4	36,4	-0,2	-0,1	0,4	0,1	non	non	41,3	36,7
	1er étage	39,8	34,7	60	55	42,8	38,2	42,3	37,7	-0,5	-0,5	2,5	3	non	non	41,4	36,4
2	RDC	49,8	45,3	60	55	51,7	47,3	51,1	46,7	-0,6	-0,6	1,3	1,4	non	non	51	46,6
	1er étage	50	45	60	55	51,9	46,9	51,9	46,9	0	0	1,9	1,9	non	non	51,8	46,8
3	RDC	53,2	48,8	60	55	55,1	50,7	55,1	50,8	0	0,1	1,9	2	non	non	51,9	47,5
	1er étage	54,3	49,1	60	55	56,1	51	56,4	51,4	0,3	0,4	2,1	2,3	non	non	54,4	49,4
4	RDC	49,6	45	60	55	51,4	46,8	52,7	48,4	1,3	1,6	3,1	3,4	non	non	50,6	46,2
	1er étage	52	47,3	60	55	53,8	49,1	54,3	49,7	0,5	0,6	2,3	2,4	non	non	52,5	47,9
5	RDC	51,3	46,6	60	55	53,2	48,4	54,1	49,6	0,9	1,2	2,8	3	non	non	51,2	46,6
	1er étage	52	46,8	60	55	53,8	48,7	54,6	49,6	0,8	0,9	2,6	2,8	non	non	52,4	47,5
6	RDC	55	48,9	60	55	56,8	50,8	57,6	52	0,8	1,2	2,6	3,1	non	non	52,2	46,4
	1er étage	60,4	54,1	60,4	55	62,3	56	63,4	56,9	1,1	0,9	3	2,8	oui	oui	56,3	50,3
7	RDC	66,4	59	65	59	68,2	60,8	68,5	61,2	0,3	0,4	2,1	2,2	oui	oui	58,1	52,3
	1er étage	67,3	60,2	65	60	69,2	62	68,9	61,9	-0,3	-0,1	1,6	1,7	oui	oui	60	53,9
8	RDC	61,7	54,9	61,7	55	63,5	56,8	64,7	57,6	1,2	0,8	3	2,7	oui	oui	55,5	49,7
	1er étage	65,5	58,3	65	58,3	67,3	60,1	67,7	60,5	0,4	0,4	2,2	2,2	oui	oui	59,3	53,1

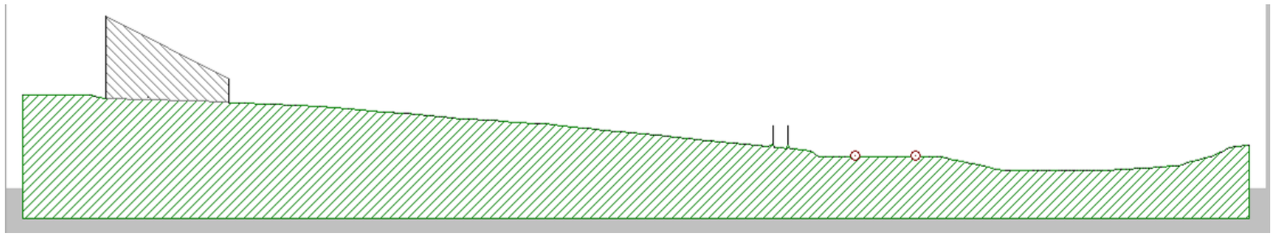
11.4.2.2 Centre de rééducation



La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires, les emprises sont suffisantes pour y mettre un merlon :

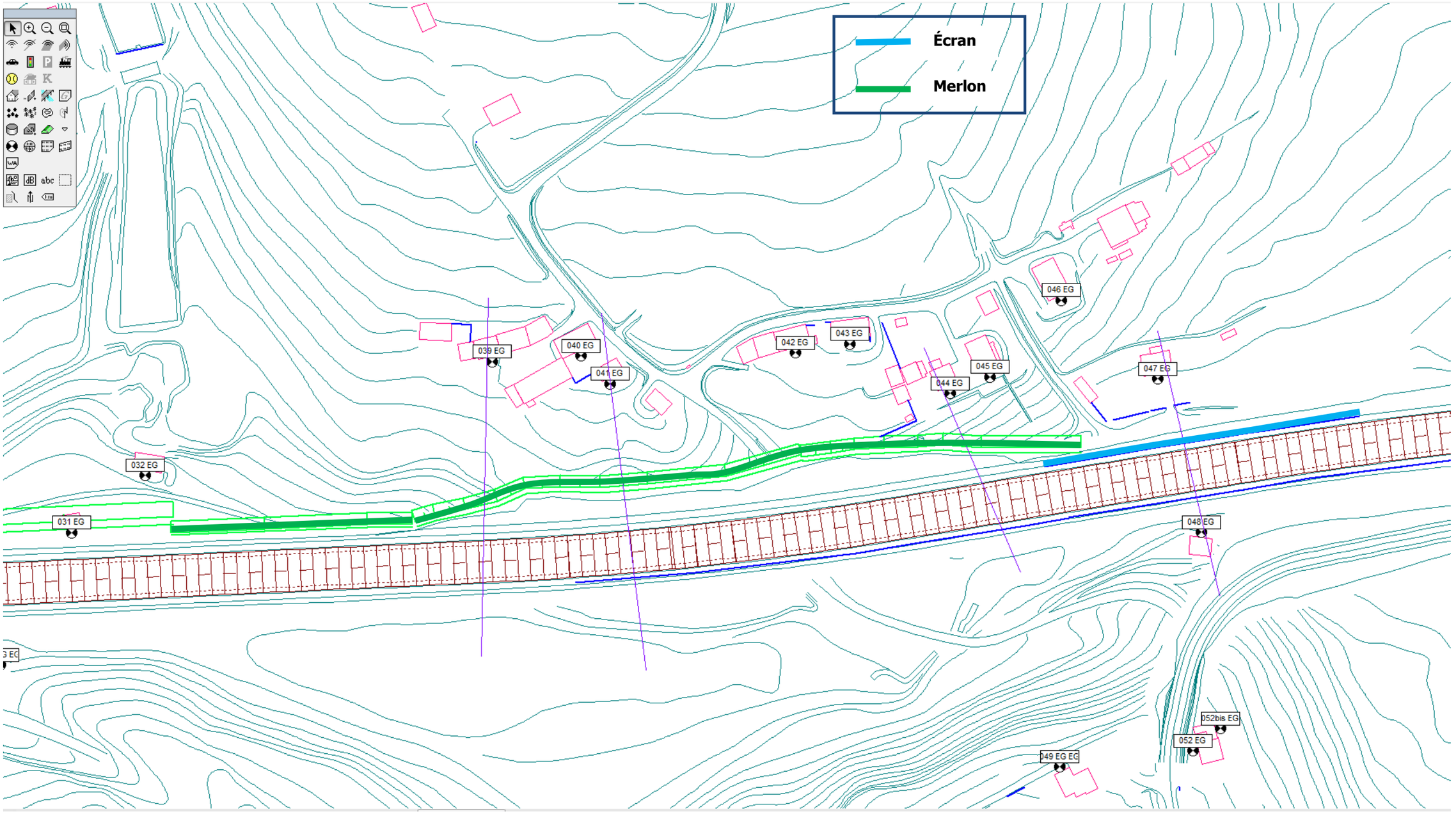
- Un merlon H = 4m / RN164 – L = 425m – crête = 3m de large pour l'entretien, dont la crête du merlon est positionnée au maximum à 8m du bord de chaussée,
- Coût estimé à 95 900 € HT pour le merlon.

La mise en place de ce merlon nécessite la suppression d'un bâtiment (R31) non habité.



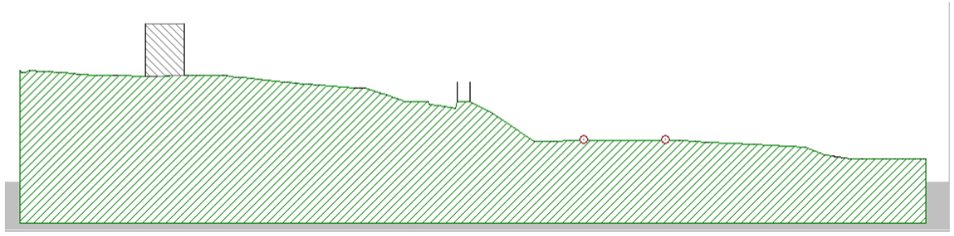
n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
28	RDC	56,3	51,2	57	55	58,1	53,1	58,1	53	0	-0,1	1,8	1,8	oui	non	55,3	50
	1er étage	58,1	52,1	57	55	59,9	54	59,9	53,9	0	-0,1	1,8	1,8	oui	non	56,5	50,7
	2è étage	57,4	50,8	57	55	59,3	52,7	59,4	52,7	0,1	0	2	1,9	oui	non	55,4	49,5
	3è étage	58,2	51,4	57	55	60,1	53,3	60,3	53,3	0,2	0	2,1	1,9	oui	non	56,2	50,2
28bis	RDC	51,5	45,9	60	55	52,7	47,3	54,6	48,5	1,9	1,2	3,1	2,6	non	non	54,5	48,4
	1er étage	52,9	46,5	60	55	53,9	47,8	55,7	49,2	1,8	1,4	2,8	2,7	non	non	55,6	49
	2è étage	53,9	47,5	60	55	54,9	48,7	56,5	50	1,6	1,3	2,6	2,5	non	non	56,2	49,7
28ter	RDC	49,2	43,9	60	55	50,7	45,5	51,4	46	0,7	0,5	2,2	2,1	non	non	51	45,4
	1er étage	50,6	45,2	60	55	52,2	46,9	52,6	47	0,4	0,1	2	1,8	non	non	52	46,3
	2è étage	51,5	45,9	60	55	53,1	47,5	53,6	47,8	0,5	0,3	2,1	1,9	non	non	53,1	47,3
29	RDC	59,7	53,7	60	55	61,7	55,7	61,4	55,4	-0,3	-0,3	1,7	1,7	oui	oui	56,9	51,4
	1er étage	62,1	55,4	62,1	55,4	64,1	57,3	64,1	57,3	0	0	2	1,9	oui	oui	59	53,2
	2è étage	60,8	54,1	60,8	55	62,7	56	62,8	56	0,1	0	2	1,9	oui	oui	58,3	52,4
30	RDC	61,2	54,7	61,2	55	63,1	56,7	63,2	56,7	0,1	0	2	2	oui	oui	59,1	53,3
	1er étage	60,4	53,7	60,4	55	62,3	55,6	62,5	55,7	0,2	0,1	2,1	2	oui	oui	59	52,8
31	RDC	68,3	60,8	65	60	70,2	62,8	72,4	65	2,2	2,2	4,1	4,2	oui	oui	70,6	63,3
	1er étage	68	60,9	65	60	69,9	62,9	71,7	64,5	1,8	1,6	3,7	3,6	oui	oui	71,6	64,5
32	RDC	63,7	56,8	63,7	56,8	65,7	58,8	66,9	59,6	1,2	0,8	3,2	2,8	oui	oui	55,5	49,2
	1er étage	64,2	57,3	64,2	57,3	66,1	59,3	66,9	59,8	0,8	0,5	2,7	2,5	oui	oui	60,2	53,9
33	RDC	55,1	50,1	60	55	57	52,1	56,9	51,9	-0,1	-0,2	1,8	1,8	non	non	54	49,1
	1er étage	56,6	50,8	60	55	58,5	52,7	58,5	52,5	0	-0,2	1,9	1,7	non	non	55,6	50,1
	2è étage	57,6	51,4	60	55	59,5	53,3	59,5	53,2	0	-0,1	1,9	1,8	non	non	56,3	50,6

11.4.2.3 Bodiffé

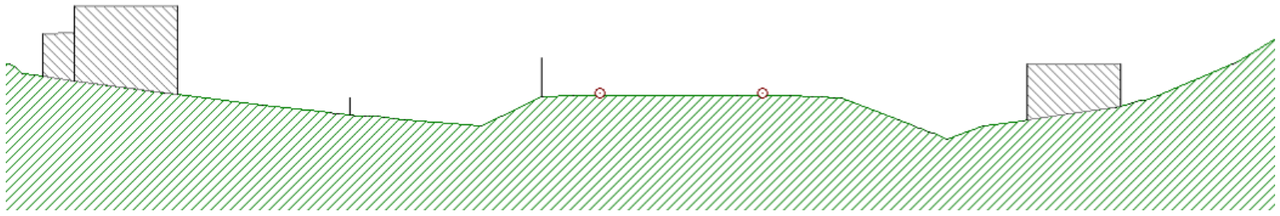


La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires, les emprises sont suffisantes pour y mettre un merlon en haut du talus. Toutefois, au regard de la topographie du site, de la présence d'un bassin de rétention, seul un écran est techniquement envisageable en bordure de voie pour protéger l'habitation R47 :

- Un merlon H = 3m en haut du talus/TN – L = 360m – avec nécessité de combler la route qui se retrouve en impasse du fait du projet
- Coût estimé à 41 360 € HT pour le merlon
- Un écran absorbant de 3m de haut /RN164 sur 140m de longueur, à 3.25m maximum du bord de chaussée,
- Coût estimé de l'écran à 252 000 € HT



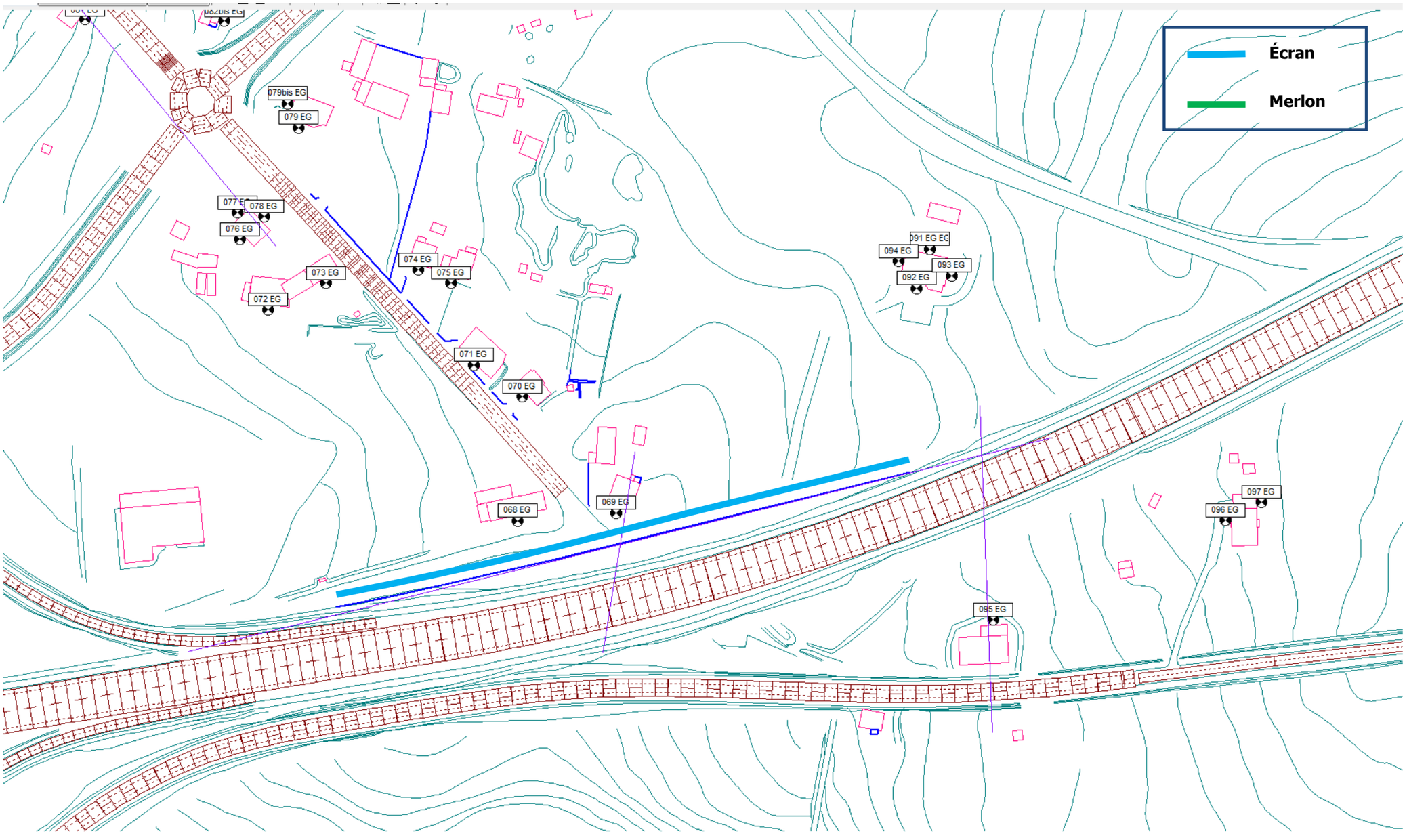
Merlon en haut du talus



Écran en bordure de voie

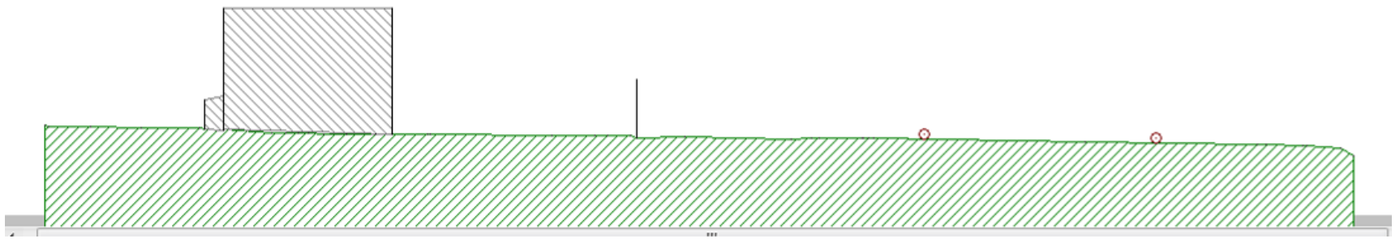
n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
39	RDC	56,2	50,6	60	55	58,2	52,5	58	52,4	-0,2	-0,1	1,8	1,8	non	non	55,7	50,4
	1er étage	59,9	53,4	60	55	61,8	55,3	61,9	55,4	0,1	0,1	2	2	oui	oui	58,3	52,5
40	RDC	46,2	40,6	60	55	48,2	42,6	48,6	42,9	0,4	0,3	2,4	2,3	non	non	48,4	43,2
	1er étage	57	51,6	60	55	59	53,6	58,9	53,3	-0,1	-0,3	1,9	1,7	non	non	55,4	50,1
41	RDC	57,1	51,9	60	55	59	53,8	58,5	53,1	-0,5	-0,7	1,4	1,2	non	non	54,7	49,4
	1er étage	60,5	54,2	60,5	55	62,5	56,1	63,1	56,7	0,6	0,6	2,6	2,5	oui	oui	57,6	52
42	RDC	54,9	50	60	55	56,9	52	56,2	51	-0,7	-1	1,3	1	non	non	53,2	48
	1er étage	58,2	52,6	60	55	60,2	54,6	60,8	54,8	0,6	0,2	2,6	2,2	oui	non	56,4	50,9
43	RDC	54,2	49,4	60	55	56,2	51,4	55,7	50,7	-0,5	-0,7	1,5	1,3	non	non	53	47,8
	1er étage	57,2	51,7	60	55	59,2	53,7	60	54,2	0,8	0,5	2,8	2,5	non	non	56,5	51,1
44	RDC	63,9	57,1	63,9	57,1	65,8	59,1	66	59	0,2	-0,1	2,1	1,9	oui	oui	59,9	53,4
	1er étage	64,5	57,8	64,5	57,8	66,5	59,8	67,2	60,3	0,7	0,5	2,7	2,5	oui	oui	61,7	55,1
45	RDC	64,3	57,5	64,3	57,5	66,3	59,4	66	59	-0,3	-0,4	1,7	1,5	oui	oui	60,2	53,9
	1er étage	64,5	57,7	64,5	57,7	66,5	59,7	66,7	59,7	0,2	0	2,2	2	oui	oui	61,9	55,1
46	RDC	62,7	56,3	62,7	56,3	64,7	58,2	64,3	57,7	-0,4	-0,5	1,6	1,4	oui	oui	60,4	54,4
	1er étage	63,5	56,8	63,5	56,8	65,4	58,7	65,4	58,6	0	-0,1	1,9	1,8	oui	oui	61,4	55,3
47	RDC	66	58,3	65	58,3	68	60,2	68,8	61,7	0,8	1,5	2,8	3,4	oui	oui	58,3	51,8
	1er étage	67,6	60,5	65	60	69,5	62,4	70	62,9	0,5	0,5	2,4	2,4	oui	oui	61,6	55

11.4.2.4 La Fourchette



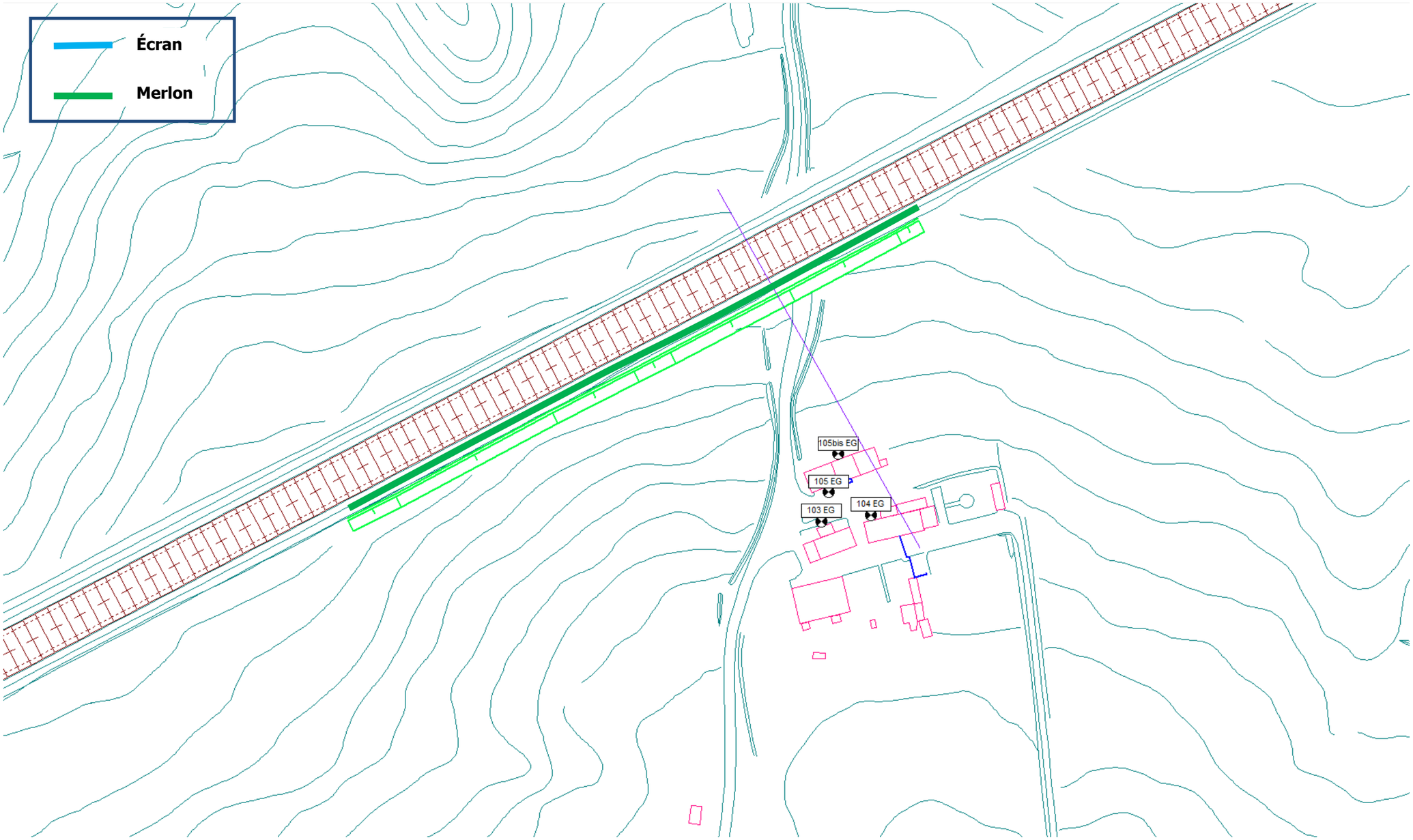
La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires, les contraintes d'implantation d'une protection à la source ont orientées nécessairement vers un écran acoustique : conserver une distance de visibilité correcte depuis la RN164 vers la bretelle de sortie et maintenir une voie de desserte derrière l'écran.

- Un écran absorbant de 3.50m de haut / RN164 sur 225m de longueur, à 15.40m maximum du bord de chaussée,
- Coût estimé de l'écran à 473 000 € HT



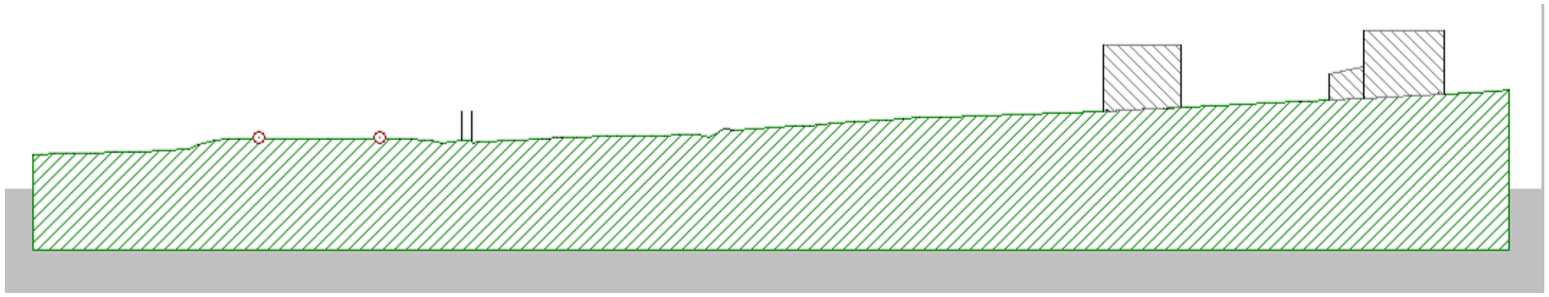
n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
68	RDC	65,4	58,4	65	58,4	67,3	60,3	67,5	60,6	0,2	0,3	2,1	2,2	oui	oui	59,5	53,4
	1er étage	68,4	61,6	65	60	70,4	63,5	70,1	63,2	-0,3	-0,3	1,7	1,6	oui	oui	64,3	58,2
69	RDC	66,4	59	65	59	68,2	60,9	67,8	60,6	-0,4	-0,3	1,4	1,6	oui	oui	58,6	52,5
	1er étage	68,8	61,9	65	60	70,7	63,8	70,2	63,2	-0,5	-0,6	1,4	1,3	oui	oui	64,4	58
70	RDC	58,2	52,1	60	55	59,3	53,6	58,3	53,1	-1	-0,5	0,1	1	non	non	55,7	50,7
	1er étage	61,1	54,2	61,1	55	62,4	55,6	61,5	55,1	-0,9	-0,5	0,4	0,9	oui	oui	57,8	52,1
71	RDC	59	52	60	55	59,5	52,9	55,1	50,1	-4,4	-2,8	-3,9	-1,9	non	non	53,6	48,5
	1er étage	59,5	52,4	60	55	60,2	53,4	57,8	51,7	-2,4	-1,7	-1,7	-0,7	non	non	55,3	49,6
72	RDC	53,6	48,7	60	55	55,5	50,6	57,6	52,4	2,1	1,8	4	3,7	non	non	56,9	51,7
	1er étage	55,2	50	60	55	57	51,9	58,3	52,8	1,3	0,9	3,1	2,8	non	non	57,6	52,2
73	RDC	56,4	50,3	60	55	57,4	51,7	56,8	51,7	-0,6	0	0,4	1,4	non	non	55,8	50,6
	1er étage	58,1	52,1	60	55	59,3	53,5	58,9	53,4	-0,4	-0,1	0,8	1,3	non	non	57,9	52,5
74	RDC	55,4	50,1	60	55	56,9	51,8	57	52,1	0,1	0,3	1,6	2	non	non	56,1	51,1
	1er étage	58	51,9	60	55	59,2	53,4	58,6	53	-0,6	-0,4	0,6	1,1	non	non	57,5	52
75	RDC	55,6	50,6	60	55	57,2	52,4	57,6	52,8	0,4	0,4	2	2,2	non	non	56,3	51,5
	1er étage	57,4	51,6	60	55	59	53,3	59,3	53,6	0,3	0,3	1,9	2	non	non	57,7	52,3

11.4.2.5 La Bréhaudière



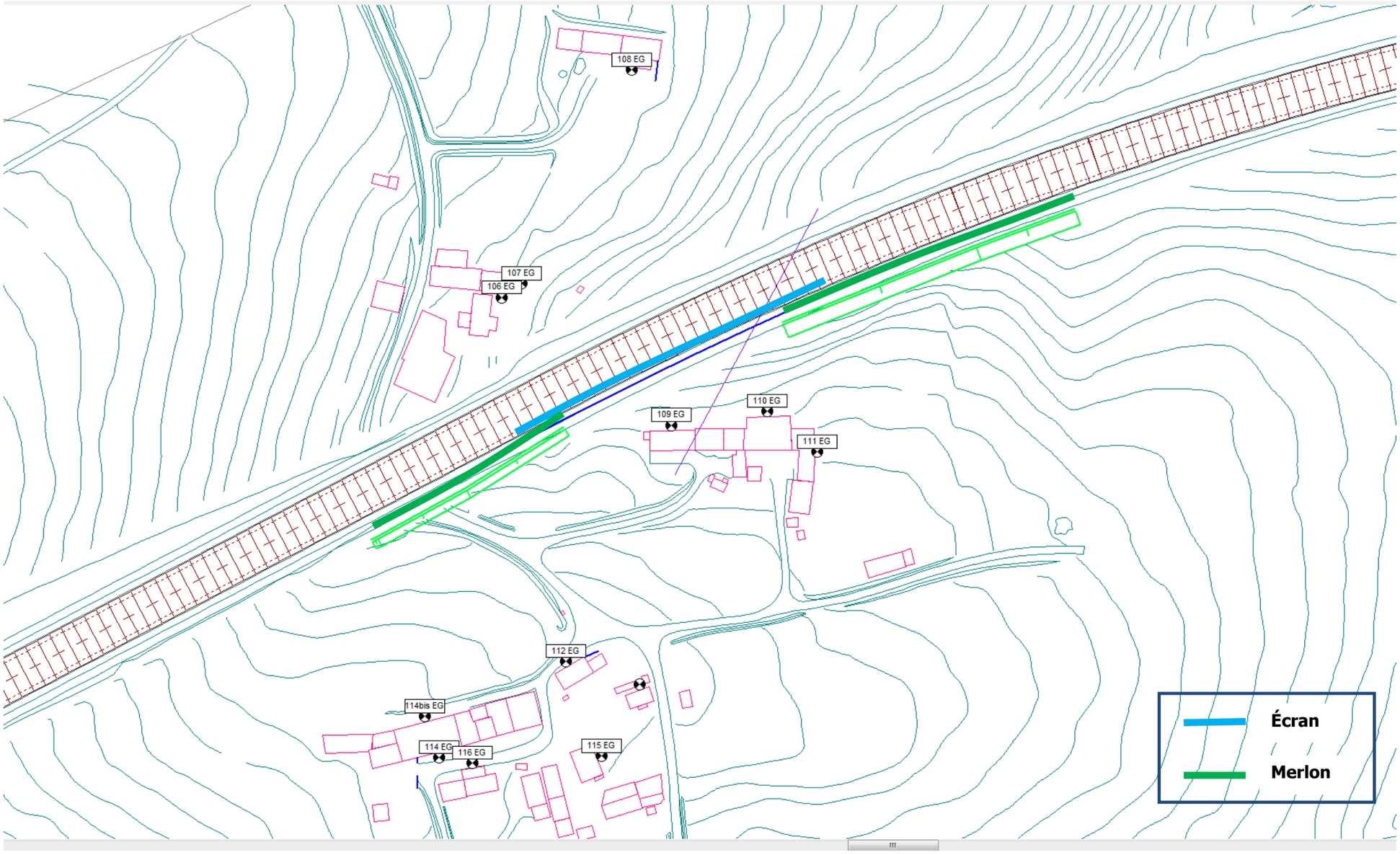
La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires, les contraintes environnementales (bois et zone humide à l'est) ont limitées la longueur du merlon. À noter que la façade représentée par le récepteur R105bis ne présente pas d'ouverture (fenêtre).

- Un merlon de 3m de haut/RN164 sur 242m de longueur, dont la crête se positionne à 7m maximum du bord de chaussée,
- Coût estimé de l'écran à 27 800 € HT.



n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
103	RDC	55,7	50,8	60	55	57,6	52,8	58,3	53,2	0,7	0,4	2,6	2,4	non	non	56,2	51
	1er étage	57	50,8	60	55	59	52,7	60,4	54,1	1,4	1,4	3,4	3,3	oui	non	56,9	51,2
104	RDC	56,6	51,6	60	55	58,6	53,5	58,6	53,4	0	-0,1	2	1,8	non	non	58,1	52,7
	1er étage	58	51,8	60	55	60	53,8	60,2	54,1	0,2	0,3	2,2	2,3	oui	non	59,7	53,5
105	RDC	53,5	48,8	60	55	55,4	50,7	55,3	50,5	-0,1	-0,2	1,8	1,7	non	non	54,2	49,1
	1er étage	55	49,6	60	55	57	51,5	57,1	51,7	0,1	0,2	2,1	2,1	non	non	55,5	50
105bis	RDC	59,2	54	60	55	61,2	55,9	62	56,5	0,8	0,6	2,8	2,5	oui	oui	59,2	53,5
	1er étage	62,2	55,6	62,2	55,6	64,2	57,6	64,9	58,2	0,7	0,6	2,7	2,6	oui	oui	61	54,8

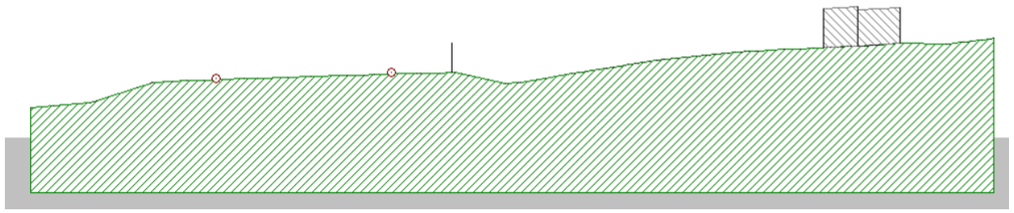
11.4.2.6 Branro Sud



La mise en place des protections à la source permet de ramener les niveaux sonores en façade en dessous des seuils réglementaires, les contraintes d'emprise à proximité d'une habitation ont nécessité la mise en place d'un écran en bordure d'axe routier, puis en merlon, afin d'optimiser les coûts et utiliser les excédents de matériaux.

- Deux merlons respectivement de H = 2m de haut sur 85m de long et 2m de haut sur 118m de long par rapport à la RN164, dont la crête est positionnée à une distance maximum de 6m du bord de chaussée,
- Coût estimé à 4 800 € et 6 650 € HT pour les merlons
- Un écran absorbant de 3.50m de haut / RN164 sur 130m de longueur, à 2.50m du bord de chaussée
- Coût estimé de l'écran à 273 000 € HT.

À noter que les protections mises en place bénéficient également aux habitations représentées par les récepteurs R114, R114bis et R116.



écran en bordure de voie

n°	étage	ACTUEL 2011		SEUILS REGLEMENTAIRES		FIL DE L'EAU 2035		PROJET 2035		Delta 2035 PRO-FILEAU		Delta PRO-ACTUEL		Supérieur aux seuils réglementaires		AVEC PROTECTION	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit							Jour	Nuit
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	(dBA)	(dBA)
109	RDC	69,4	62,4	65	60	71,3	64,3	70,4	63,5	-0,9	-0,8	1	1,1	oui	oui	59,8	53,9
	1er étage	69,6	62,8	65	60	71,6	64,8	71,7	64,9	0,1	0,1	2,1	2,1	oui	oui	64,2	58,4
110	RDC	67,4	60,5	65	60	69,3	62,5	68,7	61,8	-0,6	-0,7	1,3	1,3	oui	oui	60,9	55
	1er étage	68,8	62	65	60	70,8	63,9	70	63,1	-0,8	-0,8	1,2	1,1	oui	oui	64,3	57,9
111	RDC	56	50,4	60	55	58	52,3	58	52,1	0	-0,2	2	1,7	non	non	56,8	51,2
	1er étage	59,5	52,8	60	55	61,5	54,7	61	54,2	-0,5	-0,5	1,5	1,4	oui	non	59,8	53,3
112	RDC	57,1	52,6	60	55	59,1	54,5	59,2	54,5	0,1	0	2,1	1,9	non	non	57,7	53,1
	1er étage	57,7	51,6	60	55	59,7	53,6	61,2	55,3	1,5	1,7	3,5	3,7	oui	oui	59,1	53,6
113	RDC	56,2	51,7	60	55	58,2	53,7	57,3	52,7	-0,9	-1	1,1	1	non	non	55,7	51,1
	1er étage	55,6	50,1	60	55	57,6	52,1	58,1	52,6	0,5	0,5	2,5	2,5	non	non	55,9	50,5
114	RDC	45,4	40,6	60	55	47,4	42,6	47,8	43	0,4	0,4	2,4	2,4	non	non	47,9	43,1
	1er étage	53,4	48,2	60	55	55,4	50,2	55,8	50,8	0,4	0,6	2,4	2,6	non	non	55,5	50,4
114bis	RDC	56,5	52	60	55	58,5	54	59,5	54,9	1	0,9	3	2,9	non	non	57,6	52,8
	1er étage	54,6	49,5	60	55	56,6	51,4	58,8	53,2	2,2	1,8	4,2	3,7	non	non	57,8	52,3
115	RDC	50,6	46,3	60	55	52,5	48,3	52,8	48,5	0,3	0,2	2,2	2,2	non	non	51,3	46,9
	1er étage	50,6	45,6	60	55	52,6	47,6	52,5	47,4	-0,1	-0,2	1,9	1,8	non	non	51,2	46,1
116	RDC	48	43,3	60	55	50	45,2	49,7	45	-0,3	-0,2	1,7	1,7	non	non	50	45,1
	1er étage	53,4	48,5	60	55	55,3	50,4	55,6	50,7	0,3	0,3	2,2	2,2	non	non	55,4	50,6

11.4.2.7 Synthèse des protections à la source

Les écrans phoniques

	L	H	**cout total (en € HT)**
BOS JOSSELIN	140	3	252 000
BODIFFE	140	3	252 000
LA FOURCHETTE	225	3,5	472 500
BRANRO SUD	130	3,5	273 000
			1 249 500

Les merlons de terre, permettant également la réutilisation des excédents de matériaux

	h	L	**coût (€ HT)**
BOS JOSSELIN	3,5	82	12450
CENTRE REEDUCATION	4	425	95900
BODIFFE	3	360	41350
LA BREHAUDIERE	3	242	27800
BRANRO SUD	2	85	4800
BRANRO SUD	2	118	6650
			188 950

11.4.3 Les protections de façade

Il est retenu des protections de façade au droit de 20 habitations situées :

- de façon éparses et isolées ;
- dans un secteur où il est techniquement et économiquement très difficile d'y implanter une protection à la source.

	nbre habitation
LE MEUR	2
LA VILLE MOISAN	2
RD1-OUEST	2
RD1-OUEST_centre	3
LA POTERIE	2
LES TERRES	2
LE RIDOR	1
LA FOURCHETTE	4
BRANRO NORD	2

Une étude spécifique sera nécessaire pour définir le niveau d'isolement requis et les faisabilités techniques d'isolation en façade (menuiserie, couverture, fenêtres…).

11.4.4 Les acquisitions foncières

Quatre acquisitions foncières sont prévues dans le cadre de la réalisation du projet :

- Acquisition liée à l'impact direct des emprises du projet : 1 habitation au droit de La Fourchette, représenté par les récepteurs R80 et R84 ;
- Acquisition liée aux impacts acoustiques du projet et aux difficultés de mise en place de protection à la source et à la toute proximité de celles-ci avec le projet : 1 habitation au lieu-dit La Poterie (R34-R35-R36_non habité) et 1 habitation au droit des Terres (R48_non habité) ;
- Acquisition liée à la mise en place des protections à la source, nécessitant des emprises : au droit de Bodiffé (R31 – non habité).

L'ensemble de ces acquisitions nécessiteront des accords préalables entre le MOA et le propriétaire.

11.5 La synthèse et le suivi des mesures acoustiques mises en œuvre

11.5.1 La synthèse de mesures à mettre en place

Lieu-dit	Mesures retenues	Caractéristiques techniques	
BOS-JOSSELIN	Protection à la source type Écran absorbant + Merlon	He = 3m /RN Le = 140m	Hm = 3.50m /RN Lm = 82m
LE MEUR	Protection de façade	2 habitations	
LA VILLE MOISAN	Protection de façade	2 habitations	
RD1-OUEST	Protection de façade	2 habitations	
RD1-OUEST Centre Plémet	Protection de façade	3 habitations	
Centre de Rééducation	Protection à la source type Merlon + acquisition	Hm = 4m /RN Lm = 425m 1 bâtiment	
LA POTERIE	Acquisition Protection de façade	1 habitation 2 habitations	
BODIFFÉ	Protection à la source type Écran absorbant + Merlon	He = 3m /RN Le = 140m	Hm = 3m /TN Lm = 360m
LES TERRES	Protection de façade Acquisition	2 habitations 1 habitation	
LE RIDOR	Protection de façade	1 habitation	
LA FOURCHETTE – échangeur Ouest	Protection à la source type Écran absorbant Protection de façade	He = 3.50m /RN Le = 225m 1 habitation	
LA FOURCHETTE – EST Nord RN164	Protection de façade	1 habitation	
LA FOURCHETTE – EST Sud RN164	Protection de façade	2 habitations	
LA BREHAUDIERE	Protection à la source type Merlon	Hm = 3m /RN Lm = 242m	
BRANRO NORD	Protection de façade	2 habitations	
BRANRO SUD	Protection à la source type Écran absorbant + Merlon	Hm = 2m /RN Lm = 85m	He = 3.50m /RN Le = 130m Hm = 2m /RN Lm = 118m

	COÛT ESTIMÉ (juin 2015) en € HT
PROTECTIONS TYPE MERLON	188 950 €
PROTECTIONS TYPE ECRAN	1 249 500 €
PROTECTIONS DE FACADE (20 habitations)	160 000 €
TOTAL	**1 598 450 €**

11.5.2 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 règlementairement acceptable à l'intérieur des habitations.

11.5.3 Le suivi des effets attendus

L'objectif du suivi est de vérifier par une campagne de mesures in situ, environ 6 mois après la réalisation de la voie de liaison, 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.

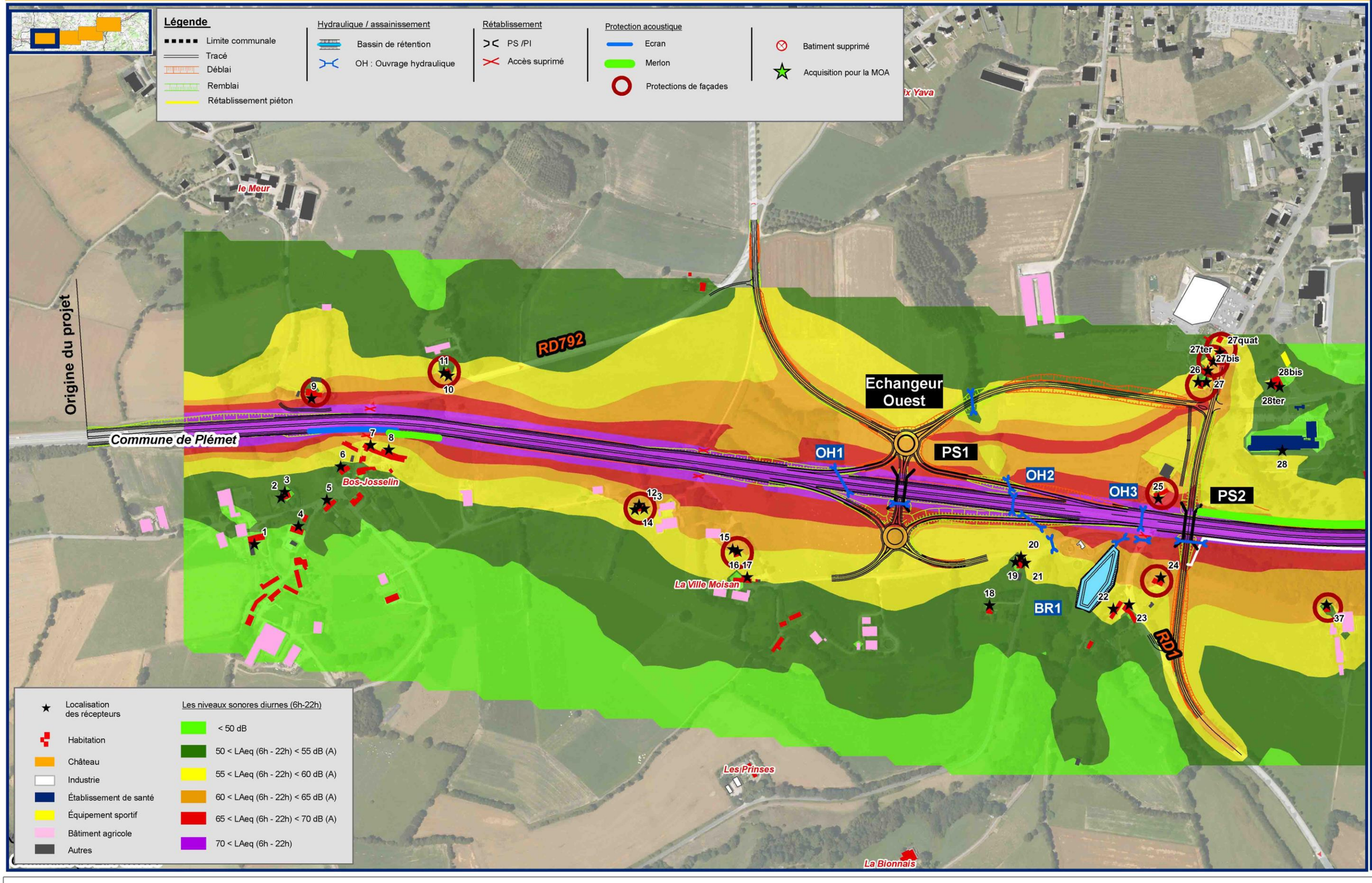
Les niveaux sonores obtenus seront comparés avec les objectifs règlementaires définis dans l'étude d'impact.

Ces niveaux sonores seront extrapolés à l'horizon 2035, en extrapolant les trafics mesurés à ce même horizon.

Des mesures correctives seront proposées si nécessaire (adaptation des dispositifs si possible).

Les isophones 6h-22h : situation avec protection à l'Horizon 2035

Planche 1



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

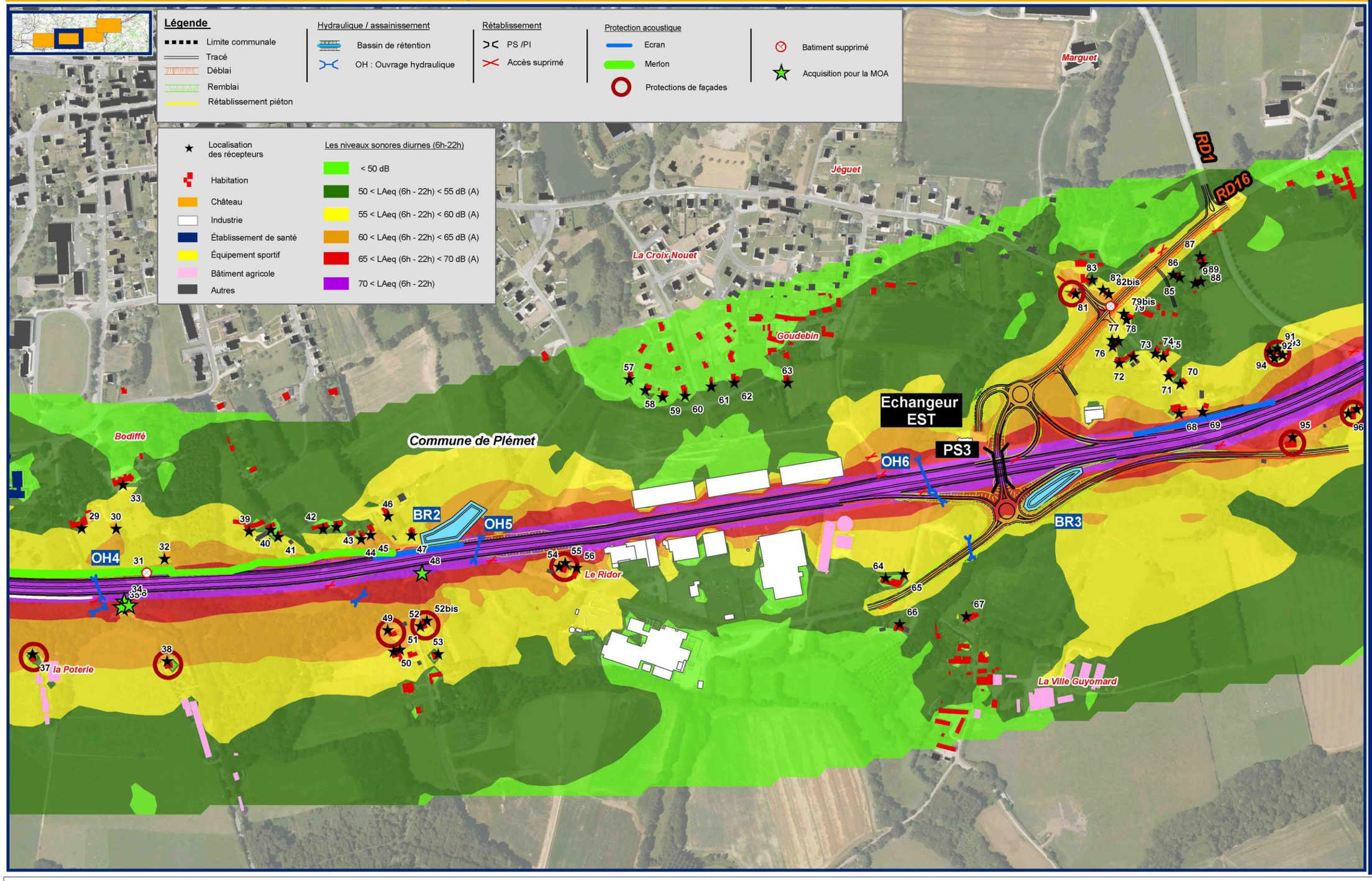
Mètres
0 50 100 200

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

N

Les isophones 6h-22h : situation avec protection à l'Horizon 2035

Planche 2



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

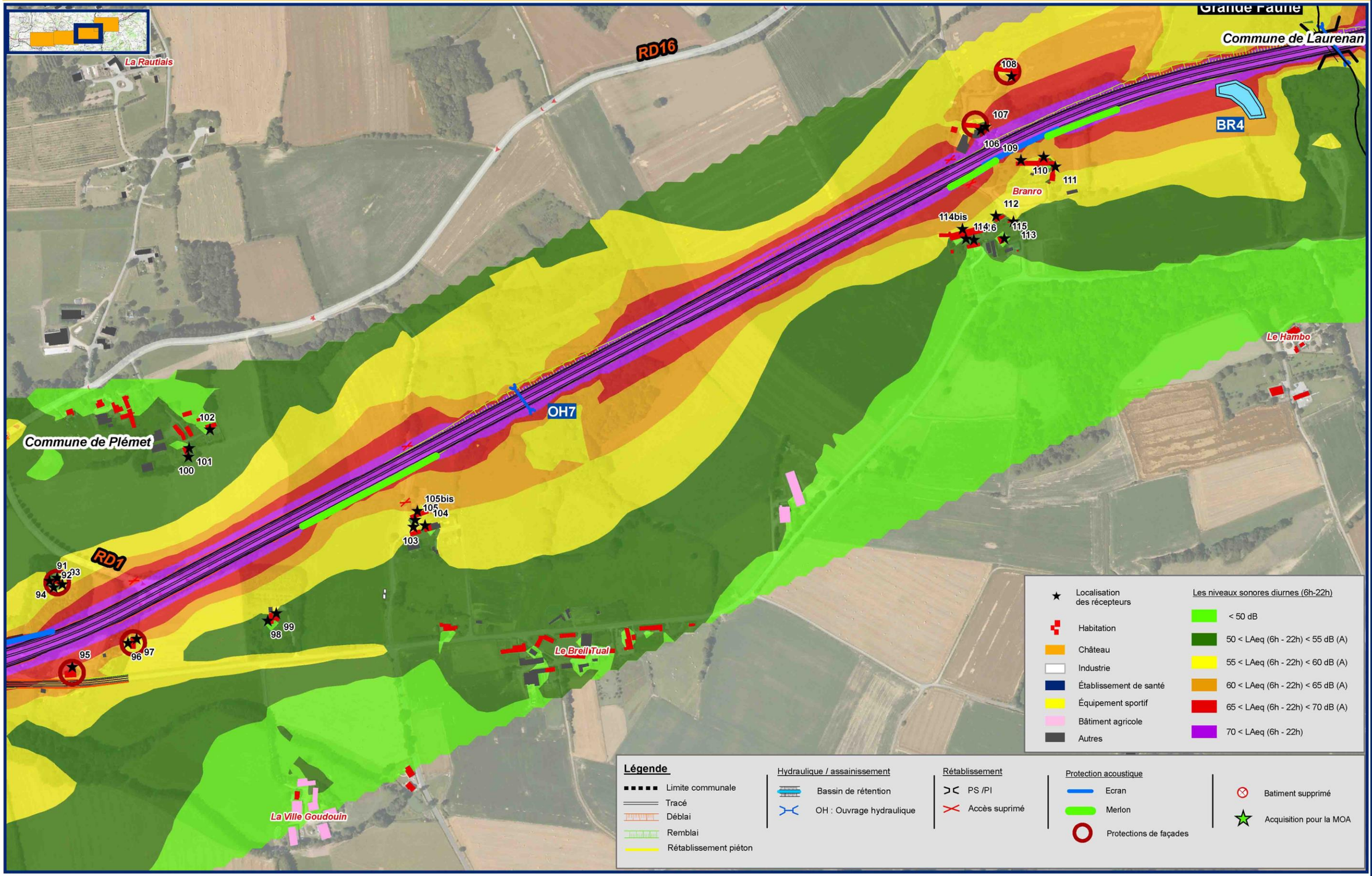
0 50 100 200 Mètres

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

N

Les isophones 6h-22h : situation avec protection à l'Horizon 2035

Planche 3



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

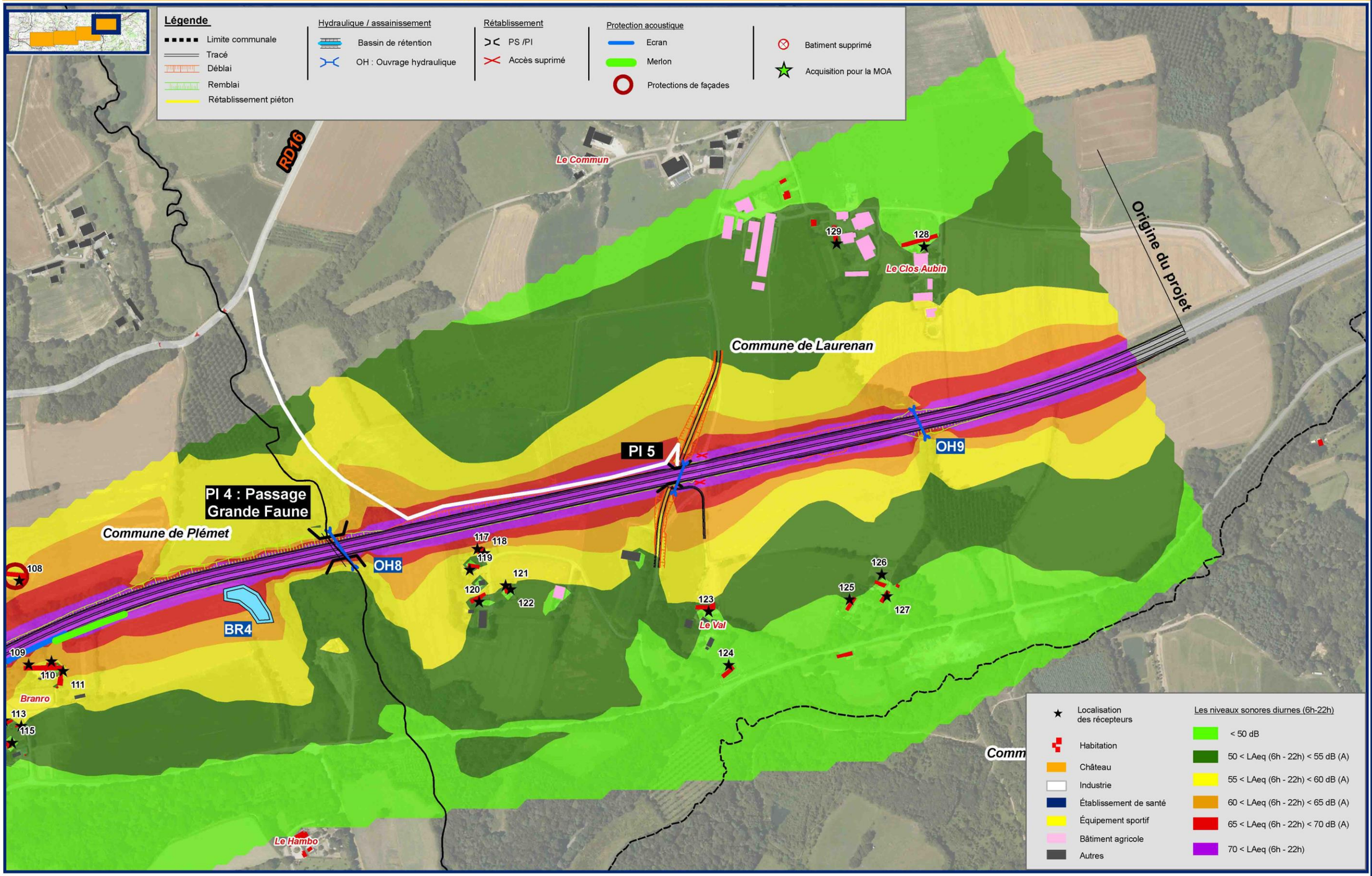
0 50 100 200 Mètres

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

N

Les isophones 6h-22h : situation avec protection à l'Horizon 2035

Planche 4



Plemet
2016-05-03_ENV_FO_indB

INGÉROP Inventons demain

0 50 100 200 Mètres

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

N

12 LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

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 La méthodologie de l'étude air

12.1.1 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, le domaine d'étude comprend :

- la RN164 au sud de Plémet entre les deux sections à 2x2 voies,
- La jonction avec la RD792,
- La RD1 et la RD16 pour la desserte du centre de Plémet,
- La VC4,
- l'ensemble du projet (RN164, échangeur, bretelles et nouvelles jonctions).

L'Itinéraire de substitution a été écarté dans la mesure où le trafic sur cette voie sera marginal en comparaison du flux sur la RN164.

12.1.2 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 sur le projet est estimé à 15 400 véhicules par jour maximum en 2035, la bande d'étude est de **150m** de part et d'autre **de la future voie**.

12.1.3 Le niveau d'étude

Le trafic qui sera supporté par le projet de déviation de Plémet 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.

12.2 Les hypothèses d'études

12.2.1 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 2022 et 2035,
- La situation avec projet en 2022 et 2035.

Le scénario à horizon intermédiaire 2022 a été testé pour rendre compte de la situation possible à cette date, qui correspond à un horizon possible de mise en service du projet, en prenant en compte les caractéristiques du parc automobile à cette date et des hypothèses de trafic tablant sur la seule réalisation d'ici là de la section nouvelle de 2x2 voies de Châteauneuf-du-Faou sur la RN164.

12.2.2 Les hypothèses de trafic

Les données utilisées pour les calculs de pollution de l'air sont les suivantes :

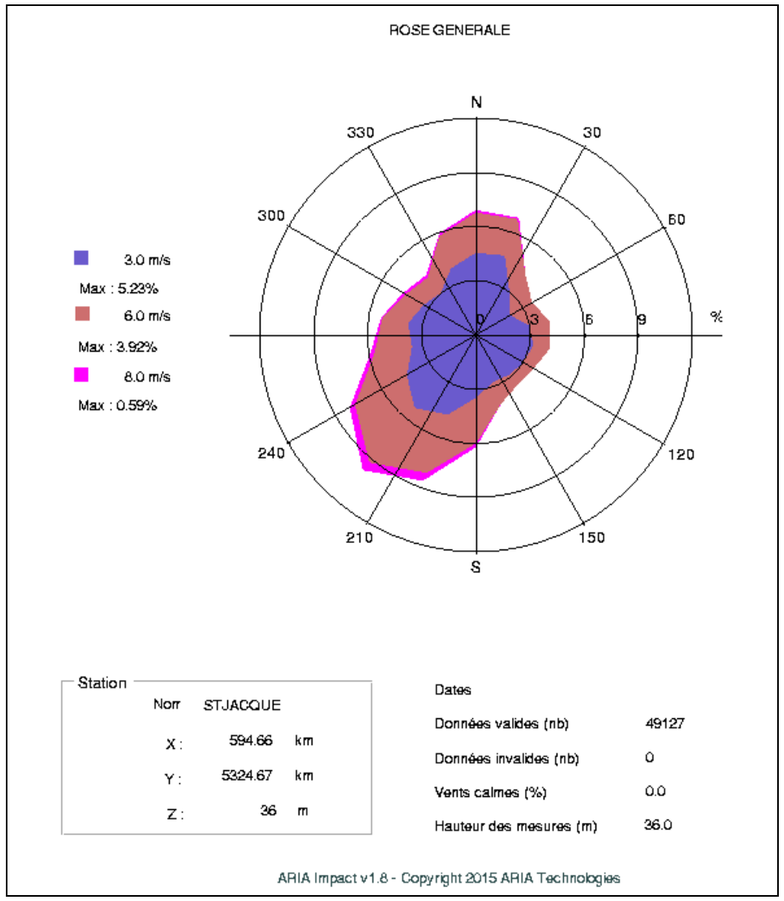
		Actuel 2011			Fil de l'eau 2022			Delta référence	Fil de l'eau 2035			Delta référence
		TV / J	PL/J	Vitesse	TV / J	PL/J	Vitesse		TV / J	PL/J	Vitesse	
1	RN164_Est	7 100	1 700	90	8 900	2 250	90	25,4%	11 250	2 650	90	58,5%
2	RN164_sudest	7 200	1 650	90	9 000	2 200	90	25,0%	11 250	2 600	90	56,3%
3	RN164_Ouest	8 500	1 700	90	9 600	2 150	90	12,9%	13 050	2 700	90	53,5%
4	RD792_Ouest	1 450	200	50	1 900	200	50	31,0%	2 450	200	50	69,0%
5	RD1_Nord	3 400	100	50	3 300	100	50	-2,9%	3 100	100	50	-8,8%
6	RD1_Sud	1 800	100	50	1 850	100	50	2,8%	1 900	100	50	5,6%
7	VC4	500	20	50	500	20	50	0,0%	500	20	50	0,0%
8	jonction RD16	500	50	50	300	50	50	-40,0%	500	50	50	0,0%
9	jonction_RD1Est	1 000	50	50	1 200	100	50	20,0%	1 050	50	50	5,0%
10	RD16_Centre	1 500	50	50	1 500	50	50	0,0%	1 550	50	50	3,3%

		Projet 2022			Delta Projet / Référence	Projet 2035			Delta Projet / Référence
		TV / J	PL/J	Vitesse		TV / J	PL/J	Vitesse	
1	RN164_Est	9 700	2 300	100	9,0%	13 800	2 750	100	22,7%
2	RN164_sudest	8 400	1 800	100	-6,7%	12 500	2 200	100	11,1%
3	RN164_Ouest	11 200	2 300	100	16,7%	15 400	2 750	100	18,0%
4	RD792_Ouest	150	100	50	-92,1%	150	100	50	-93,9%
5	RD1_Nord	5 200	150	50	57,6%	5 500	150	50	77,4%
6	RD1_Sud	1 850	100	50	0,0%	1 850	100	50	-2,6%
7	VC4	700	20	50	40,0%	700	20	50	40,0%
8	jonction RD16	2 400	250	50	700,0%	2 250	260	50	350,0%
9	jonction_RD1Est	1 300	100	50	8,3%	1 350	120	50	28,6%
10	RD16_Centre	1 400	100	50	-6,7%	2 600	250	50	67,7%
11	OUEST_bret3	900	120	50		850	130	50	
12	OUEST_bret2	900	120	50		850	30	50	
13	OUEST_bret1	500	50	50		450	50	50	
14	OUEST_bret4	500	50	50		450	50	50	
15	jonction_RD1	3 200	100	50		3 700	100	50	
16	EST_bret1	300	-	50		350	-	50	
17	EST_bret4	300	-	50		350	-	50	
18	EST_bret3	1 400	100	50		1 500	100	50	
19	EST_bret2	1 400	100	50		1 500	-	50	

12.2.3 Les données météorologiques

(Source : fiche climatologique 1981 – 2010 de Rennes Saint-Jacques (35))

Température moyenne annuelle : 12°C
Pourcentage de pluie : 30% (694mm par an)
Direction des vents majoritairement Sud-ouest et de vitesse moyenne (3m/s).



12.2.4 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 du relief correspondant au domaine d'étude, extrait du site IGN (BD-Alti) ;
- La rose des vents de la station de Rennes St-Jacques pour la période 1991-2010, 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, formulation des écarts type selon Pasquill,
- Conversion NOx en NO/NO2 selon la formule de Middleton.

12.3 L'estimation des émissions de polluants dans le domaine d'étude

Les calculs des émissions dans les résultats suivants :

	CO	Nox	Consommations	COV	CO2	SO2	PM_IIASA	Cadmium	Nickel	Benzene
	kg/j	kg/j	T/j	kg/j	T/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j	kg/j
Actuel 2011	31,891	104,402	5,874	3,211	20,105	0,507	13,814	0,063	0,444	0,041
Fil de l'eau 2022	31,527	116,341	7,187	2,239	24,601	0,621	15,899	0,078	0,543	0,031
Evolution fil de l'eau 2022 (%)	**-1,1%**	**11,4%**	**22,4%**	**-30,3%**	**22,4%**	**22,5%**	**15,1%**	**23,8%**	**22,3%**	**-24,4%**
Fil de l'eau 2035	39,301	141,863	8,873	2,765	30,374	0,767	19,423	0,096	0,671	0,039
Evolution fil de l'eau 2035 (%)	**23,2%**	**35,9%**	**51,1%**	**-13,9%**	**51,1%**	**51,2%**	**40,6%**	**52,1%**	**51,1%**	**-5,2%**
Projet 2022	40,436	129,242	8,447	2,525	28,914	0,730	17,124	0,091	0,639	0,037
Impact Projet 2022 (%)	**28,3%**	**11,1%**	**17,5%**	**12,8%**	**17,5%**	**17,6%**	**7,7%**	**16,7%**	**17,7%**	**19,4%**
Projet 2035	56,230	169,543	11,453	3,450	39,203	0,990	22,404	0,124	0,866	0,052
Impact Projet 2035 (%)	**43,1%**	**19,5%**	**29,1%**	**24,8%**	**29,1%**	**29,1%**	**15,4%**	**29,1%**	**29,1%**	**34,8%**

Les PM_IIASA correspondent au total des particules incluant le facteur abrasif

Evolution des émissions

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) à l'horizon 2022 et l'augmentation naturel du trafic :

- une diminution des émissions de monoxyde de Carbone, des composés organiques volatiles et du benzène, entre 2011, 2022 et 2035 ; Cette diminution peut être corrélée à la modernisation du parc automobile.
- une augmentation moyenne de 22% pour les autres polluants.

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 de 18% pour les polluants, exceptés pour le monoxyde de carbone (+28%) et les particules (+28%) en 2022 avec projet ;
- évolution significative des émissions de polluants et notamment le monoxyde de Carbone (CO) et le benzène qui augmentent respectivement de 43% et 35% en 2035 avec projet.

Au bilan total, la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Plémet engendre une augmentation des émissions de polluants, du fait de l'augmentation du trafic et de la vitesse lié à l'aménagement routier, que ce soit à la mise en service en 2022 ou 15 ans après 2035.

A noter toutefois que le modèle COPERT IV utilise un parc automobile à l'horizon 2025 maximum.

Au bilan total, la mise à 2x2 voies de la déviation de Plémet a un impact sur le domaine d'étude.

La réalisation du projet influence les consommations de diesel et celles de l'essence. Elle se traduit par une hausse significative de l'ordre de 30% pour l'ensemble.

Ceci s'explique par les hypothèses de trafic qui conduisent à une augmentation importante des véhicules sur cette déviation et notamment des poids lourds.

Ce qu'il faut retenir :

La mise à 2x2 voies de la déviation de Plémet aura un impact sur les émissions de polluants sur le domaine d'étude.

Il faut toutefois relativiser cet impact car la situation fil de l'eau 2035 sans projet génère également une augmentation des émissions de polluants au vu des trafics estimés.

12.4 La modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques

Dans un premier temps, les résultats sont présentés en valeur absolue des concentrations maximales calculées pour les 3 scénarios. Des cartes de concentrations permettent ensuite d'apprécier les évolutions sur l'ensemble du domaine d'étude. La modélisation de la dispersion porte sur les horizons 2011 et 2035.

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.

12.4.1 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, sauf pour les COV et le benzène qui connaissent une baisse significative entre 10 et 20%.

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, du fait de l'attractivité de l'itinéraire aménagé.

Les COV présentent l'augmentation la moins importante, et la concentration maximale reste à un niveau inférieur à celui de 2011. Le monoxyde de carbone présente l'augmentation la plus importante, avec +43%.

Polluant (µg/m³)	Valeurs limites	Actuel 2011	Fil de l'eau 2035 Sans projet	Evolution entre 2011 et 2035 sans le projet (« fil de l'eau »)	Futur 2035 Avec projet	Impact du projet (2035)
Benzène	5 µg/m³ en moyenne annuelle	0.00124	0.00112	**-9.4%**	0.00138	**22.4%**
CO	10 mg/ m³ en maximum journalier	0.896	1.074	**19.9%**	1.539	**43.3%**
NO2	40 µg/m³ en moyenne annuelle	2.106	2.830	**34.3%**	3.360	**18.7%**
PM10	40 µg/m³ en moyenne annuelle	0.373	0.514	**38.0%**	0.592	**15.1%**
COV		0.095	0.078	**-18.1%**	0.090	**15.3%**
SO2	125 mg/m³ en moyenne journalière	0.014	0.020	**44.3%**	0.026	**26.6%**
CO2		573.673	829.481	**44.6%**	1 063.373	**28.2%**
Cadmium		1.79E-06	2.57E-06	**43.9%**	3.30E-06	**28.3%**
Nickel		1.25E-05	1.80E-05	**44.2%**	2.31E-05	**28.4%**

Les valeurs observées concernent uniquement l'apport en polluant par le transport routier. 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. Les valeurs calculées pour le benzène et pour le dioxyde d'azote restent très inférieures :

- aux valeurs guide (5 µg/m³ pour en moyenne annuelle et 40 µg/m³),
- aux valeurs mesurées in situ (environ 0,6 µg/m³ pour le benzène et 15,3 µg/m³ pour le dioxyde d'azote).

12.4.2 La cartographie des concentrations moyennes annuelles liées au trafic routier

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, dont la RN164 mise à 2x2 voie au droit de Plémet, les nouveaux échangeurs et voies de liaison avec le réseau actuel et les voies du secteur d'étude subissant une modification de plus ou moins 10 % du trafic routier.

Ces cartes permettent d'analyser 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 :

- Forte augmentation de la concentration de tous les polluants le long de la RN164 et des futurs échangeurs du fait de la mise en service du projet,
- Les concentrations les plus importantes sont localisées aux abords de la RN164, dans une bande de 600 m maximum et ne concernent pas les zones les plus densément bâties (urbanisation de Plémet centre),
- Augmentation de la concentration de tous les polluants au droit de la RD1 Nord qui dessert le centre-ville de Plémet, en lien avec l'augmentation des trafics sur cette voie du fait de la création de l'échangeur, les concentrations en polluants restent inférieures à celles proche de la RN164,
- Augmentation de la concentration sur l'ensemble du domaine d'étude des polluants qui présentent un caractère dispersant très fort comme le benzène et le monoxyde de carbone, en lien avec l'augmentation des trafics et de la vitesse circulant à terme sur la RN164 aménagée,
- Augmentation moins nette des polluants qui présentent un caractère plus lourd comme les PM10,
- Stagnation ou Diminution de la concentration pour tous les polluants au lieu-dit La fourchette et de la jonction RD792, du fait de la mise en place d'un échangeur modifiant la répartition des flux à ce niveau,

A noter que l'augmentation des concentrations visible à l'ouest de la RN164, est liée à une longueur de brin plus longue avec projet. Elle n'a aucun lien avec le trafic et le projet.

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 :

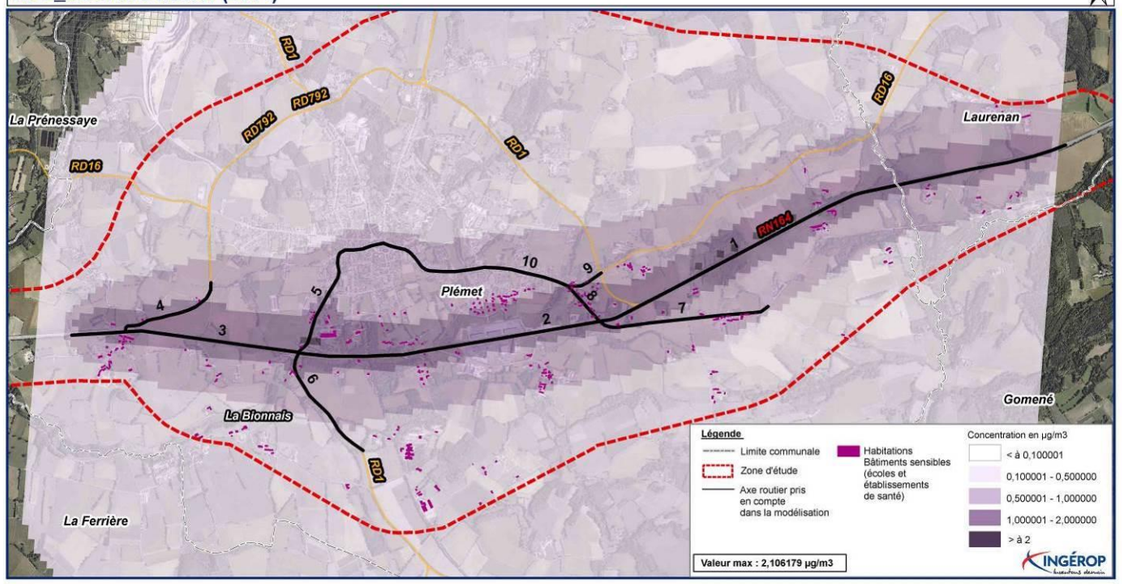
- Les résultats proviennent d'une modélisation réalisée à partir de multiples hypothèses, notamment en termes d'évolution et de report des trafics et d'évolution de la population sur le domaine d'étude (voir chapitre sur la méthode utilisée et les hypothèses). **Ces résultats sont à considérer comme 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.

Ce qu'il faut retenir :

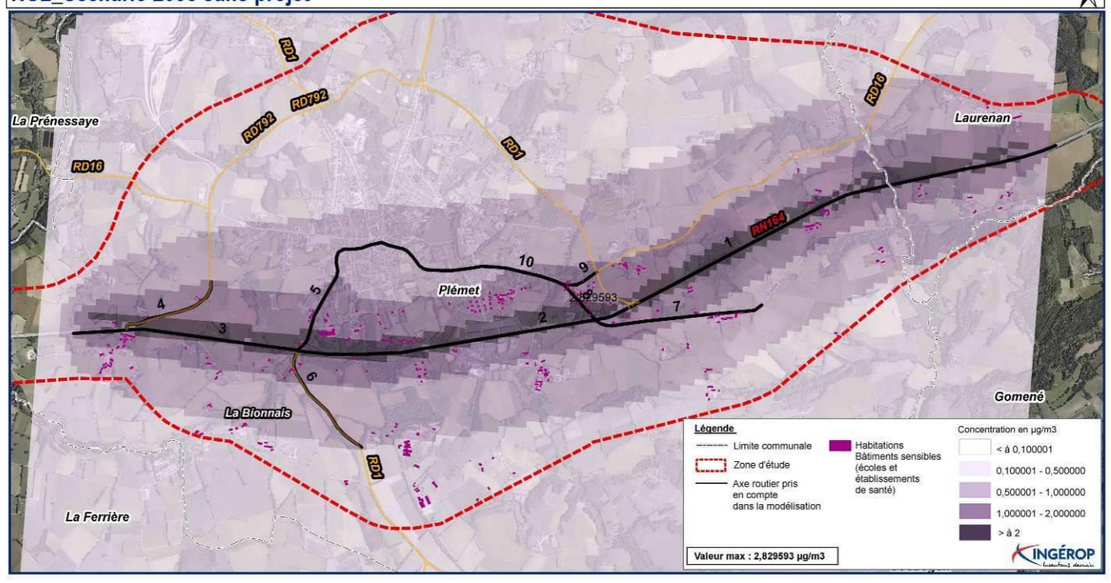
La mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Plémet va conduire à un apport de polluants atmosphériques. Le contexte du site permet une bonne dispersion des polluants dans l'air, ce qui a pour avantage d'éviter une concentration très importante sur un secteur proprement dit, mais l'inconvénient est que l'augmentation est perceptible sur l'ensemble du domaine d'étude.

L'effet du projet sur la qualité de l'air peut être qualifié de faible au regard des concentrations apportées par le projet par rapport aux concentations existantes (mesures in-situ).

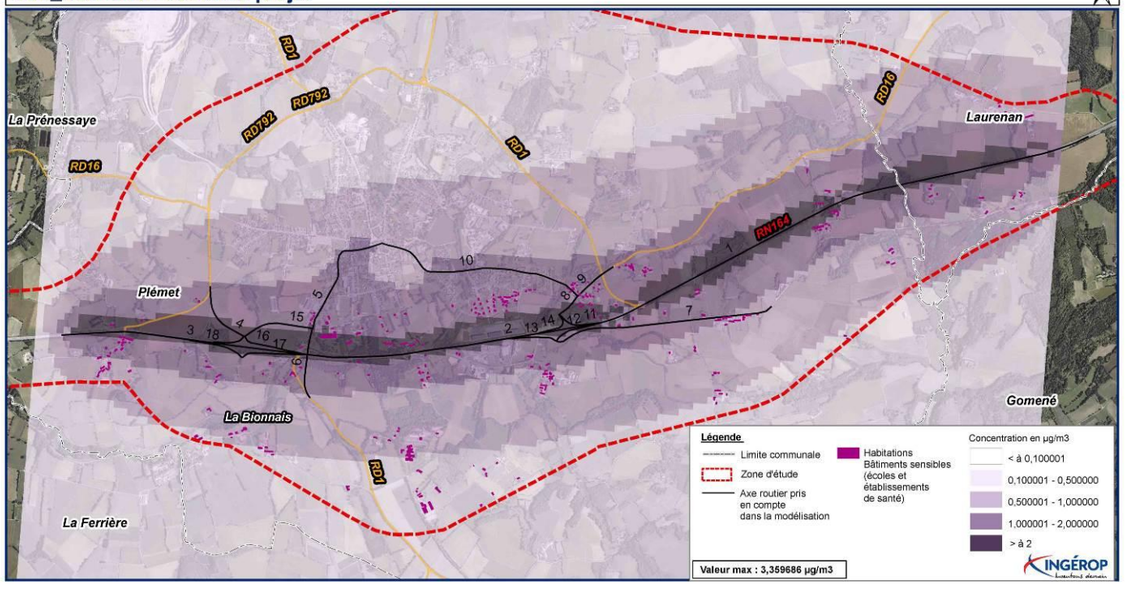
NO2_Scénario actuel (2011)



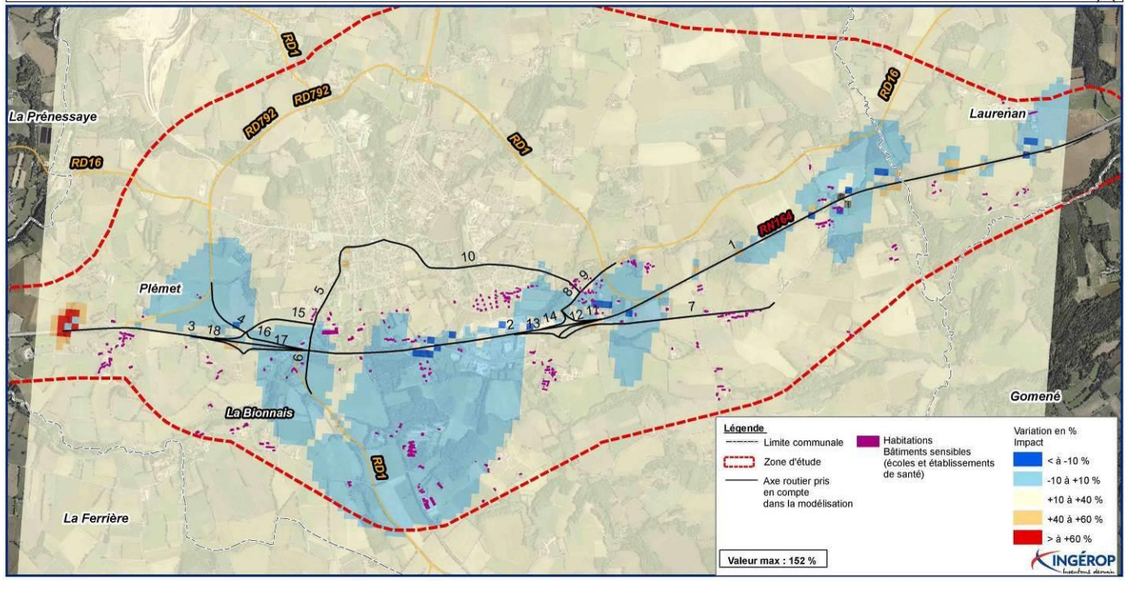
NO2_Scénario 2035 sans projet



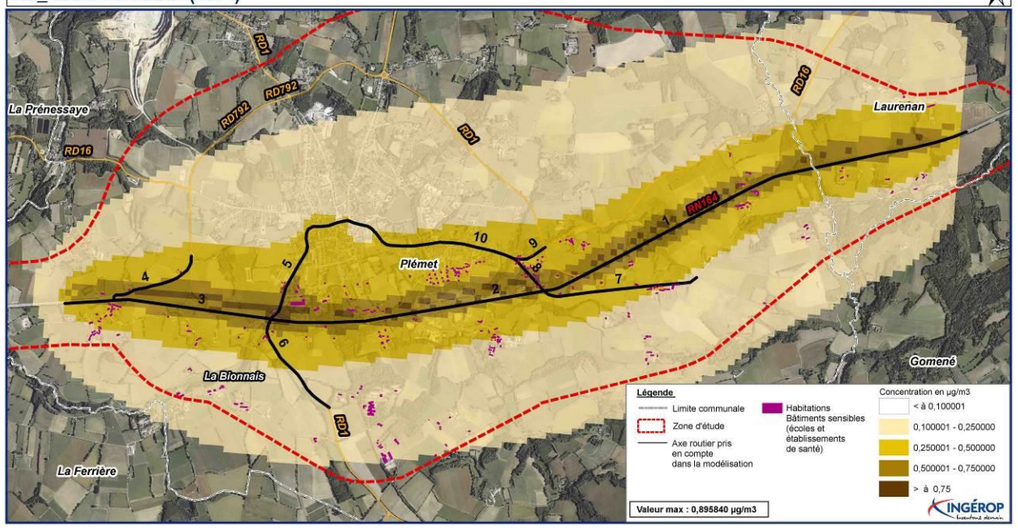
NO2_Scénario 2035 avec projet



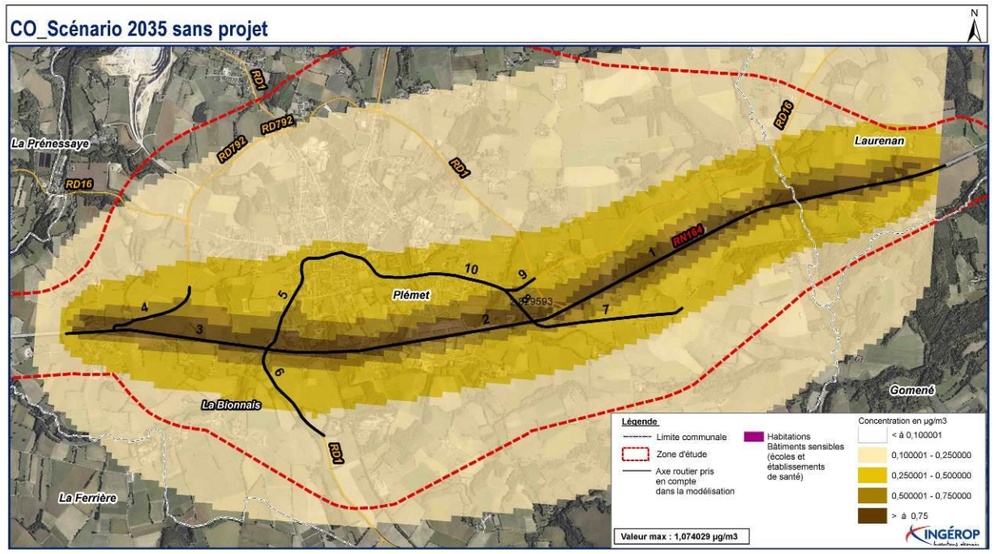
NO2_Impact du projet



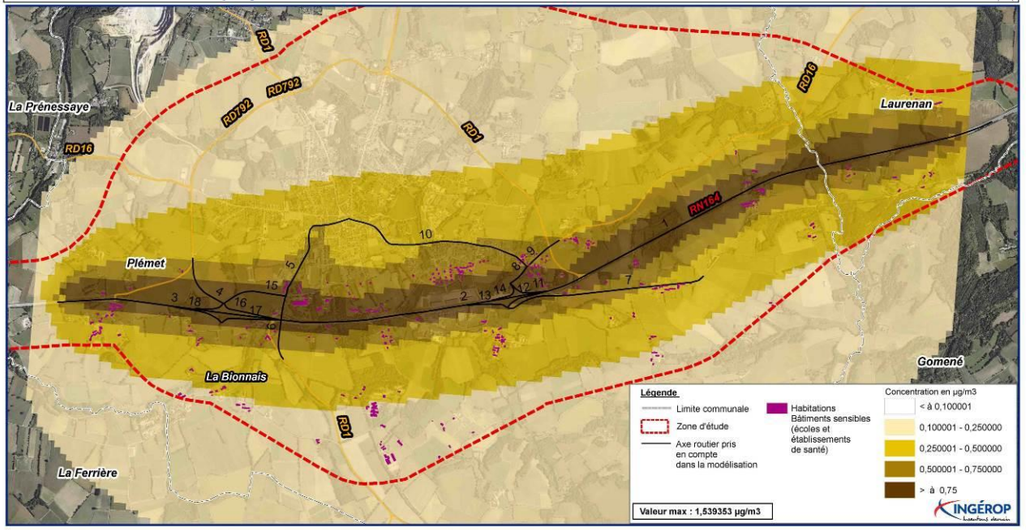
CO_Scénario actuel (2011)



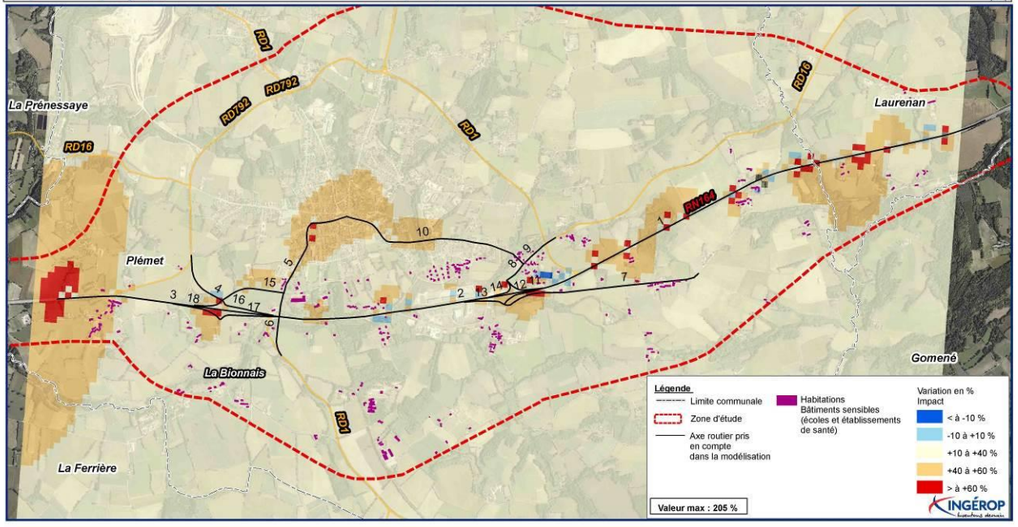
CO_Scénario 2035 sans projet



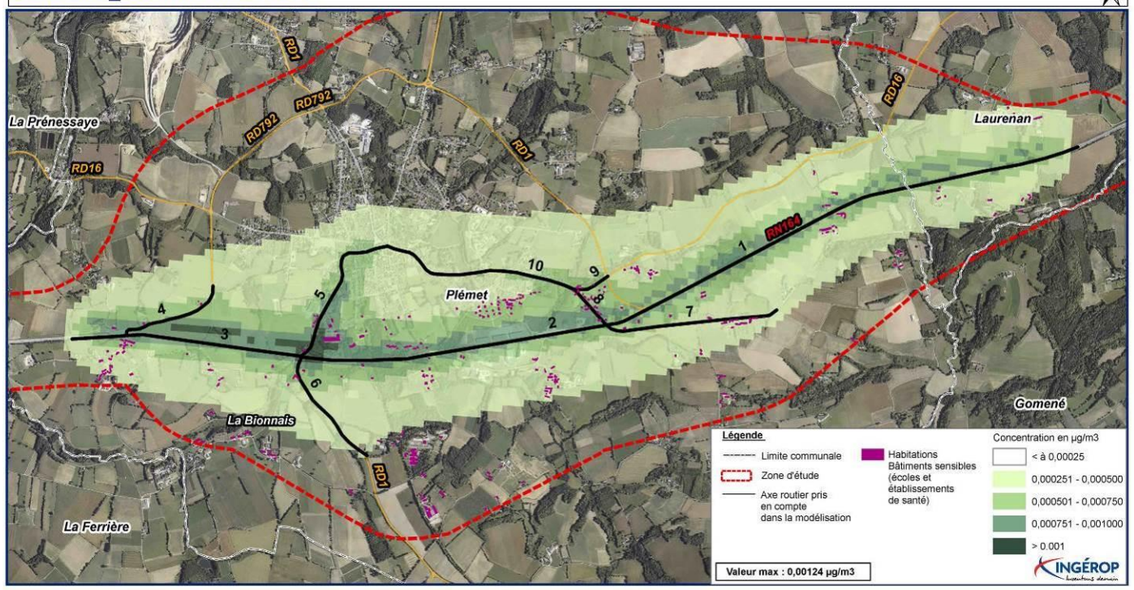
CO_Scénario 2035 avec projet



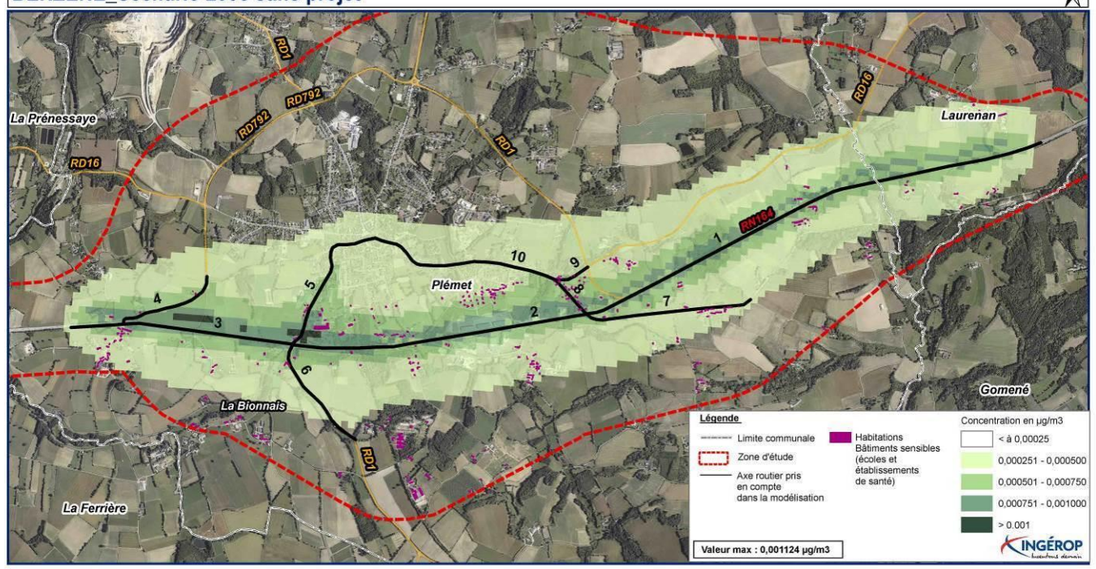
Impact du projet_MONOXYDE DE CARBONE (CO)



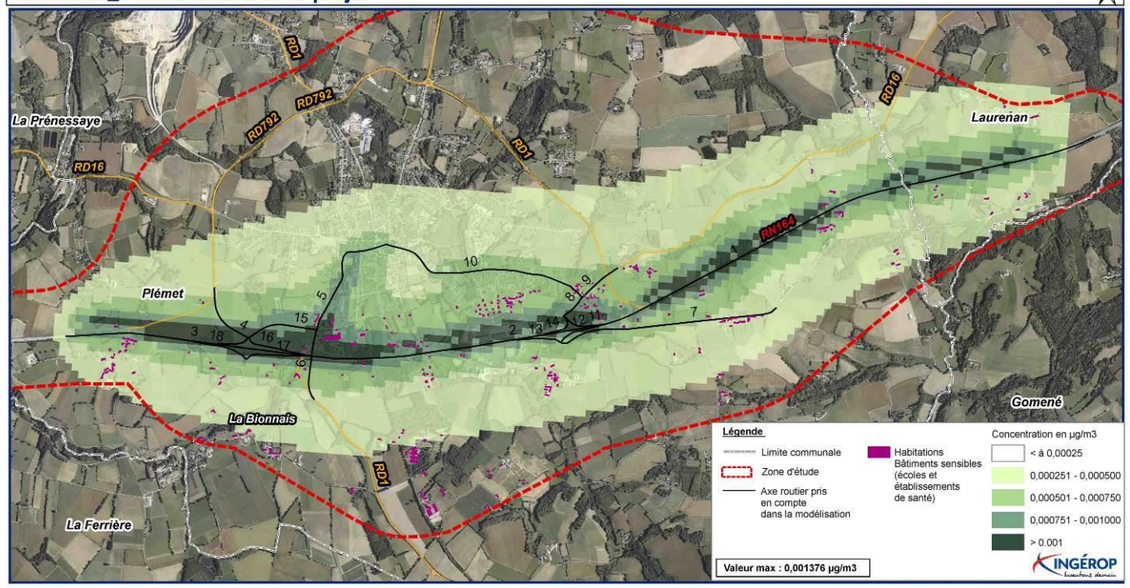
BENZÈNE_Scénario actuel 2011



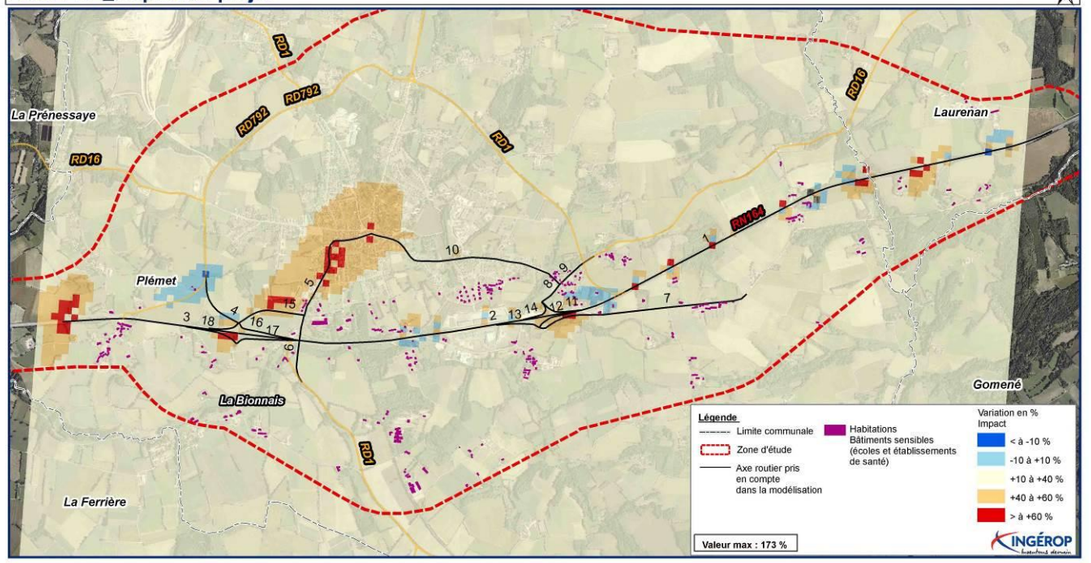
BENZÈNE_Scénario 2035 sans projet



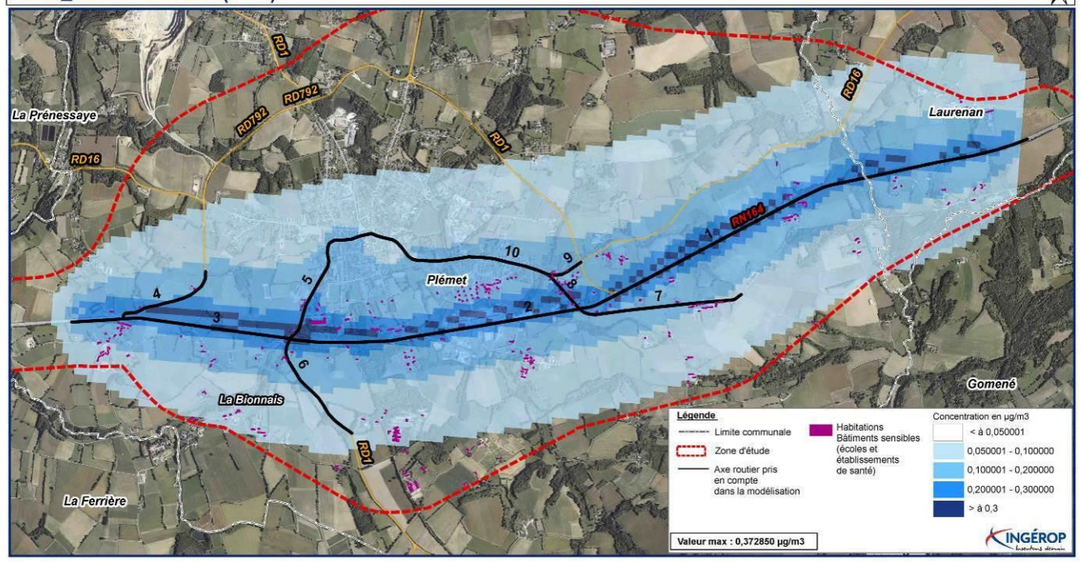
BENZÈNE_Scénario 2035 avec projet



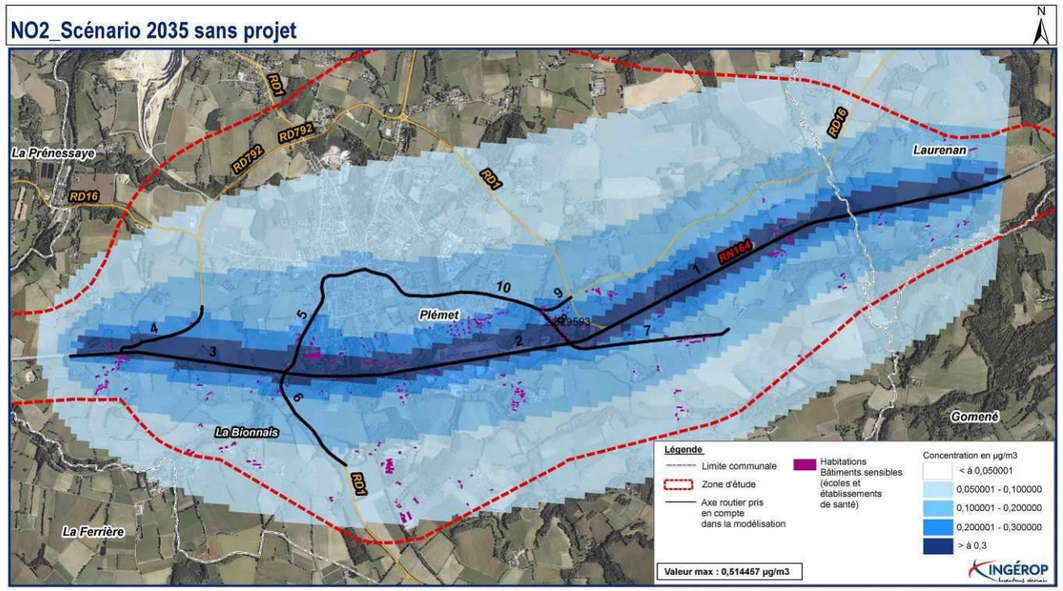
BENZÈNE_ Impact du projet



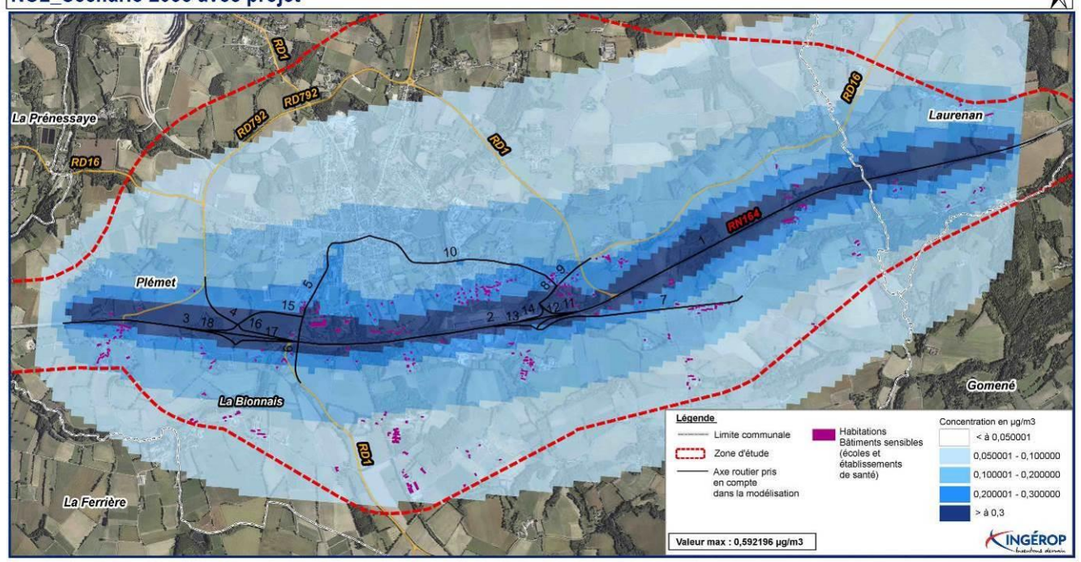
PM10_Scénario actuel (2011)



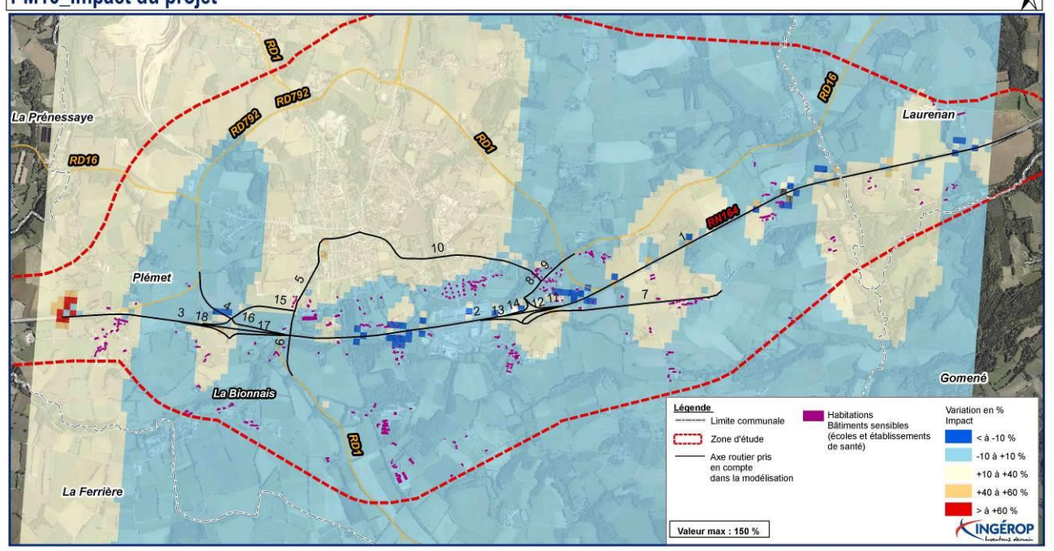
NO2_Scénario 2035 sans projet

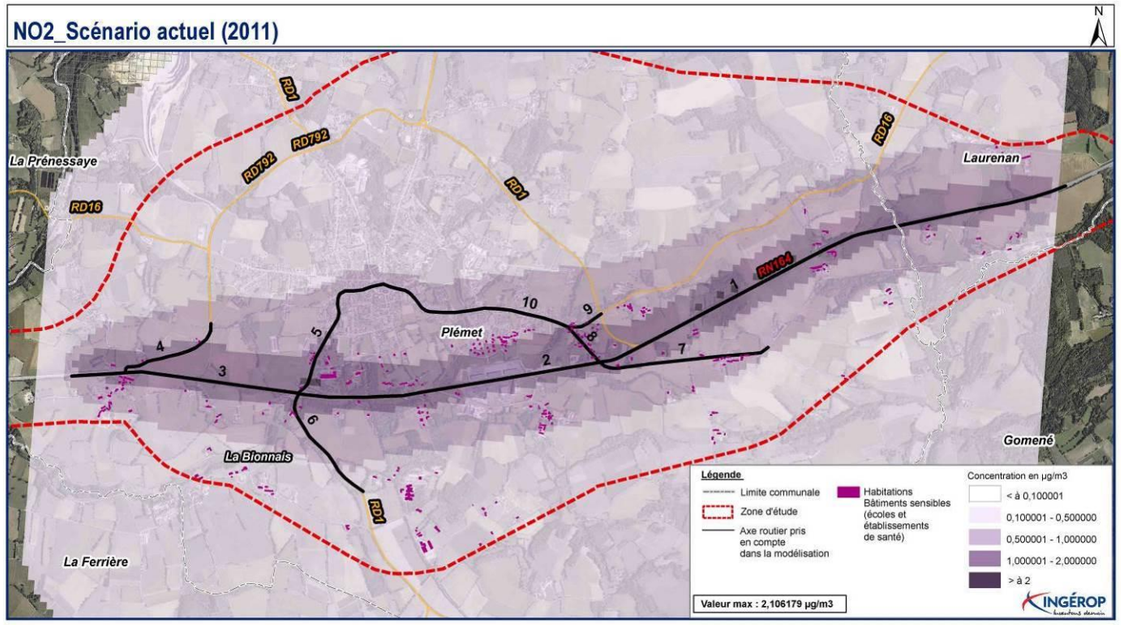


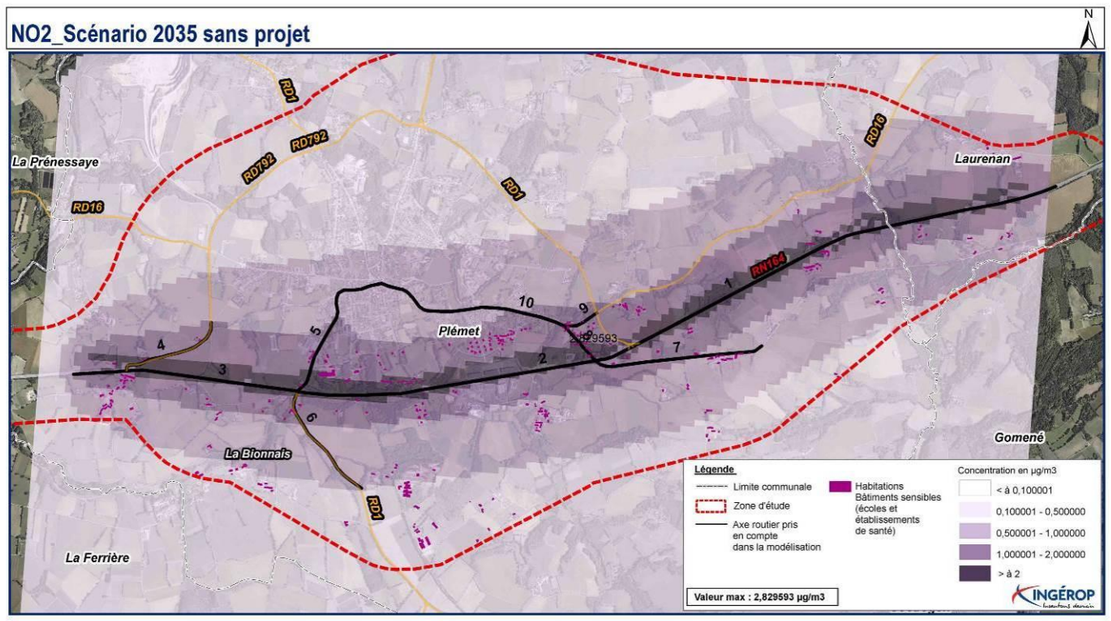
NO2_Scénario 2035 avec projet

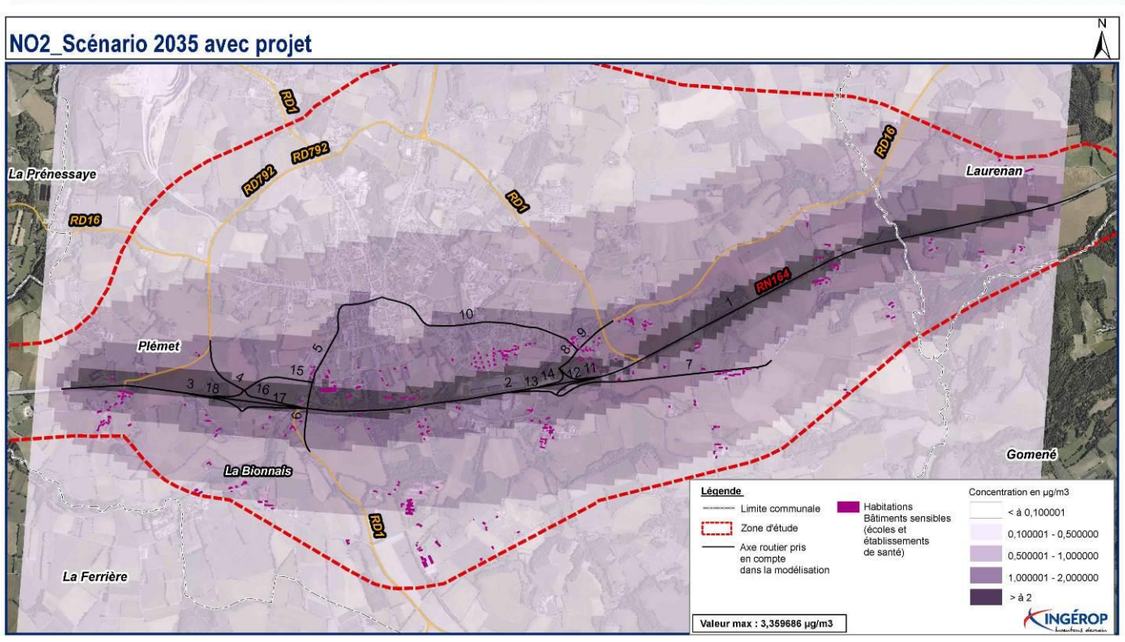


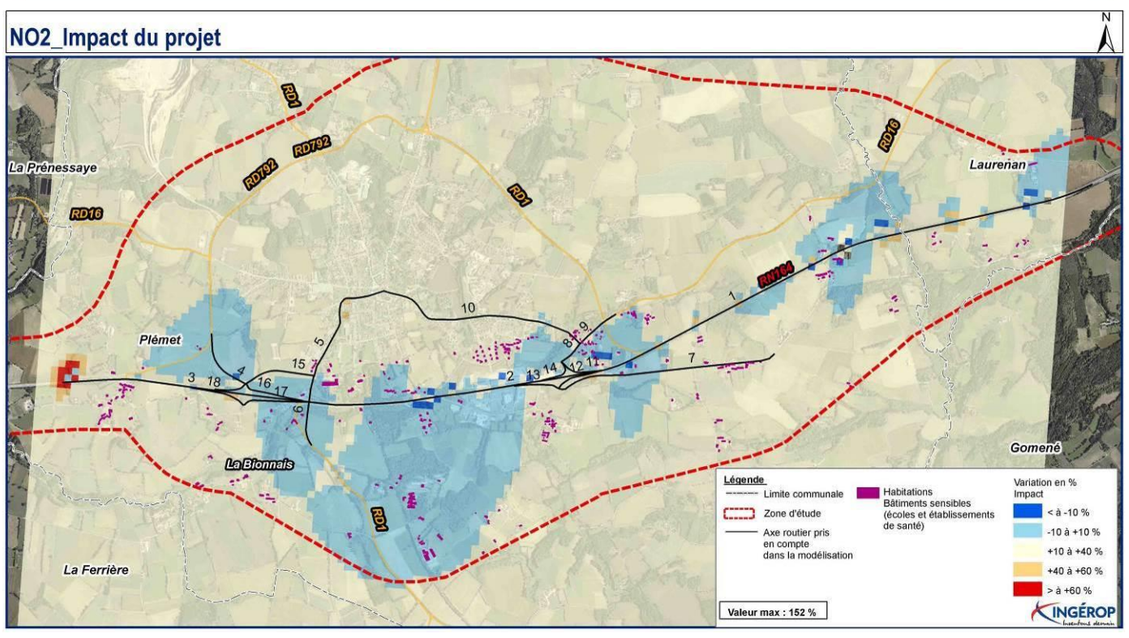
PM10_Impact du projet




NO2_Scénario actuel (2011)
N
La Prénessaye
Laurenan
Plémet
Gomené
La Bionnais
La Ferrière
RD1
RD792
RD16
RN164
Légende
Limite communale
Zone d'étude
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 0,100001
0,100001 - 0,500000
0,500001 - 1,000000
1,000001 - 2,000000
> à 2
Valeur max : 2,106179 µg/m3
INGÉROP


NO2_Scénario 2035 sans projet
N
La Prénessaye
Laurenan
Plémet
Gomené
La Bionnais
La Ferrière
RD1
RD792
RD16
RN164
Légende
Limite communale
Zone d'étude
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 0,100001
0,100001 - 0,500000
0,500001 - 1,000000
1,000001 - 2,000000
> à 2
Valeur max : 2,829593 µg/m3
INGÉROP


NO2_Scénario 2035 avec projet
N
La Prénessaye
Laurenan
Plémet
Gomené
La Bionnais
La Ferrière
RD1
RD792
RD16
RN164
Légende
Limite communale
Zone d'étude
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Concentration en µg/m3
< à 0,100001
0,100001 - 0,500000
0,500001 - 1,000000
1,000001 - 2,000000
> à 2
Valeur max : 3,359686 µg/m3
INGÉROP


NO2_Impact du projet
N
La Prénessaye
Laurenan
Plémet
Gomené
La Bionnais
La Ferrière
RD1
RD792
RD16
RN164
Légende
Limite communale
Zone d'étude
Axe routier pris en compte dans la modélisation
Habitations Bâtiments sensibles (écoles et établissements de santé)
Variation en % Impact
< à -10 %
-10 à +10 %
+10 à +40 %
+40 à +60 %
> à +60 %
Valeur max : 152 %
INGÉROP

13 LES EFFETS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGES ET MESURES ASSOCIEES

13.1 La phase chantier

Les impacts

La phase de travaux représente donc 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 et de réduction

Les bases de chantier s'établiront autant que possible dans les emprises du chantier où à toute proximité de façon à limiter les déplacements d'engins motorisés.

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 itinéraires des engins de chantier seront préalablement étudiés pour limiter les distances à parcourir et la gêne occasionnée sur les principaux axes routiers. La réalisation de travaux de la RD1 nord sera privilégiée mais des déviations provisoires seront mises en place lorsque la coupure de la voie s'avèrera nécessaire.

Les engins utilisés seront conformes aux normes en vigueur, notamment en matière de bruit.

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.

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 :

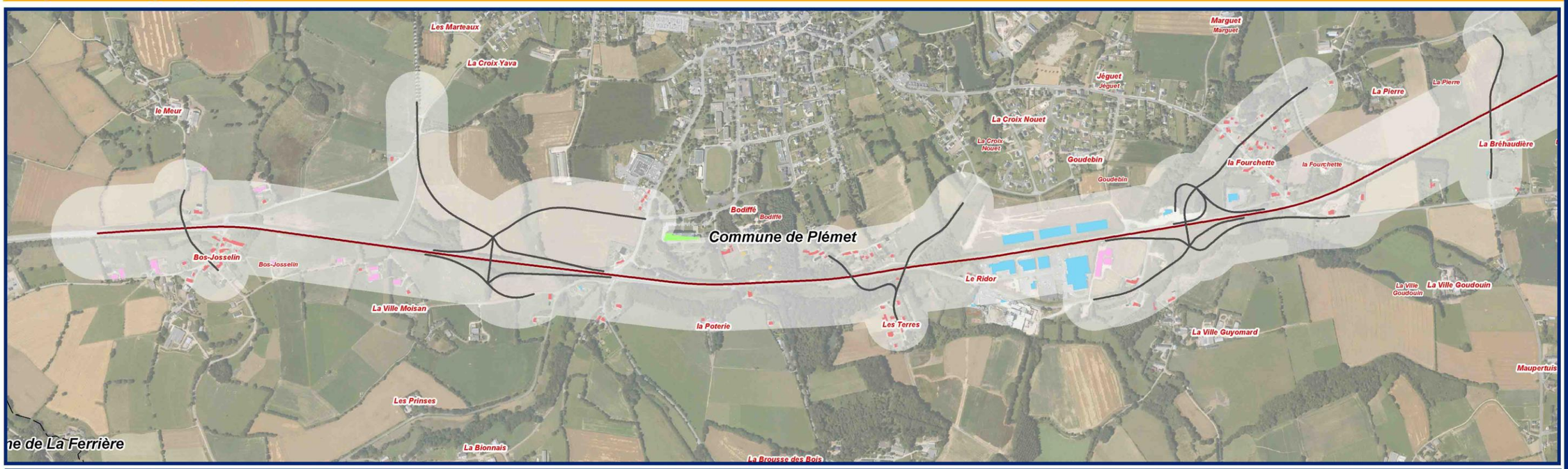
- contractualiser dans les cahiers des charges, administratifs et techniques des clauses spécifiques sur les mesures envisagées ;
- introduire dans les Plans d'Assurance Qualité (PAQ) et le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) les dispositions préservant la qualité de l'environnement ;
- 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.

Impact du projet prévisionnel sur le cadre de vie



Légende

- Limites communales
- 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 :

- 109 habitations
- 11 Industries
- 1 établissement de santé
- 13 bâtiments agricoles

Plemet
2015-09-10_ENV_FO_indA

INGÉROP Inventons demain

0 100 200 400 Mètres

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

N

13.2 La phase exploitation

Les impacts

Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Plémet :

- contribuera une diminution de la circulation sur certains secteurs (rue de Rennes : entre la RN164 et le giratoire avec la RD1) 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 mise à 2x2 voies entraine une vitesse de circulation de 110 km/h, ce qui induit en terme acoustique une augmentation significative des niveaux sonores et donc la mise en place de protections sonores.

Enfin, la réalisation d'une infrastructure routière dans un secteur rural peu circulé 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 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 mesures de maintien de desserte et de rétablissement d'accès visent à limiter les perturbations durables sur les déplacements des populations proches de la nouvelle infrastructure.

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 déviation de Plémet.

14.1.1 La pollution de l'air et la santé

14.1.1.1 L'aire d'étude

Pour un trafic compris entre 10 000 véh/j et 25 000 véh/j, la bande d'étude considérée sous l'influence des polluants gazeux issus du trafic est de 150 m de part et d'autre de l'axe de la route.

Dans ce périmètre on recense :

- 109 habitations,
- 11 entreprises,
- 1 établissement de santé,
- 13 bâtiments agricoles.

14.1.1.2 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[14]).

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	Maximum journalier :	Non établi	Non établi	Non établi

[14] Agence gouvernementale de l'environnement des Etats-Unis

Monoxyde de carbone	10 mg/m³ (moyenne glissante sur 8h)			
C_6H_6 Benzène	<u>En moyenne annuelle</u> : 5 µg/m³	<u>En moyenne annuelle</u> : 2 µg/m³	Non établi	Non établi
O_3 Ozone	Non établi	<u>Maximum journalier :</u> 120 µg/m³ (moyenne sur 8h pdt 1 an) *Pour protection de la végétation :* <u>En AOT40 :</u> 6 000 µg/ m ³. h, à partir des valeurs enregistrées sur 1h de mai à juillet	<u>En moyenne horaire :</u> 180 µg/m³	<u>En moyenne horaire :</u> **<u>Protection population :</u>** 240 µg/m³ **<u>Mise en œuvre progressive mesures d'urgence :</u>** - Seuil 1 : 240 µg/m³ pdt 3h conséc. - Seuil 2 : 300 µg/m³ pdt 3h conséc. - Seuil 3 : 360 µg/m³

METAUX LOURDS ET HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES :
<u>Valeurs cibles</u> 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	<u>En moyenne annuelle :</u> 30 µg/m³	
Pb Plomb	<u>En moyenne annuelle :</u> 20 µg/m³ <u>En moyenne, du 01/10/année n au 31/03/année n+1 :</u> 20 µg/m³	
O_3 Ozone		<u>En OAT40 :</u> 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)

14.1.1.3 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.**

- **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 zones habitées comprises dans le domaine d'étude : zones urbaines de Plémet, hameaux et habitations isolées.

Une estimation du nombre d'habitants a été réalisée dans ces zones, en prenant une densité moyenne de 76.5 habitants/km². Pour la situation à terme, aucune évolution de population n'a été appliquée.

La méthode utilisée pour calculer l'IPP, et présentée dans le chapitre relatif aux méthodes, conduit à surestimer le nombre d'habitants concernés dans chaque maille de concentration de benzène. **Les résultats sont donc surévalués, et ce de manière identique pour les 3 scénarios.**

	Scénario Actuel 2011	Scénario Référence 2035	Scénario Projet 2035	Variation avec l'aménagement en 2035 (Impact du projet)
Population dans le domaine d'étude	3 130	3 130	3 130	
IPP cumulé du benzène	0.895	0.8	1.07	**33.8%**

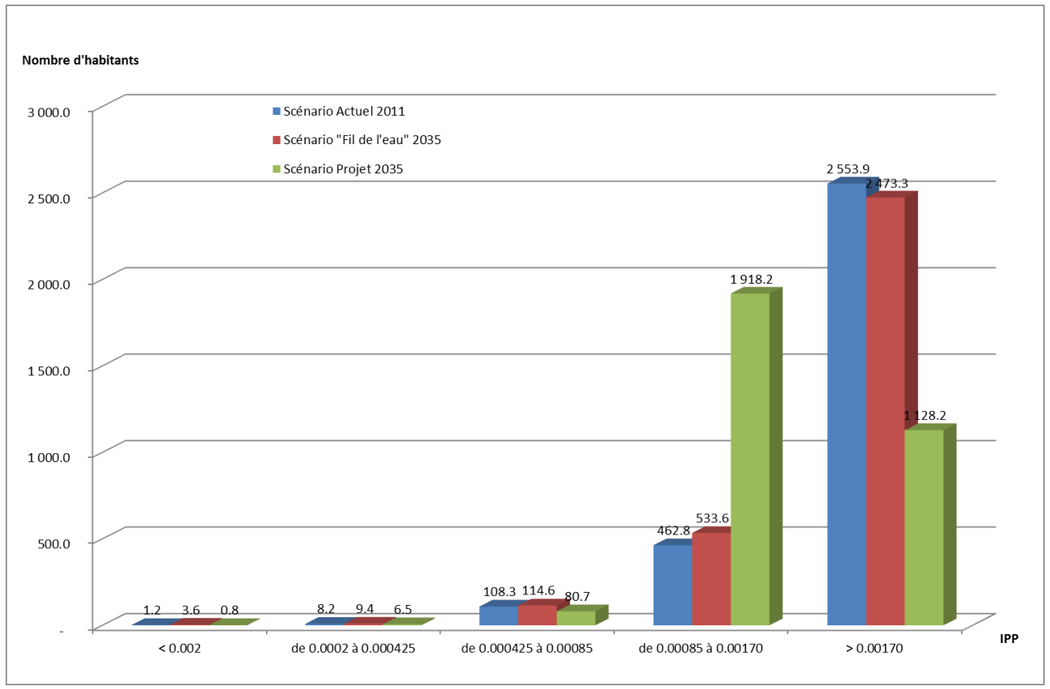
IPP cumulé par scénario

L'Indice Pollution-Population calculé augmente de façon significative avec la mise à 2x2 voies de la RN164.
Il faut cependant noter que la valeur de l'IPP est très faible en raison de la faible densité de population dans le domaine étudié.
L'augmentation de l'IPP s'explique principalement par l'augmentation des concentrations en benzène aux abords de la nouvelle infrastructure, dans laquelle l'urbanisation est présente.

A l'état futur, avec et sans projet, la majorité de la population est exposée à des concentrations de benzène comprises entre 0,00085 et 0,0027 µg/m^3. Avec le projet, 1343 personnes seront soumises à des concentrations moins importantes que la situation sans projet.
Globalement, le projet expose les populations à une pollution inférieure à 0,002 µg/m^3, ce qui est largement inférieur à l'objectif de qualité est 5 µg/m^3 en moyenne annuelle.

Histogramme « pollution – population »

L'histogramme Population-Pollution permet d'estimer la population par niveau de pollution en benzène auquel elle est exposée.

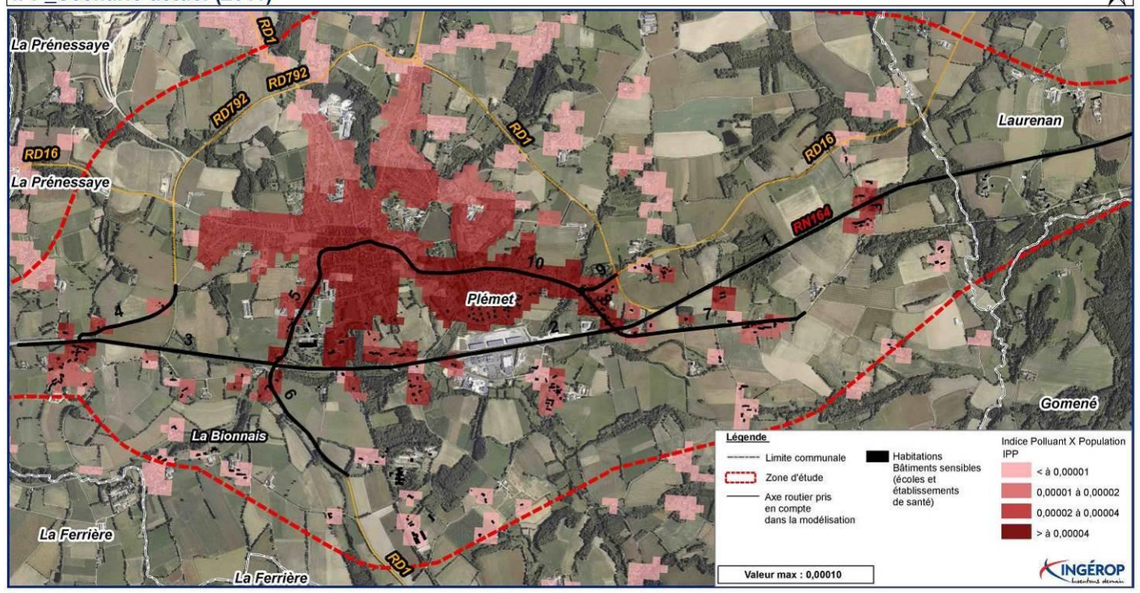


Histogramme Population Pollution

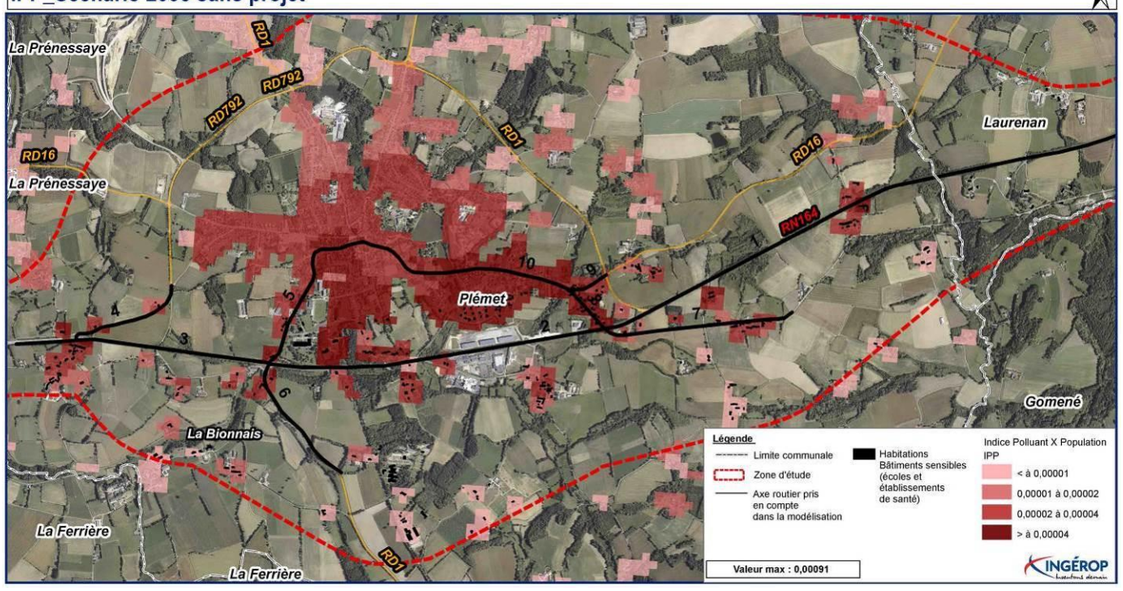
Cartographie des résultats

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 majoritairement concerné par une augmentation de l'IPP, lié à une augmentation des trafics et de la vitesse sur la RN164, apportant un nouvel apport en benzène sur l'ensemble du domaine d'étude.
Cette augmentation est perceptible jusque dans le bourg de Plémet qui subit également une augmentation des trafics sur la RD1 Nord.
A noter que les IPP les plus forts sont localisés en bordure de RN164 avec présence d'habitations.

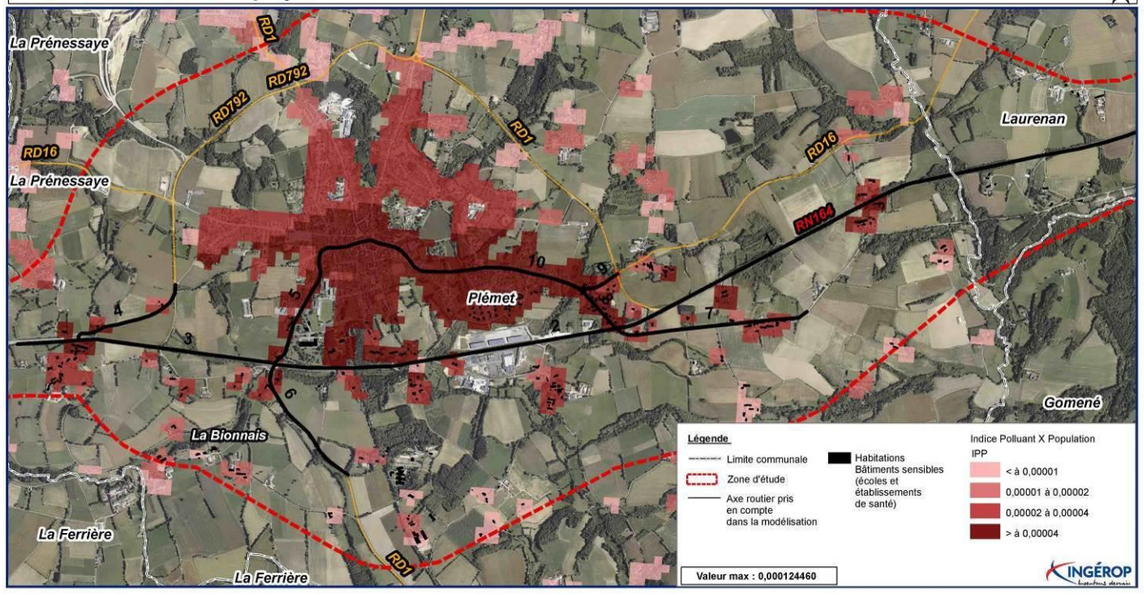
IPP_Scénario actuel (2011)



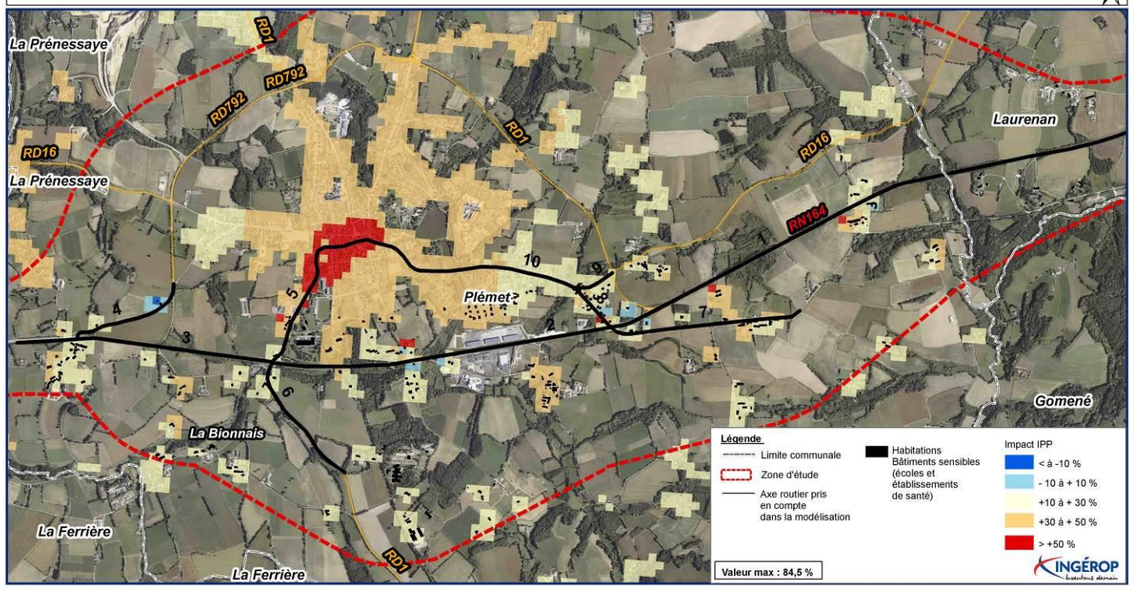
IPP_Scénario 2035 sans projet



IPP_Scénario 2035 avec projet



Variation de l'IPP



14.1.1.4 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 (ERS) doit être réalisée. Le polluant étudié dans le cadre de cette étude sanitaire détaillée est le benzène. La méthologie précise de cette analyse figure au chapitre Méthodes.

Dans le cas présent, l'évolution des trafics du fait de la mise à 2x2 voies de la RN164 induit une hausse des concentrations en benzène notamment dans le bourg de Plémet.

L'analyse des risques sanitaires suivante porte donc sur les établissements sensibles présents sur le domaine d'étude, à savoir :

- Le centre de rééducation de Bodiffé (70 patients),
- Le collège Louis Guilloux du centre-ville de Plémet (167 élèves et 35 salariés),
- Le terrain de sport du centre-ville de Plémet (une centaine de personnes),
- L'institut Médico-éducatif de Bel-Air (138 places),
- Le CAT de Bel-Air (79 places).

L'ERS porte sur le benzène, polluant cancérigène reconnu prioritaire au Plan National Santé Environnement. L'évaluation quantitative des risques sanitaires s'appuie sur une méthodologie précise qui a été définie en 1983 par l'académie des sciences américaine. Cette méthodologie a été retranscrite en 2000 par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dans le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

Une Evaluation des Risques Sanitaires se décompose en 4 grandes étapes :

- Identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence à prendre en compte dans les calculs,
- Evaluation de l'exposition de la population,
- Calcul des risques sanitaires.

Pour les sites sensibles étudiés, seuls les risques liés à l'inhalation seront étudiés.

Identification des dangers et caractérisation des Valeurs Toxicologiques de Référence

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)$^{-1}$**

➢ **Effets à seuil du benzène**

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. Seul l'EPA[1] propose une CAA pour le benzène. Elle est de 30 µg/m3.

CAA BENZENE µg.m^{-3} VOIE RESPIRATOIRE AVEC SEUIL	SOURCE	DATE dernière révision
30	EPA	2003

➢ **Effets sans seuil du benzène**

Le benzène est également un cancérigène avéré pour l'homme. Il est classé comme cancérigène de type 1 par le CIRC2 et de type A par l'EPA3. Cette classification se justifie notamment par le nombre de cancers observés sur des cohortes de professionnels.
Le benzène entraîne des leucémies et autres affections du tissu hématopoïétique. L'EPA, l'OMS[1,] le RIVM[2] et Health Canada[3] proposent des ERU pour le benzène. Nous retiendrons la valeur la plus

[1] Agence américaine de Protection de l'Environnement (Environmental Protection Agency)

[2] Centre International de Recherche sur le Cancer

[3] Agence américaine de protection de l'environnement (Environmental Protection Agency)

protectrice pour la santé, à savoir celle fournie par l'EPA. Elle correspond à un excès de risque de 7,8 sur 1 000 000 pour une concentration de 1 µg/m^3.

ERU BENZENE ($\mu g.m^{-3})^{-1}$ VOIE RESPIRATOIRE SANS SEUIL	SOURCE	DATE dernière révision
$2,2.10^{-6}$ - $7,8.10^{-6}$	EPA	2000
$4,4.10^{-6}$ - $7,5.10^{-6}$	OMS	1999
5.10^{-6}	RIVM	2001
$3,3.10^{-6}$ (TC05 = 1,5.104 µ g/m^3)	Health Canada	1991

L'exposition des populations

La concentration Ci correspond à la concentration modélisée par le logiciel ARIA IMPACT au droit du site sensible, à laquelle s'ajoute la pollution de fond. Les Ci obtenues au droit des sites sensibles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	0.000986	0.000845	-14.3%	0.000107	-87.3%
Ecole centre-ville Plémet	0.000546	0.000417	-23.6%	0.000659	58.0%
Terrain de sport centre-ville Plémet	0.000615	0.000403	-34.5%	0.000702	74.2%
Institut Médico-éducatif de bel-Air	0.000195	0.000181	-7.2%	0.000227	25.4%
CAT Bel-Air	0.000141	0.000131	-7.1%	0.000167	27.5%

Valeurs des concentrations en benzène calculées au droit du site sensible (en µg/m^3)

Concernant la valeur de pollution de fond en benzène, nous utilisons la valeur moyenne en benzène des points de fond mesurée lors de la campagne réalisée dans le cadre de la présente étude en novembre 2014 et août 2015. **La valeur de fond est de 0,6 µg/m^3. Elle représente environ 99 % de la somme « pollution calculée – pollution de fond ».**

Concernant le taux d'exposition (TE), il a été décidé de considérer une exposition journalière constante (24h/24) en tenant compte des vacances scolaires. Ainsi, ont été considérés 27 jours de congés annuels (moyenne française) passés en-dehors de la zone d'étude. Le terme TE est alors égal à 0,926 (338 j/an).

Une durée d'exposition (DE) des personnes dans la bande d'étude égale à 10 ans a été considérée. De plus, dans le cas des groupes scolaires, une durée de 10 ans correspond environ à la durée du cycle scolaire.

Le tableau suivant présente les Concentrations Journalières d'Exposition obtenues au droit des sites sensibles pour les 3 scénarii Actuel 2015, Référence 2035 et Projet 2035 dans le cas des effets « à seuil » du benzène.

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	9.13E-04	7.82E-04	-14.3%	9.91E-05	-87.3%
Ecole centre-ville Plémet	5.06E-04	3.86E-04	-23.6%	6.10E-04	58.0%
Terrain de sport centre-ville Plémet	5.69E-04	3.73E-04	-34.5%	6.50E-04	74.2%
Institut Médico-éducatif de bel-Air	1.81E-04	1.68E-04	-7.2%	2.10E-04	25.4%
CAT Bel-Air	1.31E-04	1.21E-04	-7.1%	1.55E-04	27.5%

Concentrations Journalières d'Exposition calculées au droit du site sensible dans le cas d'une exposition chronique aux effets « à seuil » du benzène

La pollution de fond représentant 99% de la concentration estimée au droit de ces sites, l'impact du projet est nul.

La même remarque concerne les résultats des Concentrations Journalières d'Exposition obtenus au droit du site sensible pour les 3 scénarii Actuel 2015, Référence 2035 et Projet 2035 dans le cas des effets « sans seuil » du benzène.

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	1.30E-04	1.12E-04	-14.3%	1.42E-05	-87.3%
Ecole centre-ville Plémet	7.22E-05	5.52E-05	-23.6%	8.72E-05	58.0%
Terrain de sport centre-ville Plémet	8.14E-05	5.33E-05	-34.5%	9.29E-05	74.2%
Institut Médico-éducatif de bel-Air	2.58E-05	2.39E-05	-7.2%	3.00E-05	25.4%
CAT Bel-Air	1.87E-05	1.73E-05	-7.1%	2.21E-05	27.5%

Concentrations Journalières d'Exposition calculées au droit du site sensible dans le cas d'une exposition chronique aux effets « sans seuil » du benzène (durée d'exposition de 30 ans)

[1] Organisation Mondiale de la Santé

[2] Institut néerlandais de la santé publique et de l'environnement (Rijksinstitut Voor Volksgezondheid en Milieu)

[3] Ministère canadien de la Santé

Caractérisation des risques

Pour les effets obéissant à des relations dose / réponse « à seuil », le résultat de la caractérisation des risques est, pour un individu, égal au rapport de la Concentration Journalière d'Exposition sur la Concentration Admissible dans l'Air. **Ce rapport est appelé Ratio de Danger (RD)** :
Lorsque le ratio de danger est inférieur à 1, l'individu exposé est théoriquement hors de danger. Dans le cas contraire, cela signifie que l'effet indésirable peut se produire sans qu'il soit possible d'en déterminer la probabilité de survenue.
Pour les effets obéissant à des relations dose / réponse « sans seuil » (effets cancérigènes généralement), **le résultat est exprimé en Excès de Risque Individuel (ERI).**
L'ERI est une probabilité de survenue de cancer. Il est conventionnellement admis que le risque est acceptable en-dessous d'une probabilité de 1 pour 100 000 de développer un cancer.

- **Résultat des ratios de danger (RD)**

Ces ratios de dangers concernent le risque d'atteintes du système immunitaire par inhalation du benzène.

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	3.04E-05	2.61E-05	**-14.3%**	3.30E-06	**-87.3%**
Ecole centre-ville Plémet	1.69E-05	1.29E-05	**-23.6%**	2.03E-05	**58.0%**
Terrain de sport centre-ville Plémet	1.90E-05	1.24E-05	**-34.5%**	2.17E-05	**74.2%**
Institut Médico-éducatif de bel-Air	6.02E-06	5.59E-06	**-7.2%**	7.01E-06	**25.4%**
CAT Bel-Air	4.35E-06	4.04E-06	**-7.1%**	5.15E-06	**27.5%**

*En tenant compte d'une pollution de fond de 0.6 µg.m^{-3} en moyenne mesurée lors des campagnes *in situ*

Résultats du calcul des ratios de dangers

L'ensemble des ratios de danger étant inférieur à 1, aucun risque d'effets systémiques liés à l'exposition au benzène n'est caractérisé au droit des sites sensibles.

- **Résultats des Excès de Risque Individuel (ERI)**

Ces excès de risque individuel concernent la probabilité de survenue de leucémies et autres cancers du tissu hématopoïétique par inhalation du benzène.
Rappel des hypothèses de calcul retenues sont les suivantes :

- pollution de fond : 0,6 µg/m^3 (moyenne mesurée lors de la campagne in situ),
- ERU = 7,8.10^{-6} (Valeur haute proposée par l'EPA),
- Durée d'exposition : 10 ans,
- Taux d'exposition : 0,926 (hors congés annuels).

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	1.02E-09	8.72E-10	**-14.3%**	1.10E-10	**-87.3%**
Ecole centre-ville Plémet	5.63E-10	4.30E-10	**-23.6%**	6.80E-10	**58.0%**
Terrain de sport centre-ville Plémet	6.35E-10	4.16E-10	**-34.5%**	7.24E-10	**74.2%**
Institut Médico-éducatif de bel-Air	2.01E-10	1.87E-10	**-7.2%**	2.34E-10	**25.4%**
CAT Bel-Air	1.45E-10	1.35E-10	**-7.1%**	1.72E-10	**27.5%**

Résultats du calcul des Excès de Risque Individuel (TE = 0.926 et DE = 10 ans)

Les ERI calculés sont tous inférieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}.
En multipliant ces ERI par le nombre de personnes fréquentant l'établissement sensible, on peut calculer **le nombre de cas de cancer en excès (NCE) liés à l'exposition chronique par voie respiratoire du benzène.**

Les résultats des NCE sont présentés ci-dessous.

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	7.1217E-08	6.10327E-08	**-14.3%**	7.7284E-09	**-87.3%**
Ecole centre-ville Plémet	1.138E-07	8.6915E-08	**-23.6%**	1.37355E-07	**58.0%**
Terrain de sport centre-ville Plémet	6.3457E-08	4.15827E-08	**-34.5%**	7.24344E-08	**74.2%**
Institut Médico-éducatif de bel-Air	2.7767E-08	2.5773E-08	**-7.2%**	3.23231E-08	**25.4%**
CAT Bel-Air	1.1494E-08	1.06784E-08	**-7.1%**	1.36129E-08	**27.5%**

Nombre de cas de cancers en excès liés à l'exposition du benzène par inhalation sur 10 ans

Les cas de cancer en excès liés à l'exposition par inhalation du benzène au droit des sites sensibles sont estimés entre 7,73 x 10^{-9} et 1,14 x 10^{-7} pour une durée d'exposition de 10 ans.

- **Incertitudes de calcul**

Afin d'étudier l'influence de certaines de ces incertitudes, nous avons réalisé une comparaison des résultats en faisant varier notamment les hypothèses d'exposition de la population.
Le tableau suivant présente les résultats des ERI au droit des sites sensibles en tenant compte d'une durée d'exposition de 70 ans (« vie entière ») très majorante et d'un taux d'exposition de 100% (24h/24 et 365 j/an).

Etablissements	Scénario Actuel 2009	Scénario Référence 2035	Variantion au "Fil de l'eau"	Scénario Projet 2035	Impact du projet 2035
Centre de rééducation de Bodiffé	7.1217E-09	6.10327E-09	**-14.3%**	7.7284E-10	**-87.3%**
Ecole centre-ville Plémet	3.9436E-09	3.01191E-09	**-23.6%**	4.75983E-09	**58.0%**
Terrain de sport centre-ville Plémet	4.442E-09	2.91079E-09	**-34.5%**	5.07041E-09	**74.2%**
Institut Médico-éducatif de bel-Air	1.4084E-09	1.30733E-09	**-7.2%**	1.63958E-09	**25.4%**
CAT Bel-Air	1.0184E-09	9.46187E-10	**-7.1%**	1.20621E-09	**27.5%**

Résultats du calcul des ERI (TE = 1 et DE = 70 ans)

Ainsi, en prenant des hypothèses plus majorantes mais moins réalistes concernant l'exposition de la population, les ERI calculés s'avèrent environ 6 fois supérieurs aux ERI calculés avec d'autres hypothèses mais restent inférieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}.

14.2 Les nuisances sonores et la santé humaine

14.2.1 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.

Ainsi, dans la bande de 150 m de part et d'autres de la 2X2voies et 100m des voies secondaires, on recense :

- 109 habitations soit 250 personnes environ le long du projet,
- 1 établissement hospitalier (environ 70 patients)

14.2.1.1 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.

14.2.1.2 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.

14.2.1.3 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 compressage 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.

14.2.1.4 Les impacts directs du projet

La mise à 2x2 voies de la RN164 entraine une modification de la contribution sonore du projet, liée à :

- l'augmentation des trafics sur l'axe actuel engendrant une augmentation de la contribution sonore de l'axe variant entre +0.5 et +0.8 dB(A) ;
- la vitesse de circulation qui passe de 90 km/h à 110 km/h engendrant une augmentation de la contribution sonore de l'axe allant jusqu' à +0.8 dB(A) ;
- le projet de doublement en lui-même ; selon la position du doublement de l'axe du projet (rapprochement ou éloignement des habitations) et de son intégration paysagère (en remblai ou déblai), le projet présente des effets différents pour chacun des hameaux du secteur d'étude ; les modifications de la contribution sonore de l'axe peuvent varier de -4 à +7 dB(A) ;
- la mise en place d'un nouvel enrobé pour la chaussée, qui apporte un impact positif sur la contribution sonore de l'axe avec une diminution de -1.2 dB(A) environ.

Cette modification varie selon les hameaux qui peuvent subir une augmentation des niveaux sonores en façade pour certaines habitations jusqu'à +2 dB(A). La modélisation acoustique dans la situation avec le projet a montré la nécessité de protéger des habitations.

Tout dépassement des seuils réglementaires, la mise en place de mesures de réduction est retenue.

Ainsi, comme en phase de travaux, le projet à terme ne provoquera pas d'atteinte auditive sur les populations riveraines du projet, mais est susceptible de provoquer des réactions physiologiques ou psychologiques pour certains habitants particulièrement fragiles, et selon leur perception de la gêne acoustique.

14.2.1.5 Les impacts indirects du projet

Les impacts indirects du projet sur la santé sont liés aux modifications du trafic interne à Plémet suite à la mise en service du projet de 2x2 voies. Cette modification du trafic peut entrainer une modification de la pollution de l'air et du bruit environnant.

Globalement, la modification des trafics sur les voies transversales que sont RD1 Sud et la VC4, en liaison avec la mise à 2x2 voies de la RN164 au droit de Plémet, 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).

La mise en place de l'échangeur Ouest apporte une diminution significative de la contribution sonore de la RD792 Ouest, ce qui représente un impact positif.

Pour la desserte de Plémet Ouest (RD1 Nord), la réalisation du projet engendre une augmentation du trafic, passant de 3 100 véh/jour à 5 500 véh/jour, soit une augmentation de 2,4 dB(A) de la contribution sonore de l'axe. Cette modification est significative au sens de la réglementation acoustique sans pour autant qu'il y ait de travaux sur ceux-ci.

Pour la desserte de Plémet Est (RD16 Centre), la réalisation du projet engendre une augmentation du trafic, passant de 1 550 véh/jour à 2 600 véh/jour, soit une augmentation de 3.5 dB(A) de la contribution sonore de l'axe. Cette modification est significative au sens de la réglementation acoustique sans pour autant qu'il y ait de travaux sur ceux-ci.

L'itinéraire de substitution supporte 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.

14.2.1.6 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 :

- 4 écrans acoustiques,
- 6 merlons ou buttes de terre,
- 18 habitations avec protections de façade,
- 4 acquisitions foncières du fait de l'incapacité à réduire les nuisances.

Ces mesures permettent de ramener les niveaux sonores en dessous des seuils réglementaires.

14.2.1.7 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.

14.2.2 La pollution de l'eau et la santé

14.2.2.1 L'aire d'étude

L'étude des effets sur la qualité de l'eau a porté sur le ruisseau de Plémet et le Ninian.

Accessoirement, les pêcheurs fréquentant les cours d'eau concernés sont également à prendre en compte.

14.2.2.2 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.

14.2.2.3 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.

14.2.2.4 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.

14.2.2.5 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 Le Ninian et le ruisseau de Plémet. 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.

14.2.2.6 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.

14.2.3 La pollution des sols et la santé

14.2.3.1 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 230 personnes environ.

14.2.3.2 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.

14.2.3.3 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.

14.2.3.4 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.

14.2.3.5 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.

14.2.3.6 Le suivi des effets attendus

Sans objet.

14.3 L'analyse des coûts collectifs et l'évaluation des consommations énergétiques

14.3.1 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 socioéconomique 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.

14.3.1.1 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 1).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p)$$ *Équation 1*

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

Tableau 1 : 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

Tableau 2 : 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 (tableau 2). 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 tableau 3 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

Tableau 3 : 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 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 routière :

- -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).

14.3.1.2 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 %).

14.3.2 Valeurs tutélaires

14.3.2.1 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

Tableau 4 : 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	2022	2035	2011	2022	2035	2011	2022	2035
VP essence	31,6%	17,7%	15,7%	24,8%	15,8%	14,7%	27,2%	12,9%	11,8%
VP diesel	68,3%	82,0%	83,9%	75,0%	83,9%	84,9%	72,6%	86,8%	87,8%
VP GPL	0,1%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%	0,4%	0,1%	0,3%	0,3%
VUL essence	0,9%	0,2%	0,1%	0,8%	0,3%	0,1%	1,7%	0,3%	0,1%
VUL diesel	99,0%	99,7%	99,8%	99,1%	99,6%	99,7%	98,2%	99,6%	99,7%

Tableau 5 : 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
	2022	Urbain	17,5	4,7	1,9	1,4	1,0
		Rural	17,8	4,8	1,9	1,4	1,0
		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
	2022	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
	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

Tableau 6 : Valeurs tutélaires (en €$_{2010}$/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Les valeurs tutélaires retenues dans le cadre du projet sont les catégories « urbain Diffus » et « parc rural ».

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2011, 2022 et 2035 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant.

Evolution du PIB / tête depuis 2010

	2011	2022	2035
Pourcentage annuel d'évolution du PIB depuis 2010	1,90%	1,90%	1,90%
Pourcentage annuel d'évolution de la population depuis 2010	0,55%	0,47%	0,41%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	1,34%	1,43%	**1,48%**

Evolution annuelle PIB + émissions

	2011	2022	2035
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010	-6,00%	-6,00%	-4,83%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	1,34%	1,43%	1,48%
Pourcentage annuel d'évolution total	-4,66%	-4,57%	-3,35%

Tableau 7 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

14.3.2.2 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
2010	32,0
2011	33,9
2022	63,4
2035	124,6

Tableau 8 : 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.

14.3.3 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. Les scénarios suivants sont étudiés :

- Etat actuel – horizon 2011,
- Etat référence ou fil de l'eau – horizons 2022 et 2035,
- Etat projet – horizon 2022 et 2035.

Les coûts collectifs sont calculés pour le domaine de l'étude « air », 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, le domaine d'étude comprend :

- la RN164 au sud de Plémet entre les deux sections à 2x2 voies,
- La jonction avec la RD792,
- La RD1 et la RD16 pour la desserte du centre de Plémet,
- La VC4,
- l'ensemble du projet (RN164, échangeur, bretelles et nouvelles jonctions).

L'Itinéraire de substitution a été écarté dans la mesure où le trafic sur cette voie sera marginal en comparaison du flux sur la RN164.

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).

14.3.3.1 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	5,87	-
Référence 2022	7,19	22,4% / Actuel
Projet 2022	8,45	17,5% / Référence

	Consommation TEP/jour	Impact
Actuel 2011	5,87	-
Référence 2035	8,87	51,1% / Actuel
Projet 2035	11,45	29,1% / 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 (+29%). 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.

a) 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 de la pollution de l'air, effectués à partir des estimations de trafic, sont les suivants :

€ 2 010	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2011	1 830 €	-
Référence 2022	1 405 €	-23,2% / Actuel
Projet 2022	2 974 €	111,6% / Référence

€ 2 010	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2011	1 830 €	-
Référence 2035	1 284 €	-29,9% / Actuel
Projet 2035	2 887 €	125,0% / Référence

Sans aménagement à terme, le coût lié à la pollution de l'air diminue de 30% 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 12.5% uniquement par rapport à la situation sans aménagement au même horizon. Cette augmentation est liée à l'augmentation du trafic et de la vitesse et donc de la pollution sur le secteur.

b) 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	681 €	-
Référence 2022	1 560 €	129,0% / Actuel
Projet 2022	1 833 €	17,5% / Référence

€ 2 010	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2011	681 €	-
Référence 2035	3 785 €	455,8% / Actuel
Projet 2035	4 885 €	29,1% / 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 l'augmentation du trafic et de la vitesse.

14.3.3.2 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) La décomposition de la VAN-SE par type d'avantage pour le projet

Le tableau ci-dessous donne la décomposition des coûts et des avantages par poste avant prise en compte du COFP.

Décomposition de la VAN SE (Millions d'euros 2010)	
Gains de temps	55.3
Gains de confort	19.6
Gains environnementaux	-7.9
Gains de sécurité	24.2
Avantages carburant	-13.3

Coûts entretien et dépréciation des véhicules	-1.8
Coûts d'investissement	-22.9
Coûts entretien et exploitation des infrastructures	-0.5
Valeur résiduelle[1]	5.1
Total des Coûts Avantages sans COFP	57.8

**COFP : coût d'opportunité des fonds publics*

Le projet procure des avantages correspondant aux gains de temps, de sécurité et de confort conférés par le projet aux usagers, mais induit des coûts environnementaux liés aux allongements de parcours et à l'augmentation de la vitesse sur la RN164.

c) 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,
- 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	-22.9
Coûts d'entretien	-0.5
Coûts CO2	-9.6
Recettes TVA	4.9
Recettes TICPE[2]	9.1
Recettes autres taxes Etat (IS, TAT, RD)	0
Recettes Taxes collectivités	0
Gains Sécurité	24.2
Total	**5.2**

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.

Seules les émissions de gaz à effet de serre (CO2) 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 Plémet permettrait aux automobilistes de rouler plus vite que sur l'actuel RN164, ce qui engendre une augmentation des émissions de CO2.

➢ **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)	2.3
Diminution du bruit	-0.2
Pertes effets amont/aval	-0.3
Total	**1,8**

Le projet améliore en réalité la qualité de l'air dans le secteur concerné. Les effets sont positifs pour la qualité de l'air car la situation en projet modifie la répartition des vitesses et des distances parcourues sur le réseau qui entraine une diminution des consommations de carburant : des usagers, même roulant vite, empruntent des parcours plus courts, ce qui compense le surcroit d'émissions de polluants du à l'augmentation de la vitesse (ce surcroit d'émission n'étant en outre pas forcément vrai pour tous les polluants pour les Poids lourds par exemple). Cette monétarisation des effets reste néanmoins faible.

[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 , c'est-à-dire 4.5. Elle est exprimée en millions d'euros 2010.

[2] Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques

14.3.4 Les avantages induits pour la collectivité

A une échelle très locale (voiries du secteur de Plémet 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 29%, contre 450 % 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 des études géotechniques, 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 de la déviation de Plémet.

16 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.

17 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.

18 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 somme totale estimée au stade des études préalables pour la réalisation de l'opération s'élève à 35.2M€ HT (base 2015).

Le détail des coûts des mesures d'insertion et mesures compensatoires est estimé à 3 690 000 € HT.

Mesures	**Quantité**	**Coût estimé**
Boisements	5,3 ha	53 000 €
Massifs arbustifs	5,5 ha	444 000 €
Haies bocagères	4 650 ml	116 250 €
Haies arbustives champêtres	1 100 ml	19 800 €
Haies ornementales	330 ml	8 250 €
Arbres de haut-jet	117	14 625 €
Giratoires avec traitement rural	4	6 000 €
Ensemencement hydraulique	6 820 m^2	8 184 €
Entretien sur 2 ans	Forfait	120 000 €
Restauration de zones humides par décaissement	1,5 ha	70 000 €
Création d'une mare prairiale (vallée du Ninian)	1	1 500 €
Restauration de l'habitat de la linotte mélodieuse	0,75 ha	Intégré aux travaux de voirie (terrassement)
Transparence écologiques	11 ouvrages	450 000€
Passage Grande Faune	1 ouvrage	2M€

Mesures	**Quantité**	**Coût estimé**
Clôtures	15 km	307 000€
Suivi des mesures environnementales	3 à 5 ans	50 000€
Assistance environnementale à maitrise d'ouvrage durant les travaux	1	20 000 €

19 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRE

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES	PROCEDURES
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 (107 000 m^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	Autorisation de mise en dépôt pour les matériaux non réutilisés
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 33,6 ha dont 19.9 ha totalement imperméabilisés.**	Limiter/réduire Collecte et traitement des eaux pluviales de 4 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 : 4 bassins de traitement avant rejet, dont le débit de fuite est de 3 l/s/ha, conformément au SDAGE Loire Bretagne : BR1 : 3 000 m^3 pour un débit de fuite de 31 l/s, BR2 : 2 000 m^3, pour un débit de fuite de 20 l/s BR3 : 1 200 m^3 pour un débit de fuite de 32 l/s. BR4 : 1 820m^3 pour un débit de fuite de 18l/s Le rejet s'effectuera dans le ruisseau de la Plémet (BR1), dans l'affluent du ruisseau de Plémet (BR2 et BR2) et dans le Ninian (BR4)	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><th>PROCEDURES</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>Le franchissement de 2 cours d'eau :
Ruisseau de Plémet et le Ninian
Coupure d'écoulements naturels (9 talwegs identifiés)</td>
<td>
<u>Limiter/réduire</u> Franchissement par des ouvrages hydrauliques dimensionnés pour la crue centennale et pour les circulations de la faune
Le Ninian (talweg 8)
<table>
<tr><td>OH8</td><td>Remplacé</td><td>PIPO 12m x 5.7 m</td></tr>
<tr><td>OH8a</td><td>Conservé</td><td>2 dalots 2 m x 2,26 m</td></tr>
</table>
Le ruisseau de Plémet :
<table>
<tr><td>OHP-e</td><td>Conservé</td><td>2 dalots béton de 1m de largeur et 1m de hauteur</td></tr>
<tr><td>OHP-d</td><td>Conservé</td><td>Buse Ø1500</td></tr>
<tr><td>OHP-c</td><td>Créé</td><td>PIPO 3,1 m x 2,1 m</td></tr>
<tr><td>OHP-b</td><td>Supprimé</td><td></td></tr>
<tr><td>OHP-a</td><td>Conservé</td><td>Dalot 2 x 1,2 m</td></tr>
</table>
Des aménagements seront mis en place pour les talwegs interceptés.
<table>
<tr><th>Cours d'eau</th><th>N°OH</th><th>État</th><th>Type d'ouvrage (largeur x hauteur)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Thalweg 1</td><td>OH1</td><td>Prolongé</td><td>Buse Ø300</td></tr>
<tr><td>OH1a</td><td>Créé</td><td>Dalot 0,5 m x 1 m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Thalweg 2</td><td>OH2a</td><td>Créé</td><td>Dalot 1 m x 2 m</td></tr>
<tr><td>OH2b</td><td>Créé</td><td>Dalot 1,5 m x 2 m</td></tr>
<tr><td>OH2</td><td>Remplacé</td><td>Dalot 1,5 m x 2</td></tr>
<tr><td>OH2c</td><td>Créé</td><td>Dalot 1,5 m x 2 m</td></tr>
<tr><td>OH2d</td><td>Conservé</td><td>Dalot 0,6 m x 1 m
Ajout d'un fonçage Ø400</td></tr>
<tr><td>Thalweg 3</td><td>OH3</td><td>Conservé</td><td>Buse Ø800</td></tr>
<tr><td>Thalweg 4</td><td>OH4</td><td>Remplacé</td><td>Buse Ø1000</td></tr>
<tr><td>Thalweg 5</td><td>OH5</td><td>Remplacé</td><td>Dalot 1,6 m x 2,25 m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Thalweg 6</td><td>OH6</td><td>Conservé</td><td>Buse Ø800</td></tr>
<tr><td>OH6bis</td><td>Supprimé</td><td>Pont voute maçonnée</td></tr>
<tr><td>OH6a</td><td>Créé</td><td>PIPO 2,5 m x 1,7 m</td></tr>
<tr><td>OH6b</td><td>Créé</td><td>PIPO 3 m x 2 m</td></tr>
<tr><td>Thalweg 7</td><td>OH7</td><td>Prolongé</td><td>Buse Ø400</td></tr>
<tr><td>Thalweg 9</td><td>OH9</td><td>Supprimé</td><td></td></tr>
<tr><td>Thalweg 10</td><td>OH10</td><td>Conservé</td><td>Buse Ø300</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>Dossier spécifique d'évaluation des incidences du projet sur l'eau et les milieux aquatiques établi dans les phases ultérieures</td>
</tr>
</table>

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES	PROCEDURES
FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS	Aucun impact sur des espaces naturels bénéficiant d'outils de reconnaissance régionale (ZNIEFF) ou d'outils contractuels ou réglementaires de protection (Natura 2000, APPB, Réserve naturelle, etc.)	-	-	-
	Suppression de zones humides (bas-fonds boisés et prairies essentiellement) à hauteur de 1,47 ha	Limiter/réduire : Choix d'un aménagement sur place de la voie et modification des emprises du projet (rétablissements routiers et bassins d'orage notamment) permettant de limiter fortement les emprises sur les zones humides. Compenser : réhabilitation de zones humides remblayées le long du Rau de Plemet et extension d'une zone humide existante à la Ville-Moisan (1,49 ha restauré à proximité immédiate du projet)	Accompagnement des travaux (assistance environnementale à maitrise d'ouvrage) et suivi sur 5 ans des mesures (végétation)	Mesures compensatoires à préciser dans le cadre du dossier loi sur l'eau
	Coupures dans les continuités écologiques, dont un corridor régional identifié au SRCE (vallée du Ninian) : Faune terrestre (petits et grands mammifères), faune semi-aquatique et faune piscicole. NB : Impact positif à terme, comparé à la situation actuelle (RN 164 peu transparente pour la faune actuellement)	Limiter : Choix d'un aménagement sur place permettant de ne pas créer de coupure supplémentaire Réduire : Restauration des continuités écologiques au niveau des ouvrages sous voirie (prise en compte de la transparence écologique de ces derniers) : aménagement de 7 OH équipés de banquettes ou de buses sèches en parallèle ; 4 OH en PIPO permettant de préserver de larges banquettes en rive, dont 1 spécifique pour la grande faune au niveau de la traversée du Ninian. Implantation des OH dans la continuité du lit pour respecter la continuité piscicole. Compenser : Sans objet	Suivi de certains OH sur 3 ans pour évaluer leur efficacité (pièges photographiques et recherche d'épreintes de loutre)	Prise en compte dans le dossier loi sur l'eau
	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)	Limiter : Choix d'un aménagement sur place permettant de ne pas créer de coupure supplémentaire Réduire : Mise en place de banquettes et/ou buses associés aux OH pour favoriser le transit des animaux sous la chaussée (*cf. mesures associées aux continuités écologiques*) Compenser : Réalisation de plantations bocagères et de boisements pour réorienter les espèces parallèlement à la route et créer des « tremplins écologiques ». Mise en place de grillage à faune le long de la route.	Suivi de la mortalité routière faune (Reccueil données de collision par l'agence départementale)	-
	Destruction partielle d'habitats exploités par des espèces protégées (mares/fossés à amphibiens, fourrés exploités par 5/7 couples de linotte mélodieuse et 1/2 couples de bruant jaune) et haie/lisières boisées exploitées par les chauves-souris.	Limiter - réduire : Choix d'un aménagement sur place permettant de limiter l'emprise sur les habitats naturels (limite la consommation d'espace). Compenser : Création d'habitats de substitution pour les espèces concernées : - amphibiens : creusement d'une petite dépression en pied de remblais sur le secteur de la « Poterie » et création d'une mare de substitution dans le secteur de « Branro » ; - linotte mélodieuse et bruant jaune : Reconstitution de leurs habitats (fourré à ajonc d'Europe) dans les délaissés de l'échangeur Est ; - chauves-souris : plantations bocagères pour réorienter les espèces (*cf. ci-avant*) et mise en place d'un pont avec une ouverture large (12 m), au niveau de la traversée du Ninian, pour favoriser le transit des animaux sous voirie.	Suivi environnemental lors des travaux. Suivi des populations sur 3 ans (amphibiens, chauves-souris et oiseaux).	Dossier de demande de dérogation relatif aux espèces protégées.

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES	PROCEDURES
	Suppression de 3,2 ha de bois et de 3,7 km de haie bocagère.	Limiter - réduire : Choix d'un aménagement sur place permettant de limiter l'impact sur les habitats naturels et d'éviter de créer des coupures supplémentaires (fractionnement) dans les habitats. Compenser : plantation de 10,8 ha de bois et massifs arbustifs et de 5,8 km de haies bocagères et haies arbustives dans le cadre de l'insertion paysagère du projet.	Suivi environnemental des travaux.	-
PAYSAGES	Artificialisation des paysages autour du projet	Limiter/réduire : Choix d'un aménagement sur place s'appuyant sur une voie existante et permettant de limiter les emprises artificialisées. 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 (croix en covisibilité avec le projet)	Limiter/réduire : Mise en place d'aménagements paysagers pour accompagner les nouvelles voies routières Compenser : Sans objet	Contrôle de l'intégrité du monument après travaux	Travaux soumis à l'avis de l'ABF dans le cadre d'une instruction au titre du code de l'urbanisme (mise en compatibilité du PLU, permis d'aménager, etc.)
TOURISME ET LOISIRS	Suppression d'une aire de repos à Bel Air	Limiter/réduire : Sans objet Compenser : Recherche d'une solution à l'étude (nouvelle aire de repos à créer entre Merdrignac et Plémet)	-	-
	Suppression d'une piste piétons / 2 roues entre le carrefour de Bel Air et la route de l'Avenue	Limiter/réduire : Sans objet Compenser : Aménagement d'un sentier piéton en site propre au sud de la future voirie, entre la voie d'accès au PS3 et la route de l'Avenue (pas d'allongement de parcours)	-	-
	Coupure d'un chemin de grande randonnée (GR) à hauteur de Branro. NB : Impact positif à terme car le GR traverse actuellement la RN 164 (traversée non sécurisée).	Limiter/réduire : Choix d'un aménagement sur place permettant de ne pas créer de coupure supplémentaire le long du GR. Compenser : Mise en place d'un itinéraire de substitution rejoignant le PI5	-	Procédure détournement d'un GR ?

THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES	PROCEDURES
MILIEU HUMAIN	Destruction de trois habitations	Compenser : Acquisition de trois habitations	-	A ce stade, acquisition à l'amiable
	Coupure des accès directs à la RN 164 Modification des conditions de desserte	Limiter/réduire : Le projet prévoit : Deux échangeurs respectivement implantés entre le carrefour de la Ville Moisan et le giratoire de Bel-Air (échangeur Ouest), et à mi-distance de la ZA de Ridor et du carrefour de la Fourchette (échangeur Est), Des passages dénivelés destinés au rétablissement sans échanges des voies de communication locales (PS1 à la Ville Moisan, PS2 à la Poterie (RD1), PS3 au niveau du Ridor, PS4 pour le rétablissement du Ninian, PI 5 à la Tiolais sur la commune de Laurenan), 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).	-	Dossier de classement /déclassement de certains axes.
DOCUMENTS D'URBANISME	Plémet : le projet coupe · zones Ue : zone regroupant les principaux équipements sportifs · Zones 1AUy : Secteur affecté aux activités économiques - zone N : Zone naturelle à protéger · zone Nzh : secteur correspondant aux zones humides - zones agricoles (A)	Le PLU en vigueur au moment de l'élaboration du présent dossier DUP présente des incompatibilités avec le projet routier mais sera remplacé, avant prise de l'arrêté DUP du présent dossier, par un nouveau document d'urbanisme (PLUi de la CIDERAL) qui permettra la réalisation du projet.	-	-
	Laurénan : coupe zones NC et ND	Projet compatible avec les orientations du POS en vigueur au moment de l'élaboration du présent dossier DUP mais sera remplacé, avant prise de l'arrêté DUP du présent dossier, par un nouveau document d'urbanisme (PLU) qui permettra lui aussi la réalisation du projet.	-	
SERVITUDES ET RESEAUX	Interception servitudes monuments historiques Et de réseaux électriques et de canalisation gaz	Limiter/réduire : Insertion paysagère du projet Compenser : Maintien sur place ou restructuration des réseaux existants	-	Demande d'autorisation de travaux auprès des concessionnaires (DICT)
ACTIVITES AGRICOLES	Emprise sur les terres agricoles (21.25 ha)	Limiter/réduire : Choix d'un aménagement sur place Compenser : Échanges de terres ou indemnités pour les exploitants	-	

<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><th>PROCEDURES</th></tr>
<tr><td></td><td>Impacts sur les déplacements</td><td><u>Limiter/réduire</u> : Choix d'un aménagement sur place

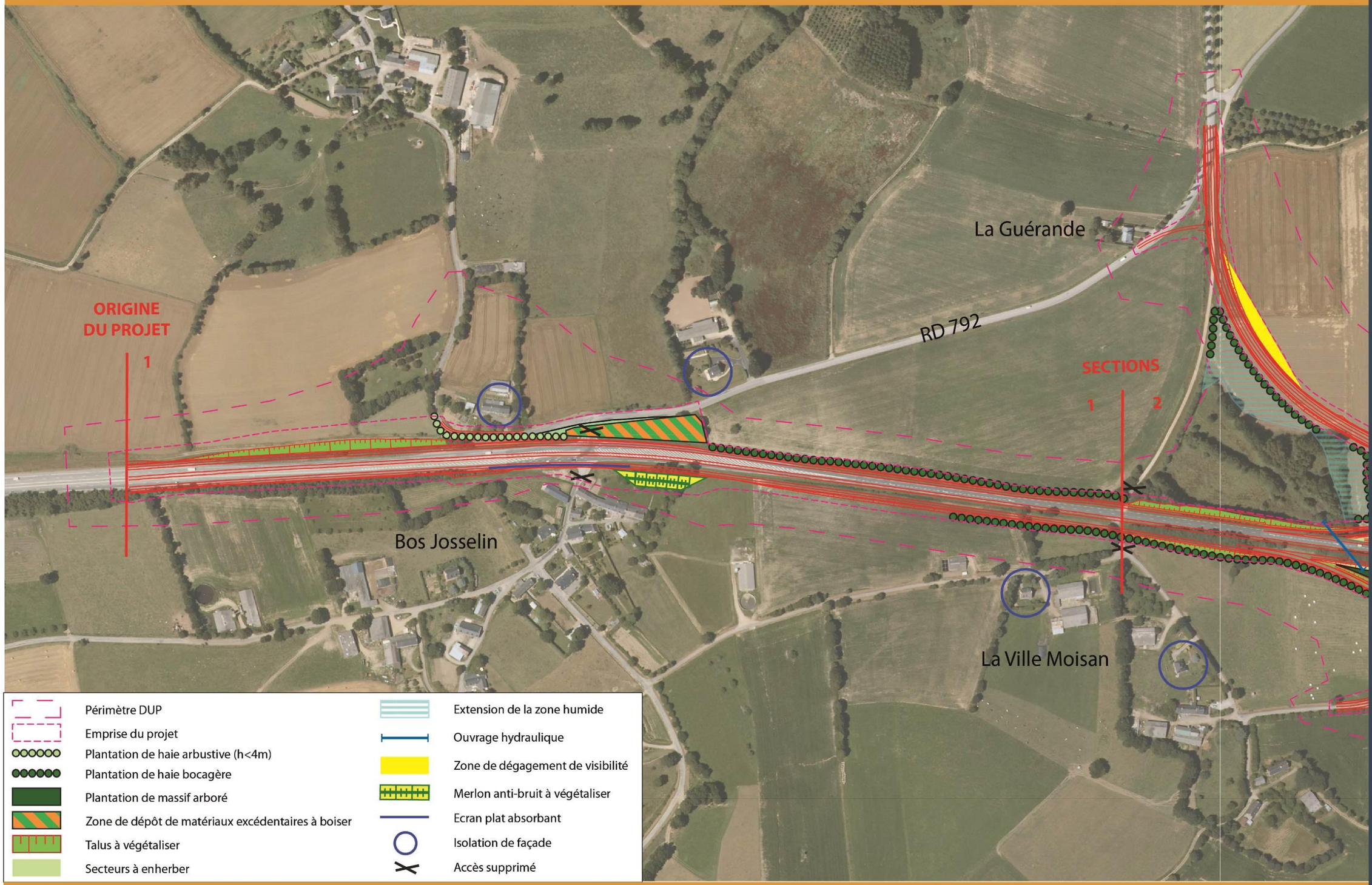
<u>Compenser</u> : Création d'un pont agricole reliant Le Clos Aubin à la Tiolais
Indemnités en cas d'allongement de parcours</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>CONTEXTE SONORE</td><td>La mise à 2x2 voies de la RN164 entraine une modification de la contribution sonore du projet.

Les seuils réglementaires sont dépassés :
- Bos Josselin => 3 habitations
- Le Meur => 2 habitations
- La Ville Moisan => 2 habitations
- RD1 Ouest => 2 habitations
- RD1 centre de Plémet => 3 habitations
- Centre de rééducation => 1 bâtiment de santé et 2 habitations
- La Poterie => 2 habitations
- Bodiffé => 7 habitations
- Les Terres => 3 habitations
- Le Ridor => 1 habitation
- La Fourchette Nord RN164 => 3 habitations au droit de l'échangeur, 1 habitation au droit du raccordement sur l'existant et 1 habitation à l'est
- La Fourchette Sud RN164 => 2 habitations
- La Bréhaudière => 3 habitations
- Branro Nord => 2 habitations
Branro Sud => 3 habitations</td><td><u>Limiter/réduire</u> : le choix du côté d'élargissement s'est effectué en fonction du bâti présent.

<u>Compenser :</u>
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.
<table>
<tr><th>Lieu-dit</th><th>Mesures retenues</th><th>Caractéristiques techniques</th><th></th></tr>
<tr><td>BOS-JOSSELIN</td><td>Protection à la source type
Ecran absorbant + Merlon</td><td>He = 3m /RN
Le = 140m</td><td>Hm = 3.50m /RN
Lm = 82m</td></tr>
<tr><td>LE MEUR</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><th>Lieu-dit</th><th>Mesures retenues</th><th>Caractéristiques techniques</th><th></th></tr>
<tr><td>LA VILLE MOISAN</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>RD1-OUEST</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>RD1-OUEST
Centre Plémet</td><td>Protection de façade</td><td>3 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>Centre de Rééducation</td><td>Protection à la source type
Merlon
+ acquisition</td><td>Hm = 4m /RN
Lm = 425m
1 bâtiment</td><td></td></tr>
<tr><td>LA POTERIE</td><td>Acquisition
Protection de façade</td><td>1 habitation
2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>BODIFFÉ</td><td>Protection à la source type
Ecran absorbant + Merlon</td><td>He = 3m /RN
Le = 140m</td><td>Hm = 3m /TN
Lm = 360m</td></tr>
<tr><td>LES TERRES</td><td>Protection de façade
Acquisition</td><td>2 habitations
1 habitation</td><td></td></tr>
<tr><td>LE RIDOR</td><td>Protection de façade</td><td>1 habitation</td><td></td></tr>
<tr><td>LA FOURCHETTE – échangeur Ouest</td><td>Protection à la source type
Écran absorbant
Protection de façade</td><td>He = 3.50m /RN
Le = 225m
1 habitation</td><td></td></tr>
<tr><td>LA FOURCHETTE – EST
Nord RN164</td><td>Protection de façade</td><td>1 habitation</td><td></td></tr>
<tr><td>LA FOURCHETTE – EST
Sud RN164</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>LA BREHAUDIERE</td><td>Protection à la source type
Merlon</td><td>Hm = 3m /RN
Lm = 242m</td><td></td></tr>
<tr><td>BRANRO NORD</td><td>Protection de façade</td><td>2 habitations</td><td></td></tr>
<tr><td>BRANRO SUD</td><td>Protection à la source type
Ecran absorbant + Merlon</td><td>Hm = 2m /RN
Lm = 85m</td><td>He = 3.50m /RN
Le = 130m</td><td>Hm = 2m /RN
Lm = 118m</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><td></td></tr>
</table>

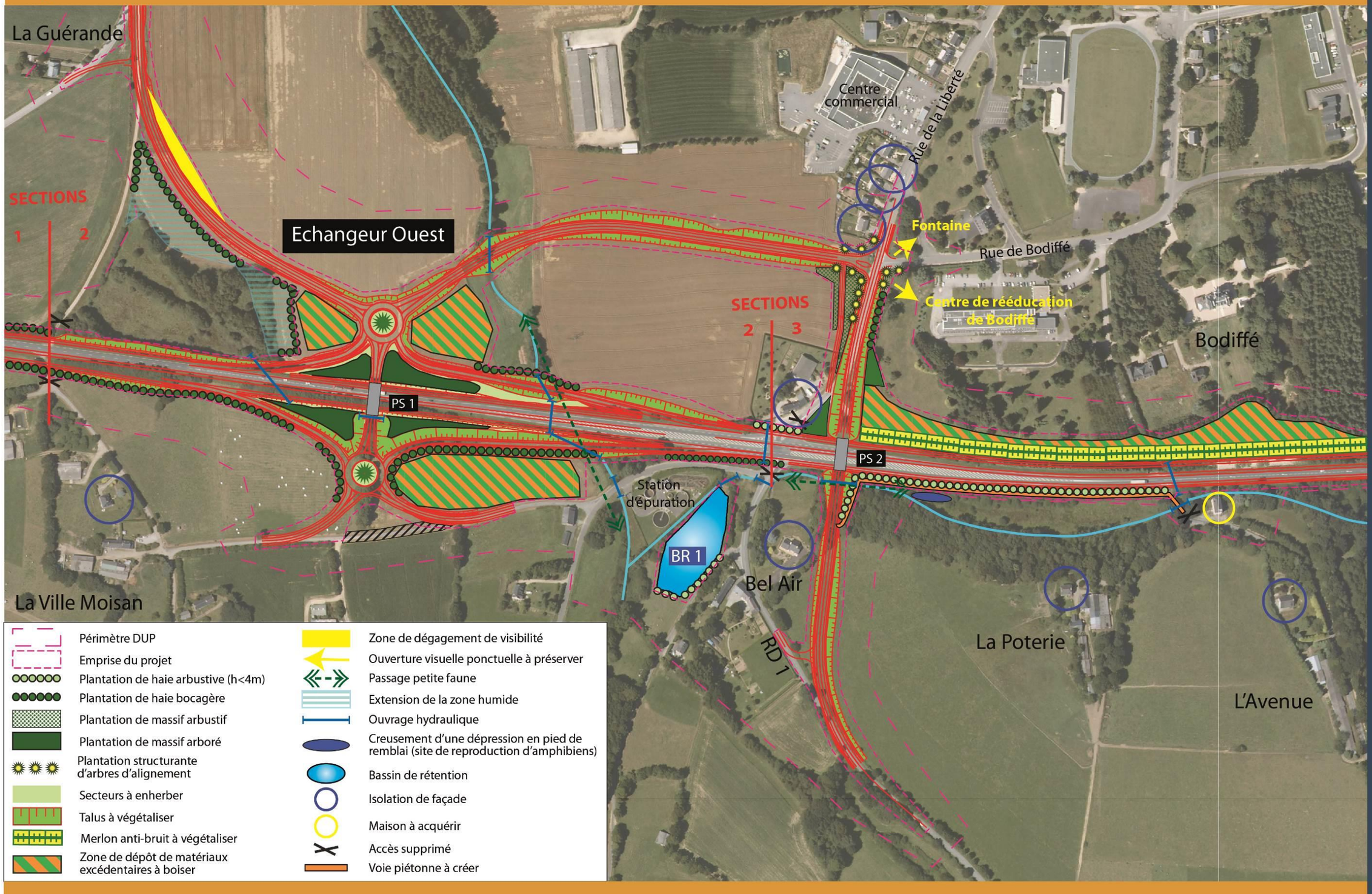
THEMATIQUES	IMPACTS PERMANENTS	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	SUIVI DE L'EFFET DES MESURES	PROCEDURES
AIR	Les résultats de l'étude montrent qu'aucun risque d'effets systémiques liés à l'exposition au benzène n'est caractérisé au droit des sites sensibles.	Aucune mesure spécifique n'est envisagée	-	

Synthèse des mesures compensatoires - Carte 1 / 7



Aménagement de la RN 164 - Secteur de Plémet (22)

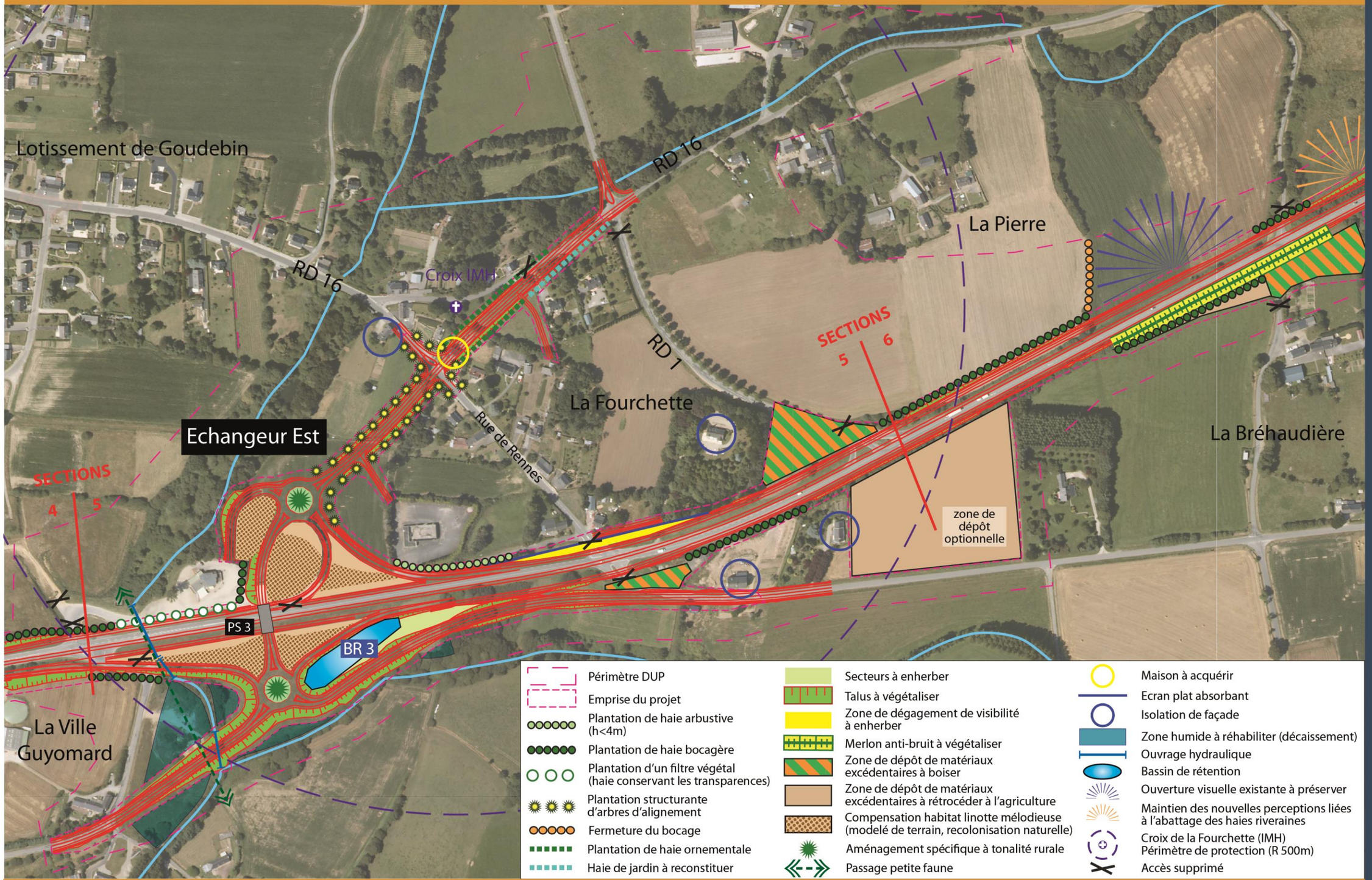
Synthèse des mesures compensatoires - Carte 2 / 7



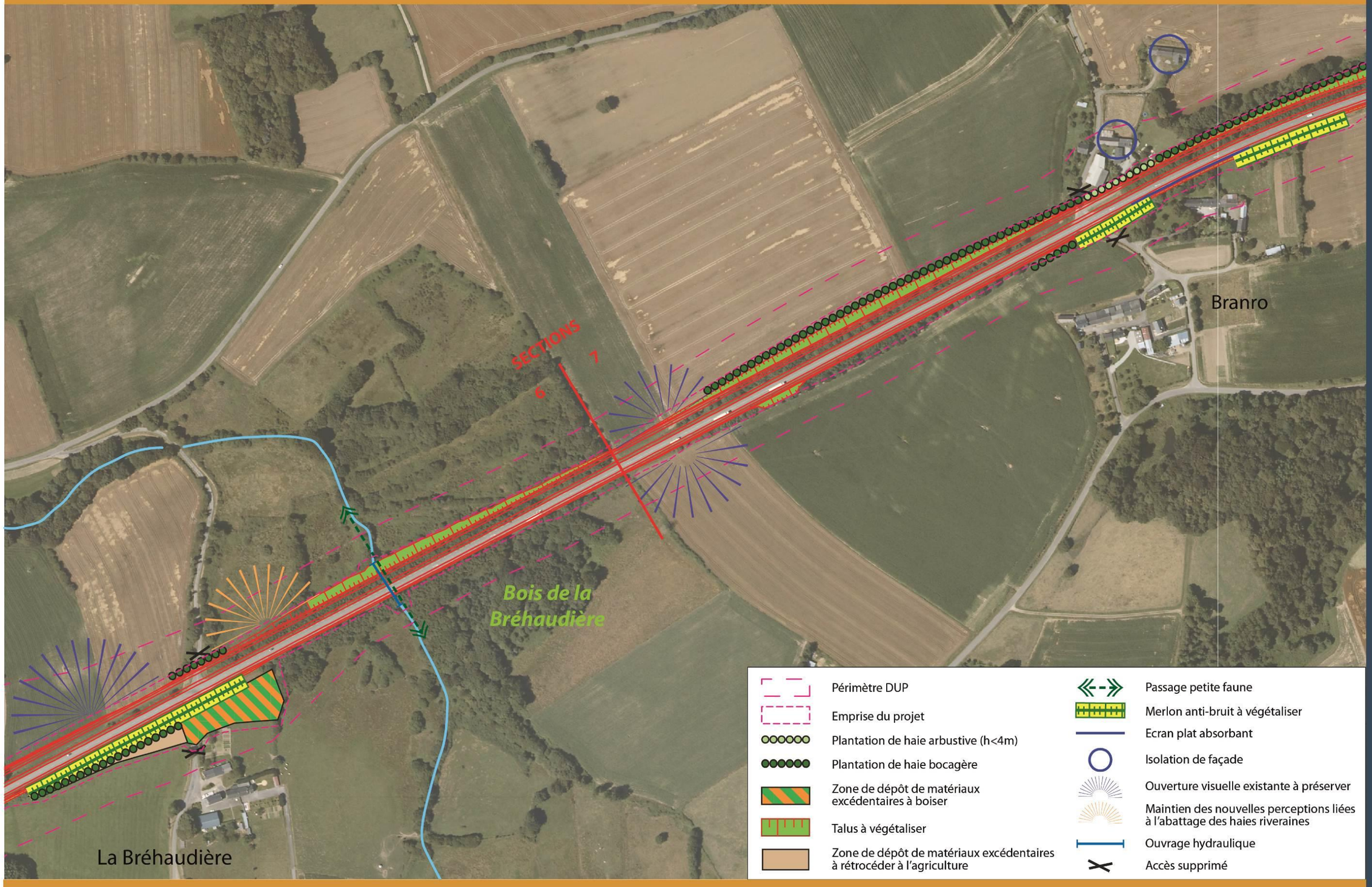
Synthèse des mesures compensatoires - Carte 3 / 7



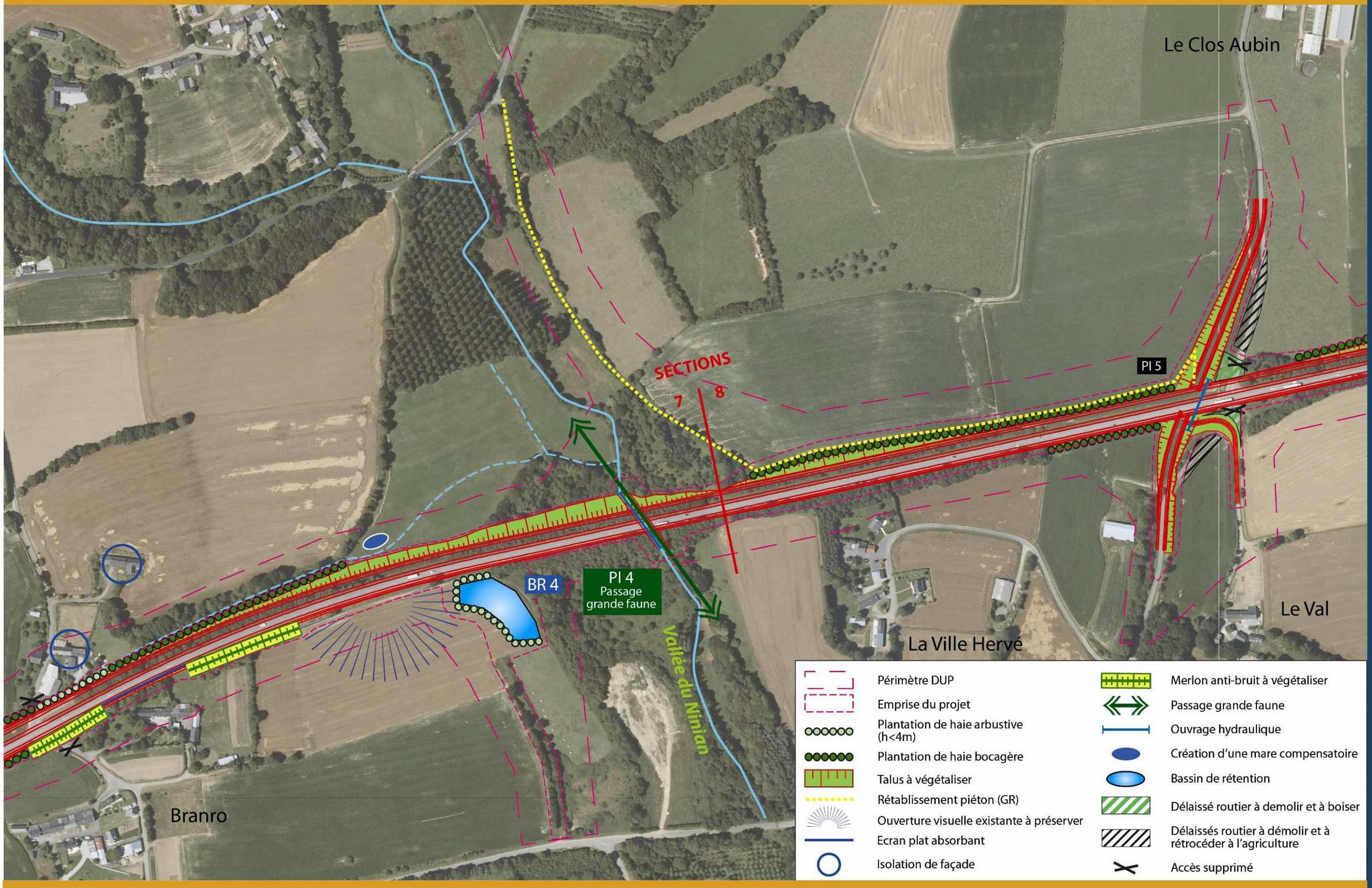
Synthèse des mesures compensatoires - Carte 4 / 7



Synthèse des mesures compensatoires - Carte 5 / 7



Synthèse des mesures compensatoires - Carte 6 / 7



Synthèse des mesures compensatoires - Carte 7 / 7

