



Projet de renforcement du Réseau Normand Artère du Cotentin II

ETUDE D'IMPACT : SOUS DOSSIER 1

ETUDE D'IMPACT DE LA CANALISATION IFS (14) – GAVRUS (14)

ARTELIA EAU & ENVIRONNEMENT
Etudes Environnementales France

Immeuble Le First
2, avenue Lacassagne
69 425 LYON Cedex 03 - FRANCE
Tel. : +33 (0)4 37 65 38 00
Fax : +33 (0)4 37 65 38 01



8512202 Etude d'impact sur l'environnement Réseau Normand					
RevA	Rapport intermédiaire - EI sans F&F	MBD	RRO	RRO	26/07/2016
RevA_v 2	Rapport intermédiaire - reprise commentaires client	MBD	RRO	RRO	22/08/2016
RevA_v 3	Rapport intermédiaire - reprise commentaires client	ACD	RRO	RRO	05/12/2016
Rev0	Rapport sans zones humides	ACD	RRO	RRO	17/02/2017
Rev1	Rapport finalisé	ACD	RRO	RRO	10/04/2017
Rev2	Version finalisée	MBD/LPE	RRO	RRO	05/04/2018
Rev3	Version finalisée	MM	RRO	RRO	17/05/2018
V°	Description	Rédaction	Vérfié	Approuvé	Date

PREAMBULE GENERAL

Le présent dossier d'études d'impact est constitué des trois volumes suivants reliés séparément :

- Sous-dossier 1 : Etude d'impact du projet de renforcement du réseau Normand entre Ifs et Gavrus (présente pièce)
- Sous-dossier 2 : Résumé non technique de l'étude d'impact et du DITRE
- Sous-dossier 3 : Evaluation Environnementale du PLU de Louvigny
- Sous-dossier 4 : Evaluation Environnementale du PLU de Saint-André-sur-Orne

SOMMAIRE

1.	GUIDE DE LECTURE DU SOUS-DOSSIER 1 : ETUDE D'IMPACT DU PROJET	1
1.1.	ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER ET STRUCTURE	1
1.2.	CONSEIL AUX LECTEURS	2
1.3.	CORRESPONDANCE DE L'ETUDE ET DE L'ARTICLE R122-5 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT MODIFIE PAR LE DECRET N°2016-1110 DU 11 AOUT 2016	2
1.4.	GLOSSAIRE	4
2.	RESUME NON-TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT ET DU DITRE	8
3.	INTRODUCTION	9
3.1.	IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	9
3.2.	CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE	10
3.2.1.	Etude d'impact - Code de l'environnement	10
3.2.2.	Enquête publique - Code de l'environnement	10
3.2.3.	Document d'incidences des travaux sur la ressource en eau (DITRE)	11
3.2.4.	Dossier d'incidence Natura 2000	12
3.2.5.	Défrichement	12
3.2.6.	Recensement des plans, schémas, programmes et documents d'urbanisme et compatibilité du projet	13
3.2.7.	Archéologie préventive	14
3.2.8.	Servitudes « de passage »	15
3.2.9.	Servitudes d'utilité publique « zones d'effets »	15
3.2.10.	Coupes et abattages	15
3.2.11.	Clôtures	15
4.	DESCRIPTION DU PROJET	16
4.1.	LE PROJET DE RENFORCEMENT DU RESEAU NORMAND : DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET	16
4.1.1.	Localisation de la canalisation de transport de gaz naturel	16
4.1.2.	Justification du projet	16
4.2.	LA DESCRIPTION DES TRAVAUX DE POSE DE LA CANALISATION DE GAZ	16
4.2.1.	Les opérations de pose	16
4.2.1.1.	LE PIQUETAGE ET LE BALISAGE	16
4.2.1.2.	LES ETATS DES LIEUX AVANT TRAVAUX	17
4.2.1.3.	CREATION D'UNE PISTE DE CIRCULATION ET DE TRAVAIL	18
4.2.1.4.	TRANSPORT ET BARDAGE DES TUBES	19
4.2.1.5.	CINTRAGE DES TUBES	20
4.2.1.6.	SOUDAGE DES TUBES ET CONTRÔLE DES SOUDURES	20
4.2.1.7.	OUVERTURE DE LA TRANCHEE	22
4.2.1.8.	FRANCHISSEMENT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT IMPORTANTES	22
4.2.1.9.	FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU	23
4.2.1.10.	MISE EN FOUILLE	26
4.2.1.11.	REMBLAIEMENT	27
4.2.1.12.	EPREUVES HYDRAULIQUES REGLEMENTAIRES	28
4.2.1.13.	REMISE EN ETAT	28
4.2.1.14.	ÉTAT DES LIEUX APRES TRAVAUX	29
4.2.2.	Les opérations hors emprise des travaux	29
4.2.2.1.	REHAUSSEMENT DES LIGNES ELECTRIQUES	29
4.2.2.2.	MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE PROTECTION D'ESPECES ANIMALES	30
4.2.2.3.	REMISE EN ETAT DES PARCELLES SUR LES TERRAINS HYDROMORPHES ET LES TALWEGS	30
4.2.2.4.	CREATION D'AIRES DE DECHARGEMENT ET DE STOCKAGE POUR LES TUBES	30
4.2.2.5.	CREATION D'UNE « FAUSSE PISTE » POUR LES FORAGES DIRIGES	30
4.2.2.6.	PROTECTION CATHODIQUE	30
4.2.2.7.	MISE EN PLACE DE BASES VIES	30
4.2.2.8.	ZONE DE STOCKAGE DE MATERIAUX	30
4.2.2.9.	CREATION DE BACS DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES	31
4.2.3.	Après la pose	31
4.2.3.1.	BANDE DE SERVITUDES « NON ÆDIFICANDI » ET « NON SYLVANDI »	31
4.2.3.2.	SURVEILLANCE DE LA CANALISATION	31
4.2.3.3.	REPRISE DE LA VEGETATION ET DES CULTURES	31
4.2.3.4.	CAS PARTICULIER DU CONTEXTE FORESTIER	31
4.3.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ANNEXES	32
4.3.1.	Description des postes de coupure	32
4.4.	LE COUT DU PROJET ET SON PLANNING	32
4.5.	SYNTHESE DES DONNEES TECHNIQUES	33
4.6.	ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS	33
4.6.1.	Estimation des déchets générés en phase de travaux et d'exploitation	33
4.6.2.	Estimation des volumes d'eau consommés en phase de chantier	34
4.6.3.	Estimation de la nature et des quantités de matériaux/produits consommés en phase de construction et d'exploitation	34
4.6.3.1.	PHASE DE CONSTRUCTION	34
4.6.3.2.	PHASE D'EXPLOITATION	34
4.6.4.	Estimation des GES générés par les différentes phases du projet	34
4.6.4.1.	PHASE DE CONCEPTION	35
4.6.4.2.	PHASE DE TRAVAUX	35
4.6.4.3.	PHASE D'EXPLOITATION	36
5.	DESCRIPTION ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS SCENARIO DE REFERENCE	37
5.1.	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU SCENARIO DE REFERENCE	37
5.2.	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	37
5.2.1.	L'évolution de l'environnement sans facteurs modifiants	37
5.2.2.	Evolution de l'environnement associé aux risques naturels	37
5.2.3.	Evolution de l'environnement dû au changement climatique	37
5.2.4.	Evolution de l'environnement par rapport à l'aménagement du territoire	38
6.	FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	39
6.1.	L'AIRE D'ETUDE DU PROJET	39
6.1.1.	La définition de l'aire d'étude	39
6.1.2.	Les communes concernées par l'aire d'étude	39
6.1.3.	L'aire d'étude associé au volet faune-flore-habitats	39
6.2.	LE MILIEU PHYSIQUE	42
6.2.1.	Climat	42
6.2.2.	Topographie	42
6.2.3.	Géologie	43
6.2.4.	Hydrogéologie	47
6.2.4.1.	HYDROGEOLOGIE DU CALVADOS	47
6.2.4.2.	HYDROGEOLOGIE AU DROIT DE L'AIRE D'ETUDE	47
6.2.5.	Hydrologie	48
6.2.5.1.	L'HYDROLOGIE DANS LE CALVADOS	48
6.2.5.2.	L'HYDROLOGIE DANS L'AIRE D'ETUDE	48
6.2.6.	Qualité des masses d'eau	52
6.2.6.1.	MASSE D'EAU SOUTERRAINE	52
6.2.6.2.	MASSE D'EAU SUPERFICIELLE	52
6.2.6.3.	PRESSIONS EXERCEES A L'ECHELLE DE LA MASSE D'EAU	52
6.2.6.4.	CADRES REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS	53
6.2.7.	Risque naturels	55
6.2.7.1.	RISQUE SISMIQUE	56
6.2.7.2.	RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN	57
6.2.7.3.	RISQUE INONDATION ET REMONTEE DE NAPPE	60
6.3.	LE MILIEU NATUREL	63
6.3.1.	Zonage du patrimoine naturel	63
6.3.1.1.	ZONAGE D'INVENTAIRE	63

6.3.1.2.	ZONAGES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE	68
6.3.1.3.	LES PERIMETRES D'ENGAGEMENT INTERNATIONAL	70
6.3.1.4.	BILANS DES PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET CONTRACTUELS	72
6.3.2.	Etat initial écologique du couloir d'investigation	75
6.3.2.1.	LES HABITATS	75
6.3.2.2.	LES ZONES HUMIDES	79
6.3.2.3.	DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES	82
6.3.2.4.	ETAT DE L'ENVAHISSEMENT VEGETAL	83
6.3.2.5.	DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS	84
6.3.2.6.	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES	119
6.3.2.7.	FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	122
6.4.	LE MILIEU HUMAIN	125
6.4.1.	Population	125
6.4.2.	Urbanisation de l'aire d'étude	126
6.4.2.1.	HABITAT	126
6.4.2.2.	ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC	128
6.4.3.	Documents d'urbanisme	128
6.4.3.1.	LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIAL CAEN-METROPOLE	128
6.4.3.2.	LES DOCUMENTS D'URBANISME	129
6.4.4.	Principales activités économiques	133
6.4.4.1.	ACTIVITES AGRICOLES	133
6.4.4.2.	ACTIVITES INDUSTRIELLES	137
6.4.4.3.	TOURISME ET LOISIRS	139
6.4.4.4.	LES COURS D'EAU	139
6.4.5.	Infrastructures et réseaux	142
6.4.5.1.	INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	142
6.4.5.2.	RESEAUX ENTERRES ET AERIENS	145
6.4.5.3.	RESSOURCE EN EAU	150
6.4.6.	Risque industriel et technologique	153
6.4.6.1.	RISQUE INDUSTRIEL	153
6.4.6.2.	RISQUE NUCLEAIRE	153
6.4.6.3.	RISQUE TMD – TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES	153
6.4.6.4.	RISQUE ENGIN DE GUERRE	153
6.4.7.	Sécurité et santé publique	154
6.4.7.1.	AMBIANCE SONORE	154
6.4.7.2.	QUALITE DE L'AIR	154
6.5.	LE PAYSAGE	155
6.5.1.	La campagne pré-bocage et la vallée de l'Orne	155
6.5.2.	Les bocages et la vallée de l'Odon	156
6.6.	PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	156
6.6.1.	Vestiges archéologiques	157
6.6.2.	Monuments historiques	160
6.6.3.	Sites classés/Sites inscrits (Loi de 1930)	160
6.7.	SYNTHESE	163
6.7.1.	Hierarchisation des sensibilités environnementales	163
6.7.2.	Synthèse cartographique	164
7.	SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS EXAMINEES ET CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA DETERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT	166
7.1.	METHODOLOGIE DE DETERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT	166
7.1.1.	Aire d'étude	166
7.1.2.	Fuseau de moindre impact	167
7.1.3.	Couloir d'investigation	167
7.2.	EVITEMENT ET DEFINITION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT	170
7.2.1.	Contrainte liée à la présence du Projet d'Intérêt Général de demi-contournement sud de Caen	176
8.	INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES	179
8.1.	INTRODUCTION	179
8.2.	PREAMBULE POUR UNE MEILLEURE COMPREHENSION	180
8.3.	LES INCIDENCES PROBABLES LIEES A LA REALISATION DES TRAVAUX ET MESURES ENVISAGEES	180
8.3.1.	Localisation des bases-vie et zones de dépôts	180
8.3.2.	Les impacts sur le milieu physique	183
8.3.2.1.	IMPACTS SUR LE CLIMAT ET L'EFFET DE SERRE	183
8.3.2.2.	IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LES SOLS	183
8.3.2.3.	IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE	184
8.3.2.4.	IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE ET LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	184
8.3.2.5.	IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE ET LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES	185
8.3.2.6.	EPREUVES HYDRAULIQUES	187
8.3.2.7.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS ASSURANT LA GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU	188
8.3.2.8.	RISQUES NATURELS	188
8.3.3.	Les impacts sur le milieu naturel	189
8.3.3.1.	LES IMPACTS	189
8.3.3.2.	CONTINUITE ECOLOGIQUE	197
8.3.3.3.	SYNTHESE DES IMPACTS AVANT MESURES	199
8.3.3.4.	MESURES ENVISAGEES	202
8.3.4.	Les impacts sur le milieu humain	208
8.3.4.1.	POPULATION ET HABITATS	208
8.3.4.2.	URBANISATION DE L'AIRES D'ETUDE	208
8.3.4.3.	MISE EN COMPATIBILITE ET MISE A JOUR DES DOCUMENTS D'URBANISME	209
8.3.4.4.	PRINCIPALES ACTIVITES ECONOMIQUES	212
8.3.4.5.	TOURISMES ET LOISIRS	214
8.3.4.6.	RISQUES INDUSTRIELS	215
8.3.4.7.	INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	215
8.3.4.8.	SECURITE ET SANTE PUBLIQUE	217
8.3.5.	Les impacts sur le paysage	219
8.3.5.1.	IMPACTS	219
8.3.5.2.	MESURES ENVISAGEES	220
8.3.6.	Les impacts sur le patrimoine culturel et archéologique	220
8.3.6.1.	IMPACTS	220
8.3.6.2.	MESURES ENVISAGEES	220
8.4.	LES IMPACTS LIES A L'EXPLOITATION DE LA CANALISATION ET MESURES ENVISAGEES	221
8.4.1.	Les impacts sur le milieu physique	221
8.4.1.1.	IMPACTS SUR LE CLIMAT ET L'EFFET DE SERRE	221
8.4.1.2.	IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LES SOLS	221
8.4.1.3.	IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE	221
8.4.1.4.	IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE ET LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	222
8.4.1.5.	IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE ET LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES	222
8.4.1.6.	IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS	222
8.4.2.	Les impacts sur le milieu naturel	222
8.4.2.1.	PERIMETRES DE PROTECTION	222
8.4.2.2.	HABITATS ET FLORE	222
8.4.2.3.	FAUNE	223
8.4.2.4.	MESURES ENVISAGEES	225
8.4.2.5.	CONTINUITE ECOLOGIQUE	226
8.4.3.	Les impacts sur le milieu humain	226
8.4.3.1.	POPULATION	226
8.4.3.2.	URBANISME ET HABITAT	226
8.4.3.3.	ACTIVITES ECONOMIQUES	227
8.4.3.4.	RISQUES INDUSTRIELS	228
8.4.3.5.	INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	229
8.4.3.6.	SECURITE ET SANTE PUBLIQUE	229
8.4.4.	Les impacts sur le paysage	229
8.4.4.1.	IMPACTS	229
8.4.4.2.	MESURES ENVISAGEES	230
8.4.5.	Les impacts sur le patrimoine culturel et archéologique	230
8.4.5.1.	IMPACTS	230
8.4.5.2.	MESURES ENVISAGEES	230
8.5.	LES IMPACTS POTENTIELS LIES AUX OUVRAGES ANNEXES	230
8.5.1.	Poste de coupure	230
8.5.1.1.	IMPACTS ET MESURES EN PHASE TRAVAUX	230
8.5.1.2.	IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION	230
8.6.	CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES	231
8.6.1.	Projets avec avis de l'autorité environnementale	231
8.6.2.	Projets envisagés	232

8.7. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	233
8.7.1. Tendance de l'évolution du climat au XXIème siècle et conséquences potentielles sur le territoire normand	233
8.7.2. Incidences du projet sur le climat	233
8.7.3. Vulnérabilité du projet face au changement climatique	233
8.7.3.1. VULNERABILITE DU PROJET FACE A CETTE EVOLUTION	233
8.8. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DUES A LA VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	234
8.9. SYNTHESE DES IMPACTS, DES MESURES ET ESTIMATION DES COUTS ASSOCIES	235
8.9.1. Synthèse en phase travaux	235
8.9.1.1. MILIEU PHYSIQUE	235
8.9.1.2. MILIEU NATUREL	238
8.9.1.3. MILIEU HUMAIN	240
8.9.2. Synthèse en phase exploitation	242
8.9.2.1. MILIEU PHYSIQUE	242
8.9.2.2. MILIEU NATUREL	244
8.9.2.3. MILIEU HUMAIN	245
8.10. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS	247
8.10.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier	247
8.10.1.1. MILIEU PHYSIQUE	247
8.10.1.2. MILIEU NATUREL	249
8.10.1.3. MILIEU HUMAIN	249
8.10.2. Suivi des mesures et de leurs impacts en phase exploitation	251
8.10.2.1. MODALITES DE SUIVI DES MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES ET DE LEURS IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION	251
8.10.2.2. RETOUR D'EXPERIENCE SOMMAIRE	251
9. METHODES DE PREVISION ET ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	252
9.1. DEMARCHE GENERALE	252
9.2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	252
9.2.1. Recueil de données	252
9.2.2. Définition de l'aire d'étude	253
9.2.2.1. AIRE D'ETUDE	253
9.2.2.2. DETERMINATION DU TRACE	253
9.2.3. Approche thématique	253
9.2.3.1. EXPERTISE FLORE ET HABITATS NATURELS	253
9.2.3.2. EXPERTISE FAUNE	254
9.2.4. Analyse des impacts	259
9.3. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES	259
9.3.1. Faune et flore	259
9.3.1.1. EXPERTISES FLORE ET HABITATS NATURELS	259
9.3.1.2. EXPERTISES FAUNE	259
10. AUTEURS DES ETUDES	261
10.1. ETUDE D'IMPACT	261
10.2. INVENTAIRE FAUNE ET FLORE	261

ANNEXE 5 Arrêté préfectoral du captage AEP de l'Orne	266
ANNEXE 6 Cartographie des zones humides au droit du projet	267
ANNEXE 7 Compatibilité du projet avec les plans et programmes	268
ANNEXE 8 Bibliographie	269

ANNEXE 1 **Plan de zonage et d'aléa du PPRi de la Basse Vallée de l'Orne** 262

ANNEXE 2 **Charte qualité des travaux en tranchée** 263

ANNEXE 3 **Dossier Natura 2000** 264

ANNEXE 4 **Volet Faune Flore** 265

TABLEAUX

TABL. 1 - CORRESPONDANCE ETUDE – CODE DE L'ENVIRONNEMENT	3	TABL. 58 - LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES DE L'AIRE D'ETUDE	160
TABL. 2 - LISTE DES RUBRIQUES CONCERNEES PAR LE PROJET	11	TABL. 59 - LISTE DES SITES INSCRITS ET CLASSES DE L'AIRE D'ETUDE	160
TABL. 3 - CHAPITRES DE L'EIE SERVANT EGALEMENT AU DITRE	12	TABL. 60 - SYNTHESE DES SENSIBILITES ET ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE	163
TABL. 4 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION	13	TABL. 61 - CONTRAINTES IDENTIFIEES ET SOLUTION D'EVITEMENT PRISES EN COMPTE	170
TABL. 5 - MODE DE FRANCHISSEMENT DE L'A84 ET DES ROUTES DEPARTEMENTALES DE LA ZONE DE PROJET	23	TABL. 62 - IMPACTS SUR LES HABITATS	189
TABL. 6 - SYNTHESE DES DONNEES TECHNIQUES DU PROJET	33	TABL. 63 - SURFACES IMPACTEES PAR LE PROJET DE GAZODUC	191
TABL. 7 - ESTIMATION DES DECHETS EN PHASE DE CHANTIER	33	TABL. 64 - IMPACTS SUR LES ESPECES D'ARTHROPODES COMMUNS DES MILIEUX OUVERTS ET BOISES	191
TABL. 8 - VOLUMES D'EAU CONSOMMES EN PHASE DE CHANTIER	34	TABL. 65 - IMPACTS SUR LE CORTEGE COMMUN DES BOCAGES DU NORD DE LA FRANCE	192
TABL. 9 - CONSOMMATION EN GASOIL ESTIMEE POUR LA PHASE DE TRAVAUX	34	TABL. 66 - IMPACTS SUR LA COULEUVRE A COLLIER	192
TABL. 10 - PRINCIPALES PHASES DU PROJET GENERATRICES DE GES	34	TABL. 67 - IMPACTS SUR LE HERISSON D'EUROPE, L'ECUREUIL ROUX ET LA MAMMALOFAUNE COMMUNE	192
TABL. 11 - GES ESTIMES ASSOCIES A L'AMENAGEMENT DES PISTES	35	TABL. 68 - IMPACTS SUR LES CHIROPTERES	193
TABL. 12 - GES ESTIMES ASSOCIES AU BARDAGE DES TUBES	35	TABL. 69 - IMPACTS SUR L'AVIFAUNE COMMUNE DU CORTEGE DES AGROSYSTEMES	193
TABL. 13 - GES ESTIMES ASSOCIES A L'OUVERTURE DE TRANCHEES	35	TABL. 70 - IMPACTS SUR L'AVIFAUNE COMMUNE DU CORTEGE FORESTIER ET BOCAGER	194
TABL. 14 - GES ESTIMES ASSOCIES A LA MISE EN FOUILLE ET AU REMBLAIEMENT	35	TABL. 71 - IMPACTS SUR L'AVIFAUNE COMMUNE DU CORTEGE ANTHROPIQUE	194
TABL. 15 - GES ESTIMES ASSOCIES AUX EPREUVES HYDRAULIQUES	35	TABL. 72 - IMPACTS SUR LE HERON CENDRE	194
TABL. 16 - GES ESTIMES ASSOCIES AU TRANSPORT DE MATERIAUX	35	TABL. 73 - IMPACTS SUR L'ALOUPETTE DES CHAMPS	195
TABL. 17 - GES ESTIMES ASSOCIES AU TRANSPORT DU PERSONNEL EN PHASE TRAVAU	36	TABL. 74 - IMPACTS SUR LA BONDREE APIVORE	195
TABL. 18 - RECAPITULATIF DES ESTIMATIONS DE GES EMIS PAR LES PRINCIPALES PHASES DE TRAVAUX	36	TABL. 75 - IMPACTS SUR LE BUSARD CENDRE	195
TABL. 19 - PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS DE LA BASSE NORMANDIE	48	TABL. 76 - IMPACTS SUR LA LINOTTE MELODIEUSE	195
TABL. 20 - AUTRE COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE	49	TABL. 77 - IMPACTS SUR LE MARTIN-PECHEUR D'EUROPE	196
TABL. 21 - ETAT QUALITATIF DES PRINCIPAUX COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE	52	TABL. 78 - IMPACTS SUR LA MESANGE NONNETTE	196
TABL. 22 - DETAIL DES ZONES DE TAUX DE REDEVANCES PRELEVEMENT ET POLLUTION PAR COMMUNE	55	TABL. 79 - IMPACTS SUR L'ŒDICNEME CRIARD	196
TABL. 23 - RISQUES NATURELS ET ENGINS DE GUERRE PAR COMMUNES	56	TABL. 80 - IMPACTS SUR LE PIPIT FARLOUSE	196
TABL. 24 - RECAPITULATIF DES PERIMETRES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTION A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	72	TABL. 81 - IMPACTS SUR LA SITELLE TORCHEPOT	197
TABL. 25 - SYNTHESE DES ENJEUX HABITATS NATURELS SUR LA ZONE D'ETUDE – SURFACE TOTALE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS DECRITS CI-APRES : 1705 HA	78	TABL. 82 - IMPACTS SUR LE TARIER PATRE	197
TABL. 26 - ANALYSE DU STATUT DES HABITATS HUMIDES	79	TABL. 83 - SYNTHESE DES MESURES EN PHASE DE TRAVAUX SUR LE MILIEU NATUREL	208
TABL. 27 - RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES	80	TABL. 84 - INFRASTRUCTURES LINEAIRES TRAVERSEES	215
TABL. 28 - ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES RECENSEES SUR LES COMMUNES DU PROJET	83	TABL. 85 - LIMITES FIXEES PAR L'ARRETE DU 11 AVRIL 1972	217
TABL. 29 - ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES RECENSEES SUR SITE	83	TABL. 86 - CARACTERISTIQUES DES SUBSTANCES POLLUANTES GENERALEMENT EMISES PAR LES ENGINS DE CHANTIER ET LEURS EFFETS SUR LA SANTE	217
TABL. 30 - ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES DONT LA PRESENCE EST MENTIONNEE SUR LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE PROJET	84	TABL. 87 - IMPACTS SUR LES HABITATS	222
TABL. 31 - LISTE DES ESPECES D'ARTHROPODES PATRIMONIALES MENTIONNEES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	84	TABL. 88 - IMPACTS SUR LES ESPECES D'ARTHROPODES COMMUNS DES MILIEUX BOISES ET ARBUSTIFS	223
TABL. 32 - SYNTHESE DES DIFFERENTS ENJEUX LIES AUX ESPECES D'ARTHROPODES PRESENTES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	87	TABL. 89 - IMPACTS SUR LES AMPHIBIENS	223
TABL. 33 - LISTE DES AMPHIBIENS CITES DANS LA BIBLIOGRAPHIE LOCALE	88	TABL. 90 - IMPACTS SUR LA COULEUVRE A COLLIER	223
TABL. 34 - SYNTHESE DES DIFFERENTS ENJEUX LIES AUX ESPECES D'AMPHIBIENS PRESENTES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	90	TABL. 91 - IMPACTS SUR LE HERISSON D'EUROPE ET LA MAMMALOFAUNE COMMUNE	224
TABL. 35 - LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES DE REPTILES MENTIONNEES SUR LA COMMUNE	93	TABL. 92 - IMPACTS SUR LES CHIROPTERES	224
TABL. 36 - SYNTHESE DES ENJEUX REPTILES PAR HABITATS	94	TABL. 93 - IMPACTS SUR L'AVIFAUNE	224
TABL. 37 - SYNTHESE DES DIFFERENTS ENJEUX LIES AUX ESPECES DE REPTILES PRESENTES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	95	TABL. 94 - SYNTHESE DES PROJETS POUVANT AVOIR DES EFFETS CUMULES AVEC LE PRESENT PROJET	231
TABL. 38 - LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) MENTIONNEES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	97	TABL. 95 - DISTANCES D'EFFETS ETUDIEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE DANGERS, EN TRACE COURANT	234
TABL. 39 - SYNTHESE DES DIFFERENTS ENJEUX LIES AUX ESPECES DE MAMMIFERES PRESENTES DANS LE COULOIR D'INVESTIGATION	99	TABL. 96 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ET ESTIMATION DES COUTS ASSOCIES EN PHASE TRAVAUX – MILIEU PHYSIQUE	235
TABL. 40 - LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES MENTIONNEES A PROXIMITE	101	TABL. 97 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES EN PHASE TRAVAUX – MILIEU NATUREL	238
TABL. 41 - SYNTHESE DES ENJEUX POUR LE GROUPE TAXONOMIQUE DES CHIROPTERES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	105	TABL. 98 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ET ESTIMATION DES COUTS ASSOCIES EN PHASE TRAVAUX – MILIEU HUMAIN	240
TABL. 42 - LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES MENTIONNEES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION	109	TABL. 99 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES EN PHASE DE TRAVAUX SUR LE MILIEU PHYSIQUE	242
TABL. 43 - SYNTHESE DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE	112	TABL. 100 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION – MILIEU NATUREL	244
TABL. 44 - ESPECE DE MOLLUSQUE A CARACTERE PATRIMONIAL	115	TABL. 101 - SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ET ESTIMATION DES COUTS ASSOCIES EN PHASE EXPLOITATION	245
TABL. 45 - LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES DE POISSONS CONNUS A L'ECHELLE LOCALE	116	TABL. 102 - MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS EN PHASE CHANTIER – MILIEU PHYSIQUE	247
TABL. 46 - SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES RELEVES SUR LE COULOIR D'INVESTIGATION FAUNE-FLORE	119	TABL. 103 - MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS EN PHASE CHANTIER – MILIEU NATUREL	249
TABL. 47 - CARACTERISTIQUES DES COMMUNES DE LA ZONE D'ETUDE	125	TABL. 104 - MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS EN PHASE CHANTIER – MILIEU HUMAIN	249
TABL. 48 - NOMBRE D'ERP PAR CATEGORIE ET PAR COMMUNE	128	TABL. 105 - METHODES UTILISEES POUR L'ETAT INITIAL	252
TABL. 49 - DOCUMENTS D'URBANISME DES COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE	129		
TABL. 50 - POURCENTAGE DES DIFFERENTS ZONAGES DE DOCUMENTS D'URBANISME DE L'AIRE D'ETUDE	130		
TABL. 51 - NOMBRE D'EXPLOITATION ET ORIENTATION AGRICOLE DES COMMUNES	133		
TABL. 52 - INSTALLATIONS CLASSEES POUR L'ENVIRONNEMENT DE L'AIRE D'ETUDE	137		
TABL. 53 - AUTRES DEPARTEMENTALES DE L'AIRE D'ETUDE	142		
TABL. 54 - DOMAINES DE TENSION ELECTRIQUE	145		
TABL. 55 - CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIERES	154		
TABL. 56 - NIVEAUX SONORES DES PRINCIPALES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE L'AIRE D'ETUDE	154		
TABL. 57 - REPERES REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE QUALITE DE L'AIR	155		

FIGURES

FIG. 1.	RESEAU DE CANALISATIONS GRTGAZ	9
FIG. 2.	LA CHAINE GAZIERE	10
FIG. 3.	EMPRISE DE LA ZONE DE TRAVAUX	17
FIG. 4.	SCHEMA DE FRANCHISSEMENT EN SOUS-CŒUVRE	24
FIG. 5.	SCHEMA DE PRINCIPE DU FORAGE DIRIGE	24
FIG. 6.	SCHEMA DE REMPLISSAGE D'UN TRONÇON	28
FIG. 7.	LOCALISATION DE LA FAUSSE PISTE POUR LE FRANCHISSEMENT DE L'ORNE	30
FIG. 8.	LOCALISATION DU POSTE DE COUPURE D'IFS	32
FIG. 9.	LOCALISATION DU POSTE DE COUPURE DE GAVRUS	32
FIG. 10.	PLANNING DU PROJET	33
FIG. 11.	ANALYSE DES ORIENTATIONS POUR L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT	38
FIG. 12.	LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE (HORS FAUNE-FLORE-HABITATS)	40
FIG. 13.	LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE (COULOIR D'INVESTIGATION + ZONE TAMPON) DU VOLET FAUNE-FLORE-HABITAT (SOURCE : NATURALIA, CARTE DES ENS)	41
FIG. 14.	PHENOMENES ANNUELS CAEN-CARPIQUET (1961-1990)	42
FIG. 15.	TEMPERATURES ANNUELLES CAEN-CARPIQUET (1961-1990)	42
FIG. 16.	PRECIPITATIONS ANNUELLES CAEN-CARPIQUET (1961-1990)	42
FIG. 17.	LES PENTES EN NORMANDIE	43
FIG. 18.	TOPOGRAPHIE DE L'AIRE D'ETUDE	43
FIG. 19.	CARTE GEOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	45
FIG. 20.	CARTE GEOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	46
FIG. 21.	MASSES D'EAU SOUTERRAINES DE L'AIRE D'ETUDE	47
FIG. 22.	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA BASSE-NORMANDIE	48
FIG. 23.	LE BASSIN VERSANT DANS LA ZONE DU PROJET	49
FIG. 24.	DEBIT MOYEN MENSUEL DE L'ORNE A MAY-SUR-ORNE (1983-2015)	49
FIG. 25.	COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE - PLANCHE 1/2	50
FIG. 26.	COURS D'EAU DE L'AIRE D'ETUDE - PLANCHE 2/2	51
FIG. 27.	AIRES DEFINIES PAR LA DIRECTIVE NITRATE POUR LE DEPARTEMENT DU CALVADOS	52
FIG. 28.	TERRITOIRE D'APPLICATION DU SDAGE SEINE NORMANDIE	53
FIG. 29.	CARTE DES SAGE DU BASSIN DE L'ORNE	53
FIG. 30.	ZONES DES TAUX POUR LES REDEVANCES PRELEVEMENTS EN EAUX SOUTERRAINES (DROITE) ET SUPERFICIELLES (GAUCHE)	55
FIG. 31.	ZONAGE SISMIQUE DU CALVADOS	56
FIG. 32.	PROJET DE PERIMETRE DU PPR BVO	57
FIG. 33.	RISQUES GEOTECHNIQUES DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	58
FIG. 34.	RISQUES GEOTECHNIQUES DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	59
FIG. 35.	RISQUES DE REMONTEE DE NAPPE	61
FIG. 36.	PERIMETRE D'APPLICATION DU PPR BVO	62
FIG. 37.	LOCALISATION DES ENS SITUES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	64
FIG. 38.	LOCALISATION DES ZNIEFF SITUES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	65
FIG. 39.	LOCALISATION DES ZONES HUMIDES SITUES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	66
FIG. 40.	LOCALISATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE SITUÉ A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	67
FIG. 41.	LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 SITUES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	69
FIG. 42.	LOCALISATION DES SITES INSCRITS ET CLASSES SITUES A PROXIMITE DU COULOIR D'INVESTIGATION	71
FIG. 43.	AZURE COMMUN ET CRIQUET DES PATURES	85
FIG. 44.	CRIQUET ENSANGLANTE ET ECAILLE CHINEE	85
FIG. 45.	AGRION DE MERCURE ET CORDULEGASTRE ANNELE	85
FIG. 46.	MARE RICHEMENT VEGETALISEE (A GAUCHE) ET PRAIRIE HUMIDE BOCAGERE (A DROITE) : DEUX MILIEUX TRES PRISES DES AMPHIBIENS (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	88
FIG. 47.	TRITON ALPESTRE (A G.) ET SALAMANDRE TACHETEE (A D.) (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	89
FIG. 48.	PRAIRIE HUMIDE HEBERGEANT LE LEZARD VIVIPARE ET PIERRIER POUVANT SERVIR A LA THERMOREGULATION DE NOMBREUX REPTILES (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	93
FIG. 49.	LEZARD VIVIPARE ET ORVET FRAGILE (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	94
FIG. 50.	RENARDEAU (A GAUCHE) ET RECOLTE DE NOISETTES EN VUE DE TROUVER DES INDICES DE PRESENCE DU MUSCARDIN (A DROITE) (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	98
FIG. 51.	PIEGE CAPTEUR DE CROTTE ADAPTE A LA CROSSOPE (A GAUCHE) ET CROTTIER DE CAMPAGNOL AMPHIBIE (A DROITE) (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	98
FIG. 52.	ARBRES GITES POTENTIELS (TROU DE PIC A G. ; FISSURE A D.) (LIONEL BRUHAT - SUR SITE)	102
FIG. 53.	ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR MILIEU ECHANTILLONNE ET PAR ESPECE SANS LA PIPISTRELLE COMMUNE	102
FIG. 54.	ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE PAR MILIEU ECHANTILLONNE ET PAR ESPECE	103
FIG. 55.	ILLUSTRATIONS DES HABITATS EN RELATION AVEC LES CORTEGES OBSERVES	110
FIG. 56.	ALOUETTE DES CHAMPS, PIPIT FARLOUSE ET BUSARD CENDRE (NATURALIA,)	110
FIG. 57.	BRUANT JAUNE, BOUVREUIL PIVOINE ET MESANGE NONNETTE (NATURALIA)	111
FIG. 58.	BERGERONNETTE DES RUISSEAUX, CHEVALIER GUIGNETTE ET MARTIN-PECHEUR D'EUROPE (NATURALIA)	111
FIG. 59.	PRAIRIE HUMIDE ET RUISSEAU, FAVORABLES AUX MOLLUSQUES AQUATIQUES	115
FIG. 60.	L'ORNE. A G. : VUE D'ENSEMBLE / A D. : HABITAT FAVORABLE A LA REPRODUCTION DU BROCHET	116
FIG. 61.	L'ODON (A G.) ET LA SEULLINE (A D.), FAVORABLES A LA REPRODUCTION DE POISSONS PATRIMONIAUX	116
FIG. 62.	REPRESENTATION DIACHRONIQUE DU COULOIR D'INVESTIGATION EN 1950-1965 (EN HAUT) ET 2016 (EN BAS) - SOURCES : GEOPORTAIL, GOOGLE SATELLITE	122
FIG. 63.	EXEMPLE DE TRAME VERTE ET BLEUE (CEMAGREF, BENNETT 1991)	123
FIG. 64.	CARTOGRAPHIE DES TRAMES VERTES ET BLEUES DU SRCE BASSE-NORMANDIE AU NIVEAU DU COULOIR D'INVESTIGATION	124
FIG. 65.	LES AIRES URBAINES DU DEPARTEMENT DU CALVADOS EN 2010	126
FIG. 66.	LES TYPES DE LOGEMENTS DE LA REGION DE CAEN	126
FIG. 67.	LES TYPES D'OCCUPATION DES LOGEMENTS DE CAEN METROPOLE	126
FIG. 68.	OCCUPATION DES SOLS DE L'AIRE D'ETUDE	127
FIG. 69.	PERIMETRE DU SCOT CAEN-METROPOLE	129
FIG. 70.	REGLEMENTS D'URBANISMES APPLICABLES DANS L'AIRE D'ETUDE (PLANCHE 1/2)	131
FIG. 71.	REGLEMENTS D'URBANISMES APPLICABLES DANS L'AIRE D'ETUDE (PLANCHE 2/2)	132
FIG. 72.	TERRAINS AGRICOLES « FERMEES » DANS LA PARTIE OUEST DE L'AIRE D'ETUDE	133
FIG. 73.	TERRAINS AGRICOLES « OUVERTES » DANS LA PARTIE EST DE L'AIRE D'ETUDE	134
FIG. 74.	ORIENTATIONS AGRICOLES DES PARCELLES DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	135
FIG. 75.	ORIENTATIONS AGRICOLES DES PARCELLES DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	136
FIG. 76.	INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'AIRE D'ETUDE	138
FIG. 77.	CAPACITE D'ACCUEIL TOURISTIQUE DU CALVADOS EN 2015	139
FIG. 78.	PARCOURS DE PECHE	139
FIG. 79.	CHEMINS DE RANDONNEES DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	140
FIG. 80.	CHEMINS DE RANDONNEES DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	141
FIG. 81.	INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	143
FIG. 82.	INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	144
FIG. 83.	RESEAUX DE TRANSPORT GAZ ET ELECTRIQUE (1/2)	146
FIG. 84.	RESEAUX DE TRANSPORT GAZ ET ELECTRIQUE (2/2)	147
FIG. 85.	FAISCEAUX HERTZIENS (1/2)	148
FIG. 86.	FAISCEAUX HERTZIENS (2/2)	149
FIG. 87.	CAPTAGES AEP DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	151
FIG. 88.	CAPTAGES AEP DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	152
FIG. 89.	PLAINES AGRICOLES ET VALLONS EN ARRIERE-PLAN	155
FIG. 90.	VUE SUR LES PLAINES AGRICOLES DEPUIS LE CHATEAU D'EAU DE FONTAINE ETOUPEFOUR	155
FIG. 91.	TRANSITION ZONE DE CULTURE / BOCAGE	156
FIG. 92.	BOCAGE A L'OUEST DE L'AIRE D'ETUDE	156
FIG. 93.	PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE (PLANCHE 1/2)	158
FIG. 94.	PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE (PLANCHE 2/2)	159
FIG. 95.	PATRIMOINE CULTUREL DE L'AIRE D'ETUDE (1/2)	161
FIG. 96.	PATRIMOINE CULTUREL DE L'AIRE D'ETUDE (2/2)	162
FIG. 97.	SYNTHESE DES ENJEUX	165
FIG. 98.	DE L'AIRE D'ETUDE AU TRACE DE MOINDRE IMPACT	166
FIG. 99.	LOCALISATION DU FUSEAU DE MOINDRE IMPACT	168
FIG. 100.	DETERMINATION DU COULOIR D'INVESTIGATION	169
FIG. 101.	IDENTIFICATION DES CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA REVISION DU TRACE (PLANCHE 1/5)	171
FIG. 102.	IDENTIFICATION DES CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA REVISION DU TRACE (PLANCHE 2/5)	172
FIG. 103.	IDENTIFICATION DES CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA REVISION DU TRACE (PLANCHE 3/5)	173
FIG. 104.	IDENTIFICATION DES CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA REVISION DU TRACE (PLANCHE 4/5)	174
FIG. 105.	IDENTIFICATION DES CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA REVISION DU TRACE (PLANCHE 5/5)	175
FIG. 106.	LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE ET DU PIG	177
FIG. 107.	LOCALISATION DES ZONES ADAPTEES AU PIG	178
FIG. 108.	IDENTIFICATION DES ZONES POTENTIELLES DE BASES VIE ET EMPRISES TRAVAUX IDENTIFICATION DES ZONES POTENTIELLES DE BASES VIE ET EMPRISES TRAVAUX	181 182
FIG. 109.	ESPACES BOISES CLASSES ET ESPACES RESERVES AU NIVEAU DE LA CANALISATION PROJETEE (PLANCHE 1/2)	210
FIG. 110.	ESPACES BOISES CLASSES ET ESPACES RESERVES AU NIVEAU DE LA CANALISATION PROJETEE (PLANCHE 2/2)	211
FIG. 111.	FUMEEES DE SOUDAGE ET COUPAGE. CONSTITUANTS CLASSES EN FONCTION DES PRINCIPALES AFFECTIIONS QU'ILS PEUVENT ENGENDRER	218
FIG. 112.	PRINCIPALES ETAPES DE L'ELABORATION D'UNE ETUDE D'IMPACT	252

PHOTOS

Photo 1: Exemple d'ouverture de piste	17
Photo 2 : Pont provisoire	18
Photo 3 : Piste de travail.....	18
Photo 4 : Pose de clôtures provisoires le long de la piste.....	19
Photo 5: Traversée d'une vallée boisée	19
Photo 6 : Transport des tubes	20
Photo 7 : Bardage des tubes.....	20
Photo 8 : Cintrage des tubes.....	20
Photo 9 : Mandrin pour assurer la mise bout à bout des tubes au soudage.....	21
Photo 10: Cirque de soudage automatique des tubes	21
Photo 11: Soudage automatique des tubes	21
Photo 12: Préparation du contrôle radiographique des soudures.....	21
Photo 13 : Décapage de la terre végétalisée de la future tranchée	22
Photo 14 : Ouverture de la tranchée	22
Photo 15 : Franchissement en souille, mise en place de la pièce	23
Photo 16 : Microtunnel.....	24
Photo 17 : Traversée en forage dirigé.....	25
Photo 18 Foreuse (ou rig de forage)	25
Photo 19 : Alésage	25
Photo 20 : Bac de décantation des boues.....	25
Photo 21 : Mise en fouille par les sidebooms.....	27
Photo 22 : Remblaiement	27
Photo 23 : Remise en état.....	28
Photo 24 : Champs deux mois après la fin des travaux (en haut) et deux ans après la fin des travaux (en bas).....	29
Photo 25 : Rehaussement de la ligne	29
Photo 26 : Borne et balise d'une canalisation existante.....	31

1. GUIDE DE LECTURE DU SOUS-DOSSIER 1 : ETUDE D'IMPACT DU PROJET

1.1. ORGANISATION GÉNÉRALE DU DOSSIER ET STRUCTURE

La présente étude d'impact est constituée des chapitres suivants :

- un résumé non technique, qui permet de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude ;
- une introduction présentant le maître d'ouvrage, et résumant le contexte législatif et réglementaire du projet ;
- une description du projet comportant :
 - une description de la localisation du projet,
 - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,
 - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
 - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement;
- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet appelé « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
- Une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques et le paysage ;
- une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
 - de la construction et de l'existence du projet;
 - de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier, les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte de la disponibilité durable de ces ressources ;
 - de l'émission de polluants, du bruit, des vibrations, de la lumière de la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
 - des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
 - une analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources

naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ;

- des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- des technologies et des substances utilisées.

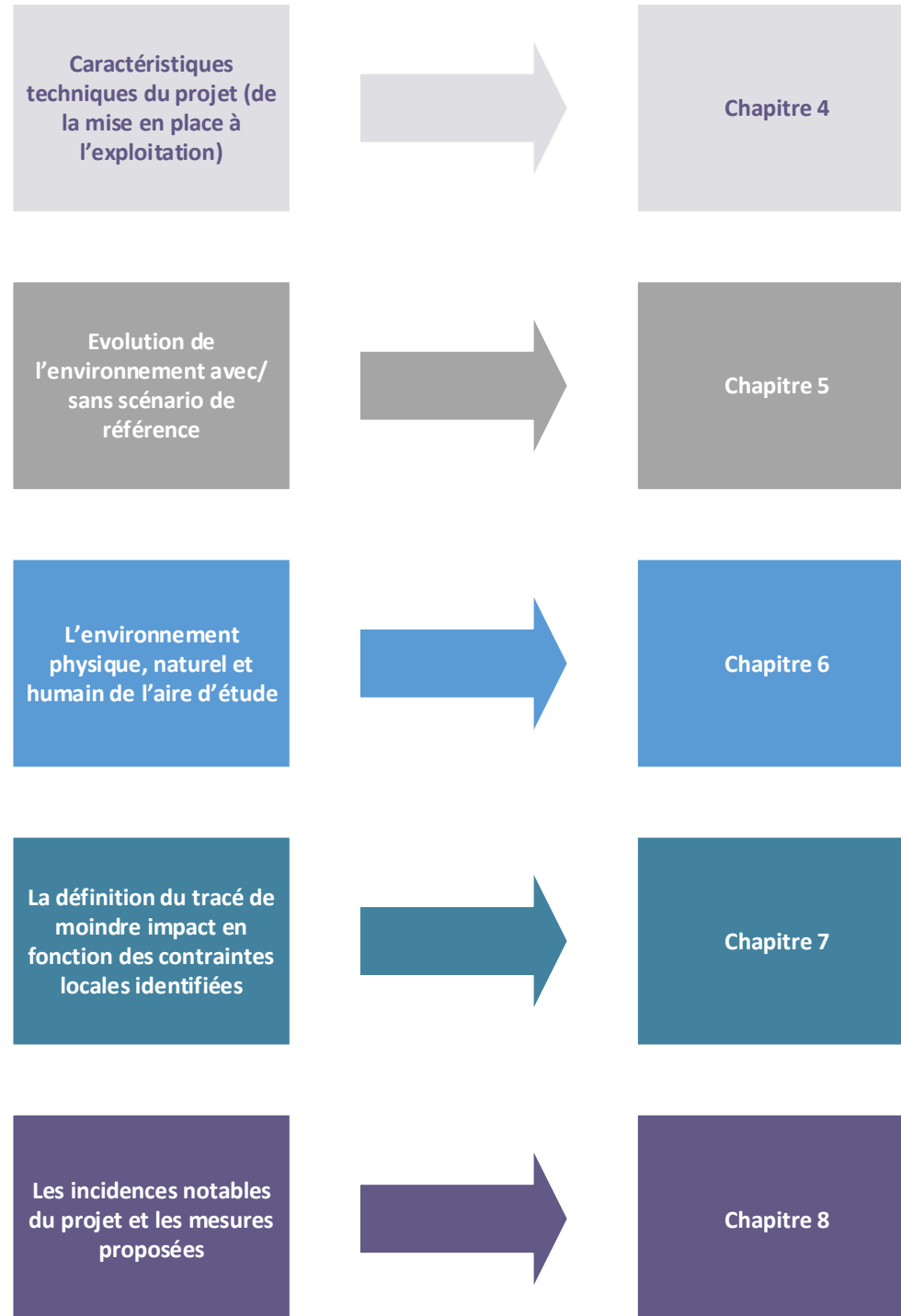
La description des éventuelles incidences négatives notables sur les facteurs porte sur les effets directs, indirects et , le cas échéant, indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long terme, permanent et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

- La description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet ainsi que les mesures associées ainsi que le détail de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
- Une description des solutions de substitutions raisonnables qui ont été examinées par GRTgaz concernant le projet de renforcement du réseau normand, et les indications des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- Les mesures prévues par le maître d'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 ;
 - L'estimation des dépenses correspondantes, l'exposé des effets attendus des mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que la présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés précédemment ;
 - Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- Les noms, qualité et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les différentes études qui ont contribué à sa réalisation ;
- Le formulaire relatif aux incidences Natura 2000 complété en annexe.

Conformément aux articles L.122-1 à L122-3-3 et R.122-4 à R122-5 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

1.2. CONSEIL AUX LECTEURS

Vous recherchez des informations sur :



Consultez le sommaire détaillé pour identifier les éléments se référant aux problématiques qui vous intéressent.

Si vous disposez de peu de temps pour lire le dossier, nous vous conseillons de lire le résumé non technique de l'étude d'impact au sous-dossier 2.

1.3. CORRESPONDANCE DE L'ÉTUDE ET DE L'ARTICLE R122-5 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT MODIFIÉ PAR LE DÉCRET N°2016-1110 DU 11 AOUT 2016

Le tableau page suivante reprend les points faisant partie du contenu de l'étude d'impact selon l'article R122-5 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 et indique dans quel chapitre de la présente étude les informations s'y référant sont disponibles.

Tabl. 1 - Correspondance étude – code de l'environnement

Article R122-5 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2016-1110 du 11 aout 2016	Correspondance des chapitres
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant	Pièce indépendant : « Sous-dossier 2 – RNT »
2° Une description du projet, y compris en particulier : «-une description de la localisation du projet ; «-une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; «-une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; «-une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.	Chapitre 4
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;	Chapitre 5
4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;	Chapitre 6
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : « a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ; « b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ; « c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ; « d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ; « g) Des technologies et des substances utilisées. « La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;	Chapitre 8
5°e) « Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact : «-ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ; «-ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. « Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;	Chapitre 8.6
5°f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;	Chapitre 8.7
« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;	Chapitre 8.8
« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;	Chapitre 7
« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : «-éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; «-compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.	Chapitre 8
« La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;	Chapitre 8.9
« 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	Chapitre 8.10
« 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;	Chapitre 9
11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;	Chapitre 10
« 12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. » ;	Non concerné
« V. Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23. » ;	Annexe 3

1.4. GLOSSAIRE

*N.B : les acronymes suivis d'une * sont eux-mêmes définis dans le glossaire.*

Adduction en Eau Potable (AEP) : l'ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en vigueur, distribuée ensuite aux consommateurs.

Agence Française pour la Biodiversité (AFB) : L'AFB a notamment pour mission de vérifier le respect de la réglementation relative à la protection de la biodiversité, apporter les soutiens financiers à des activités partenariales, gérer les espaces protégés et appuyer les autres gestionnaires, appuyer la mise en œuvre des politiques publiques en matière de biodiversité.

Agence Régionale de la Santé (ARS) : les ARS ont pour mission de mettre en œuvre la politique régionale de santé en coordination avec les partenaires et en tenant compte des spécificités de la région et de ses territoires. Ses actions visent à améliorer la santé de la population et à rendre le système de santé plus efficace.

Aire d'étude : Aire suffisamment large pour pouvoir étudier plusieurs fuseaux.

Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AMVAP) : le 12 juillet 2010, les ZPPAUP* ont été remplacées par les AMVAP.

Alluvion : sédiment (boue, sable, gravier...) abandonné par un cours d'eau quand la pente ou le débit sont devenus insuffisants.

Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) : l'AOC identifie un produit brut ou transformé, dont les caractères sont dus au milieu géographique et à la notoriété. Il fait l'objet d'une procédure officielle d'agrément auprès de l'INAO (Institut National des Appellations d'Origine). Trois types de produits sont concernés : les vins et eaux-de-vie, les produits laitiers et d'autres produits agroalimentaires telles l'huile et les olives.

Appellation d'Origine Protégée (AOP) : une AOP est totalement liée à la notion de terroir. Le nom d'une région ou d'un lieu déterminé sert à désigner le produit. Une AOP est nécessairement une AOC. L'AOP est régie par un règlement de l'Union européenne.

Aquifère : couche de terrain ou une roche, suffisamment poreuse (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement), pour contenir une nappe d'eau souterraine (réservoir naturel d'eau douce susceptible d'être exploitée).

Architecte des Bâtiments de France (ABF) : il a pour mission d'entretenir et conserver les monuments historiques, qu'ils soient protégés ou non, et de veiller au respect de la qualité de l'habitat (constructions neuves et réhabilitations) aux abords des monuments historiques et dans les autres espaces protégés. Les ABF exercent dans chaque département au sein du Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP).

Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) : les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (APPB) ont été créés par la loi de 1976 sur la protection de la nature pour permettre aux préfets de prévenir la disparition des espèces animales ou végétales protégées au sens de l'article R.411-15 à R.411-17 du Code de l'environnement. La préservation des biotopes porte sur la protection d'un milieu (au sens écologique d'habitat) tel que marais, bosquets, boisements, falaises... ou toutes autres formes naturelles nécessaires à la survie d'espèces protégées. D'une manière générale, l'arrêté de biotope concerne la protection des milieux contre des activités qui portent atteinte à leur équilibre écologique. Il permet d'interdire ou de réglementer toute activité ou toute pratique des lieux, sur un espace précis.

Assec : état d'un cours d'eau, fossé, étang qui se retrouve sans eau.

ATEX : ATmosphères EXplosives. La réglementation ATEX est issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs). La réglementation dite ATEX demande à tous les chefs d'établissement de maîtriser les risques relatifs à l'explosion de ces atmosphères au même titre que tous les autres risques professionnels.

Bandes de servitude : On distingue deux types de servitude :

- les servitudes de passage dont la largeur est fixée par la déclaration d'utilité publique et suivant l'article R555-34 du Code de l'environnement. La bande la plus étroite (ou servitude forte) est *non aedificandi* et *non sylvandi* : aucune construction n'y est autorisée, pour des raisons de sécurité essentiellement, et les arbres de plus de 2,70 m de haut y sont proscrits. En revanche, les activités agricoles et de loisir (promenades, vélo...) sont autorisées. La bande large (ou servitude faible) est nécessaire pour la construction de l'ouvrage. Ces servitudes font l'objet d'une convention amiable qui est proposée à la signature de chaque propriétaire et elles sont inscrites au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de chaque commune concernée.
- Les servitudes d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation sont prises par arrêté après l'obtention de l'autorisation de construire et d'exploiter l'ouvrage. Les largeurs des contraintes constructives pour les ERP et les IGH sont inscrites au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de chaque commune concernée.

Bar : le bar (symbole bar) est une unité de mesure de pression équivalant à 100 000 pascals. C'est une unité en dehors du système international (si), utilisée notamment dans les domaines de la plongée sous-marine, de la météorologie et de l'industrie du gaz où l'on utilise surtout sa subdivision, le millibar (symbole mbar) aujourd'hui rebaptisé hectopascal (hPa). Le mot vient du mot grec ancien *báros* qui signifie « pesant ».

Bardage : répartition des tubes le long de la piste de travail en bordure de la future tranchée.

Base vie : Lieu chargé d'accueillir les employés travaillant sur le chantier pouvant rassembler en un même lieu des bureaux et salles de réunion, un restaurant d'entreprise, une gare de logistique du chantier et des chambres individuelles.

Bassin versant : Un bassin versant ou bassin-versant est une portion de territoire dont l'ensemble des eaux convergent vers un même point de sortie appelé exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan, etc.

Berge : Définie comme un écotone, puisqu'elle représente une zone de transition entre le milieu. La berge peut être divisée en deux parties :

- Le pied de talus « qui est la zone soumise à l'action quasi permanente du courant et qui se situe sous le niveau moyen des eaux ».
- Le talus qui se situe au-dessus du niveau moyen des eaux aquatiques et le milieu terrestre, la berge est caractérisée par une grande richesse biologique.

BRGM : Bureau des Recherches Géologiques et Minières.

Cintrage : opération de courbage des tubes acier avant la pose pour s'adapter aux changements de pente et de direction.

Contrats de Pays : un pays est un territoire de projet caractérisé par une cohésion géographique, économique, culturelle ou sociale. Le pays fait l'objet d'un contrat signé entre les collectivités (État, Région, Département, Commune). C'est le plus généralement un échelon infrarégional : le contrat de pays permet alors de mettre en œuvre un projet de développement sur ce territoire.

Code CORINE Biotope : Typologie européenne de classification des habitats naturels.

Continuum : C'est un ensemble de milieux contigus et favorables qui représente l'aire potentielle de déplacement d'un groupe d'espèces. Il est composé de plusieurs éléments continus (sans interruption physique) incluant une ou plusieurs zones nodales et des zones d'extension. Il comprend également à sa marge des espaces temporairement ou partiellement utilisés par la faune selon ses capacités à s'éloigner des zones de lisières ou des zones refuges. Cette marge de continuum est très polyvalente et peut servir de corridor pour des espèces lors de leur phase de dispersion.

Corridor biologique : Un corridor désigne toute liaison fonctionnelle entre deux écosystèmes ou deux habitats favorables à une espèce permettant sa dispersion et sa migration (pour la reproduction, le nourrissage, le repos, etc.). C'est un espace de forme linéaire qui facilite le déplacement, le franchissement d'obstacle et met en communication une série de lieux. Il peut être continu ou discontinu, naturel ou artificiel.

Le corridor peut également jouer le rôle d'habitat : il est alors une composante fonctionnelle du paysage. Ces espaces assurent ou restaurent les flux d'individus et donc la circulation de gènes (animaux, végétaux) d'une (sous-) population à l'autre ; ils sont donc vitaux pour la survie des espèces et leur évolution adaptative.

Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) : comité consultatif d'experts auprès du ministre de l'Environnement pour les questions de protection de la nature. Le CNPN a pour mission de donner au ministre chargé de l'écologie son avis sur les moyens propres à préserver et restaurer la diversité de la flore, de la faune sauvage et des habitats naturels. Le CNPN est consulté sur les moyens destinés à assurer la protection des espaces naturels et le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent, notamment en matière de parcs nationaux, parcs naturels régionaux, réserves naturelles, sites d'importance communautaire, faune et flore sauvages. Il est aussi chargé de l'instruction des dossiers de demande de dérogation exceptionnelle de destruction et/ou de déplacement d'espèces protégées.

Couloir d'investigation : Aire choisie pour réaliser les inventaires faune-flore et la rédaction de l'état initial sur le milieu naturel. Elle correspond à une bande de 200 m autour du tracé prévisionnel (100 m de chaque côté).

Déclaration de projet de Travaux (DT) : Rédigée par le maître d'ouvrage ou son délégué, la DT est un formulaire envoyé par tout responsable de projet (maître d'ouvrage) aux exploitants de réseaux situés à proximité du chantier qu'il prévoit, en vue de s'assurer de la compatibilité de son projet avec les emplacements des réseaux et de connaître précisément leur localisation. Depuis juillet 2012, toute déclaration est obligatoirement précédée d'une consultation du guichet unique, accessible en ligne, qui recense la totalité des réseaux présents sur le territoire.

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) : Rédigée par l'exécutant des travaux, la DICT est un formulaire Cerfa envoyé par tout exécutant de travaux (entreprise de BTP, particuliers,...) aux exploitants de réseaux situés à proximité du chantier qu'il prévoit, en vue de connaître précisément la localisation des réseaux et d'obtenir des recommandations particulières de sécurité relatives à la présence de ces ouvrages.

Diamètre nominal : désignation alphanumérique de dimension pour les composants d'un réseau de tuyauterie. Un « DN150 » correspond à une canalisation d'un diamètre extérieur de 168.3 mm. Un « DN200 » correspond à une canalisation d'un diamètre extérieur de 219.1 mm.

Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) : regroupe l'essentiel de la DDE (Direction Départementale de l'Équipement), de la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) et les Affaires Maritimes (DDAM), elle met en œuvre les politiques publiques d'aménagement et de développement durable des territoires et de la mer .

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) : remplace les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), les Directions Régionales de l'Équipement (DRE) et les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), elle pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) : adoptée le 23 octobre 2000 et publiée au Journal officiel des Communautés européennes le 22 décembre 2000, la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) entend impulser une réelle politique européenne de l'eau, en posant le cadre d'une gestion et d'une protection des eaux par district hydrographique. Cette directive-cadre a été transposée en droit français le 21 avril 2004.

Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) : dossier d'information et de sensibilisation sur les risques majeurs, naturels et technologiques du département, réalisé à partir des connaissances acquises au moment de sa publication. Il est établi par le préfet, en liaison avec les différents acteurs départementaux du risque majeur, puis validé par la Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive (CARIP). Il est consultable en mairie.

DOCUMENT d'Objectifs (DOCOB) : le document d'objectifs est à la fois un document de diagnostic et un document d'orientation pour la gestion des sites Natura 2000. Il fixe des objectifs de protection de la nature conformément à des textes dont la protection et la gestion des milieux naturels sont la fonction principale.

Il peut également proposer des objectifs destinés à assurer la « sauvegarde des activités économiques, sociales et culturelles qui s'exercent sur le site », conformément à l'esprit de la directive « Habitats faune flore » – et seulement en ce sens –, qui précise que certaines activités humaines sont nécessaires à la conservation de la biodiversité.

Dynamique fluviale : fonctionnement morphologique d'un cours d'eau qui suit l'évolution d'un cours d'eau sous l'effet du transport liquide (déplacement de l'eau dans le sens amont-aval et dans le sens transversal) et du transport solide (déplacement et dépôt des matériaux).

Établissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) : il s'agit d'un groupement de communes qui a vocation à gérer des services et à prendre en charge des projets communs de développement au travers de compétences (certaines obligatoires, d'autres optionnelles, d'autres encore facultatives). On distingue les EPCI sans fiscalité propre (syndicats de communes) et les EPCI avec fiscalité propre (communautés urbaines, d'agglomération et de communes).

Établissement Recevant du Public (ERP) : établissement public ou privé accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (salariés ou fonctionnaires). Les cinémas, les magasins, les écoles sont des ERP.

Étude d'impact Environnemental (EIE) : la demande d'autorisation d'un projet susceptible de porter atteinte à l'environnement doit être précédée d'une évaluation de ses conséquences sur l'environnement. Cette obligation passe par la réalisation d'une étude d'impact. Ce document permet au maître d'ouvrage de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Il permet aussi d'éclairer l'autorité chargée de l'instruction de la demande d'autorisation sur le projet. Enfin, c'est un outil d'information du public, car l'étude d'impact est systématiquement accessible au citoyen.

Espace Boisé Classé (EBC) : les espaces boisés classés ont pour objectif la protection ou la création de boisements ou d'espaces verts, particulièrement en milieu urbain ou périurbain. Ils concernent les bois, forêts et parcs, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, qu'ils soient enclos ou non et attenants ou non à des habitations. Ce classement peut également s'appliquer à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'alignements. Les EBC sont définis dans les documents d'urbanisme (POS ou PLU) des communes.

Étiage : période de l'année définie statistiquement (sur plusieurs années) où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux). Cette valeur est annuelle. Il intervient pendant une période de tarissement et est dû à une sécheresse forte et prolongée qui peut être fortement aggravée par des températures élevées favorisant l'évaporation, et par les pompages agricoles à fin d'irrigation.

Frayère : lieu où se reproduisent les poissons et les amphibiens.

Fuseau : bande de terrain de plusieurs kilomètres de large au sein de laquelle l'état initial est réalisé afin de rechercher le tracé présentant les meilleures conditions d'acceptabilité (dit tracé de moindre impact).

Hydrogéologie : science qui étudie l'eau souterraine, elle s'occupe de la distribution et de la circulation de l'eau souterraine dans le sol et les roches, en tenant compte de leurs interactions avec les conditions géologiques et l'eau de surface.

Hydrogéomorphologie : approche géographique appliquée qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées et la nature des sols.

Hydrologie : science qui étudie le ruissellement, les écoulements des cours d'eau et les inondations.

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : installation qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité du voisinage. Ces installations et activités sont inscrites dans une nomenclature, et doivent obtenir une autorisation préfectorale ou être déclarées avant leur mise en service, suivant la gravité des dangers ou inconvénients qu'elles peuvent présenter. La nomenclature distingue les ICPE faisant l'objet d'une déclaration (classe D), d'une autorisation (classe A) ou d'un classement Seveso (classe S). Les usines, les dépôts ou les ateliers peuvent être des exemples d'ICPE.

Indication Géographique Protégée (IGP) : il s'agit d'un signe de qualité officiel, réservé aux produits typiques ancrés dans une région qui leur donne un caractère spécifique. Ce label européen, dont la gestion est confiée à l'Institut National de l'Origine et de la qualité (INAO), est toutefois moins restrictif que l'AOC : si au moins une étape de production se déroule dans la région d'origine, l'IGP peut être attribuée, contrairement à l'AOC qui suppose l'intégralité de la production dans la région d'origine.

Impact résiduel : c'est la conséquence finale, c'est-à-dire l'écart qui subsiste entre la situation avant et la situation après la présence de l'ouvrage. Cet écart se veut le plus réduit possible et peut présenter des aspects positifs. Par exemple, une bande de servitude* peut amener une diversité visuelle et biologique qui n'existait pas avant et qui « enrichit » une zone auparavant « monotone ».

Institut National de Recherche Archéologique Préventive (Inrap) : l'Inrap a été créé en 2002 en application de la loi sur l'archéologie préventive. L'institut assure la détection et l'étude du patrimoine archéologique touché par les travaux d'aménagement du territoire. Il exploite et diffuse l'information auprès de la communauté scientifique et concourt à l'enseignement, la diffusion culturelle et la valorisation de l'archéologie auprès du public. Sa création traduit l'importance prise, depuis les années 1970, par la recherche archéologique en France et témoigne de la volonté de l'État de soutenir l'exercice de cette mission de service public d'intérêt général.

Lit mineur : chenal principal du cours d'eau. Il est généralement emprunté par la crue annuelle, dite crue de plein-bord, n'inondant que les secteurs les plus bas et les plus proches du lit.

Masse d'eau : terme technique introduit par la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) pour désigner une partie de cours d'eau, de nappes d'eau souterraine ou de plan d'eau. Ce qui différencie une masse d'eau d'une autre, c'est la possibilité ou non d'atteindre le même objectif.

Matières En Suspension (MES) : matières fines minérales ou organiques insolubles visibles à l'œil nu qui contribuent à la turbidité de l'eau. Elles proviennent de rejets urbains, industriels et/ou agricoles ainsi que des phénomènes d'érosion des sols (liés notamment aux précipitations).

Nappe phréatique : Nappe de puits. Par extension, nappe d'eau plus ou moins superficielle alimentant les sources.

Niveau piézométrique : altitude ou profondeur (par rapport à la surface du sol) de la limite entre la zone saturée et la zone non saturée dans une formation aquifère.

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) : établissement public français à caractère administratif, placé sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie). L'Office est notamment chargé de la restauration et préservation des milieux aquatiques via la police de l'eau et de la pêche en eau douce. L'ONEMA est désormais intégrée à l'Agence Française pour la Biodiversité.

Office National des Forêts (ONF) : un établissement public français chargé de la gestion des forêts publiques, placé sous la tutelle du ministère de l'environnement.

PAPI : Les PAPI ou Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Piézomètre : tube vertical permettant depuis la surface d'accéder à l'eau d'une nappe phréatique. Ils permettent d'en relever le niveau piézométrique à l'aide d'une sonde.

PCB : Les PCB (polychlorobiphényles) sont des composés aromatiques chlorés (209 congénères). Ce sont des mélanges industriels fabriqués et utilisés à partir des années 30 pour leurs propriétés isolantes (transformateurs électriques) et leur stabilité chimique et physique (huile de coupe, encre, peinture). Ils sont totalement interdits en Suisse depuis 1986. Ils avaient déjà fait l'objet d'une interdiction partielle depuis 1972. Certains PCB (12 congénères) présentant des propriétés toxicologiques analogues à celles des dioxines, sont appelés PCB de type dioxines (cPCB ou PCB-DL).

Parc Naturel Régional (PNR) : les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et d'éducation et de formation du public. Ils constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel. Chaque PNR possède une charte qui définit les principes et la réglementation en vigueur.

Périurbanisation/Espace périurbain : concept complexe en géographie, c'est un territoire en périphérie d'une ville qui entretient une relation privilégiée avec la cité qu'il entoure (emploi, services...). Cet espace conserve de nombreuses caractéristiques rurales tout en gagnant peu à peu des traits citadins, sans pour autant s'agglomérer à la ville. Selon l'INSEE, l'espace périurbain concerne en France un habitant sur sept, soit 15 % de la population.

Perméabilité : aptitude du matériau à se laisser traverser par un fluide de référence sous l'effet d'un gradient de pression.

Plan Particulier d'Intervention (PPI) : document qui définit les moyens de secours mis en œuvre et leurs modalités de gestion en cas d'accident dont les conséquences dépassent l'enceinte de l'installation industrielle concernée.

Plan Local d'Urbanisme (PLU) : document d'urbanisme qui remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS). Il définit les règles d'urbanisme applicables sur la ou les communes concernées.

Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) : document émanant de l'autorité publique, destiné à évaluer les zones pouvant subir des inondations et proposant des remèdes techniques, juridiques et humains pour y remédier.

Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) : la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages prévoit l'élaboration de plans de prévention des risques technologiques (PPRT). Leur objectif est de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et de mieux encadrer l'urbanisation future. Les PPRT concernent les établissements SEVESO à « hauts risques » dits AS.

Plan de Secours Spécialisés (PSS) : plans relevant des dispositions du décret n° 88-622 du 6 mai 1988 modifié, alors en vigueur, relatif aux plans d'urgence. Ils ont pour objet, notamment, d'organiser les secours pour des risques majeurs qui ne font pas l'objet, par ailleurs, d'un Plan Particulier d'Intervention (P.P.I.). Ils sont élaborés par les services préfectoraux en concertation avec l'ensemble.

Poste de coupure : équipement de la canalisation de transport de gaz situé à ses extrémités. Il est utilisé pour la surveillance et l'entretien du réseau et permet de recevoir différents pistons.

Poste de détente : équipement d'un réseau de canalisation de transport ou de distribution de gaz naturel. Le poste de détente permet, grâce à un détendeur de pression, de diminuer la pression du gaz.

Poste de sectionnement : équipement d'un réseau de canalisation de transport de gaz qui permet d'interrompre la circulation du gaz naturel par l'intermédiaire d'un robinet et la décompression du gaz par l'intermédiaire d'un évent. Le poste de sectionnement est utilisé en cas d'accident sur la canalisation (la fermeture des robinets va permettre d'isoler des tronçons de canalisation et réduire la quantité de gaz émise dans l'atmosphère) ou durant une opération de maintenance.

Protection cathodique : technique anticorrosion de protection des ouvrages métalliques enterrés.

Réseau Natura 2000 : réseau européen de sites écologiques mis en place depuis 1992, avec pour double objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser les territoires. Le maillage de sites s'étend sur toute l'Europe, de façon à rendre cohérente cette initiative de préservation des espèces et des habitats naturels.

Réserve Naturelle Nationale (RNN) : dispositif de protection d'un territoire remarquable pour ses caractéristiques écologiques. Un territoire classé en RNN ne peut faire l'objet d'aménagements sans l'accord du Préfet ou du Ministre chargé de la protection de la nature.

RD : Route Départementale.

Ripisylve : Végétation buissonnante ou arborée colonisant les berges d'un milieu aquatique.

RN : Route Nationale.

Surface Agricole Utile (SAU) : il s'agit d'un instrument statistique destiné à évaluer la surface foncière déclarée par les exploitants agricoles.

Schéma de COhérence Territoriale (SCoT) : document de planification des projets d'aménagement et de développement durable sur son périmètre, fixant les objectifs des politiques publiques en matière d'habitat, de développement économique et commercial, d'infrastructures de voirie et de transports collectifs, de déplacements, de protection de l'environnement. Le SCoT succède au schéma directeur qui fixait les grandes lignes de l'aménagement d'un territoire (généralement d'une agglomération et de sa région avoisinante), pour une période longue (vingt à vingt-cinq ans environ).

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) : document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

Sécurité industrielle : dans le contexte de ce document, la sécurité industrielle est la maîtrise des risques créés par l'activité industrielle et pouvant impacter la sécurité des personnes et des biens. Cette maîtrise s'obtient en identifiant les dangers puis les risques induits, en analysant ces risques et en déployant des mesures raisonnables (intrinsèques à l'ouvrage ou externes) qui permettent de réduire ces risques à un niveau jugé acceptable par la société.

Sédiments : particule de taille et d'origine variable, détachée de sa matrice originelle par des phénomènes d'érosion et transportée par la gravité, l'eau, le vent ou la glace. Leur dépôt sur une superficie de taille variable est à l'origine de la formation de couches sédimentaires.

SEVESO : directive européenne qui impose aux États d'identifier les sites à risques. Cette directive date de 1982 ; elle a été depuis remplacée par la directive SEVESO 2 à partir du 3 février 1999. Cette directive est nommée ainsi d'après la catastrophe de Seveso qui eut lieu en 1976 (pollution environnementale à la dioxine) et qui a incité les États européens à se doter d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs.

Site d'Importance Communautaire (SIC) : il s'agit de périmètres proposés par les États à l'Europe en vertu de la Directive « habitats » dont les objectifs sont la protection de la biodiversité dans l'Union européenne, le maintien, le rétablissement ou la conservation des habitats naturels. Après validation, les SIC constituent des Zones Spéciales de Conservation (Zsc) qui font partie du réseau Natura 2000.

Site inscrit : label officiel français qui désigne les sites naturels possédant un intérêt paysager, artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, exceptionnel, et qui, sans présenter une valeur ou une fragilité telles que soit justifié leur classement, ont suffisamment d'intérêt pour que leur évolution soit surveillée de près. L'inscription constitue donc une garantie minimale de protection pour les territoires.

Site remarquable : label officiel français délivré au niveau local. Le classement d'un site remarquable est précédé par une phase de concertation et de consultation des collectivités locales concernées (délibérations), du public (enquête administrative), des commissions départementale et supérieure des sites, perspectives et paysages, et des administrations centrales concernées (plans d'eau navigables, barrages...). Ce classement est ensuite prononcé par arrêté du ministre chargé des sites.

Souille : à l'origine, empreinte que laisse une coque de bateau dans la vase ou dans le sable d'un cours d'eau. Ici, excavation ou tranchée creusée dans le lit du cours d'eau pour le passage d'une canalisation.

Sous-œuvre : opération qui permet d'insérer des conduits et câbles sous terre sans faire de tranchée. Deux techniques sont possibles :

- par la mise en place de gaines (ou fourreaux) par forage classique ou par microtunnelier. La canalisation est ensuite introduite dans cette gaine.
- Par forage d'un trou pilote de faible diamètre qui est ensuite alésé pour le tirage de la canalisation.

TIGF : Transport et Infrastructures Gaz France. Consortium réunissant EDF, le fonds de l'État de Singapour GIC et l'opérateur italien SNAM.

Turbidité : désigne la teneur d'un liquide en matières qui le troublent.

Zone de Protection Spéciale (ZPS) : ces zones sont créées en application de la directive européenne dite « oiseaux » relative à la conservation des oiseaux sauvages. La détermination de ces zones de protection spéciale s'appuie sur l'inventaire scientifique des ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux). Les ZPS sont intégrées au réseau Natura 2000*.

Zone Humide (ZH) : espace où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou là où des eaux peu profondes recouvrent les terres.

Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) : dispositif français de protection de l'environnement créé en 1982. Il a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Inventaire territorial mené au niveau régional, il constitue aujourd'hui l'un des éléments majeurs de la politique française de protection de la nature.

Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) : portion du territoire urbain ou paysager à protéger ou à mettre en valeur pour des motifs d'ordre esthétique ou historique. Le préfet (Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine) et la commune concernée fixent conjointement les prescriptions en matière d'architecture et de paysage ainsi que les règles d'évolution du patrimoine étudié. Le 12 juillet 2010, suite à la promulgation de la loi dite Grenelle 2, les ZPPAUP deviennent des Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AMVAP).

Zone de Répartition des Eaux (ZRE) : zone caractérisée par une insuffisance quantitative chronique des ressources en eau par rapport aux besoins.

2. RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DU DITRE

Afin de faciliter sa lecture, ce paragraphe fait l'objet d'un rapport autonome (voir sous-dossier 2 : Résumé non technique de l'étude d'impact et du DITRE).

3. INTRODUCTION

3.1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

GRTgaz est une société anonyme créée le 1^{er} janvier 2005 en application de la loi du 9 août 2004 qui transpose en droit français la directive européenne du 26 juin 2003 relative au service public de l'électricité et du gaz et des industries électriques et gazières. L'entreprise est détenue à 75 % par ENGIE et à 25 % par la Société d'Infrastructures Gazières (SIG), consortium public composé de CNP Assurances, de CDC Infrastructure et de la Caisse des Dépôts.

GRTgaz exerce son activité dans un cadre régulé, de façon indépendante, afin de garantir la non-discrimination entre les différents fournisseurs de gaz naturel. À ce jour, GRTgaz commercialise des capacités de transport de 130 clients expéditeurs et dessert en gaz naturel 1021 postes de consommateurs industriels et 3 390 postes de livraison de distribution publique (à fin 2015).

GRTgaz assure :

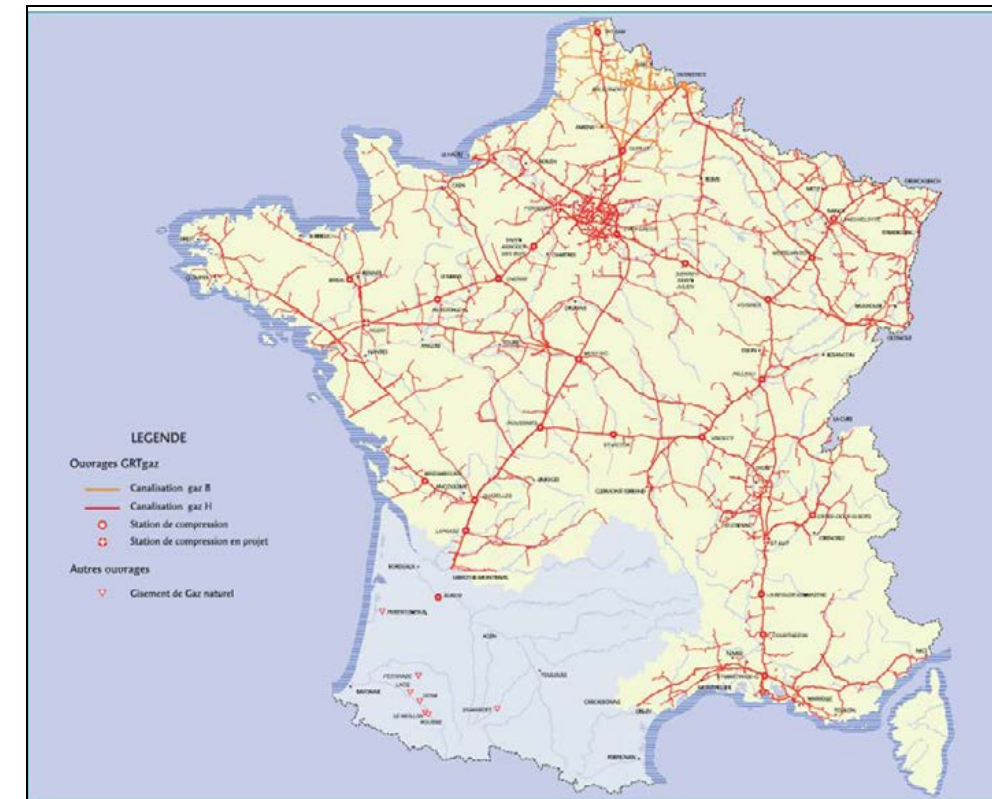
- les prestations d'**acheminement** pour le compte des expéditeurs de gaz naturel, fournisseurs de gaz naturel sur le marché français ou traders négociant l'achat-vente de gaz naturel sur les marchés européens. L'acheminement consiste en la réception en un ou plusieurs points d'entrée du réseau de transport d'une quantité définie de gaz naturel et la restitution d'une quantité de gaz d'égal contenu énergétique en un ou plusieurs points de livraison de ce réseau ;
- le **raccordement** et la livraison de gaz naturel auprès des clients industriels raccordés sur le réseau de transport et auprès des réseaux de distribution publique.
- l'entretien et la surveillance de son réseau.

Son activité, sur le plan économique, est placée sous le contrôle de la Commission de régulation de l'énergie (CRE), autorité administrative indépendante.

Les coordonnées du maître d'ouvrage sont les suivantes :



Direction des Projets / Dépt MOA du Territoire Val de Seine
156, Boulevard de l'Europe
CS41236
76177 Rouen Cedex
Directeur de Projet : Fabrice GAGNEUX
N°SIRET : 440 117 620 01449



Source : GRTgaz

Fig. 1. Réseau de canalisations GRTgaz

Le gaz naturel transporté par GRTgaz est composé essentiellement de méthane. Contrairement aux anciens gaz manufacturés, appelés communément « gaz de ville », il ne contient ni monoxyde de carbone, ni humidité, ni goudrons. Il est donc ni toxique, ni corrosif.

Le gaz naturel est un produit stable qui ne provoque pas d'incendie ni d'explosion spontanée.

En France, le gaz naturel est importé à 98 %. Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer jusqu'aux zones de consommation sont donc essentielles au bon fonctionnement du marché et à la sécurité d'approvisionnement :

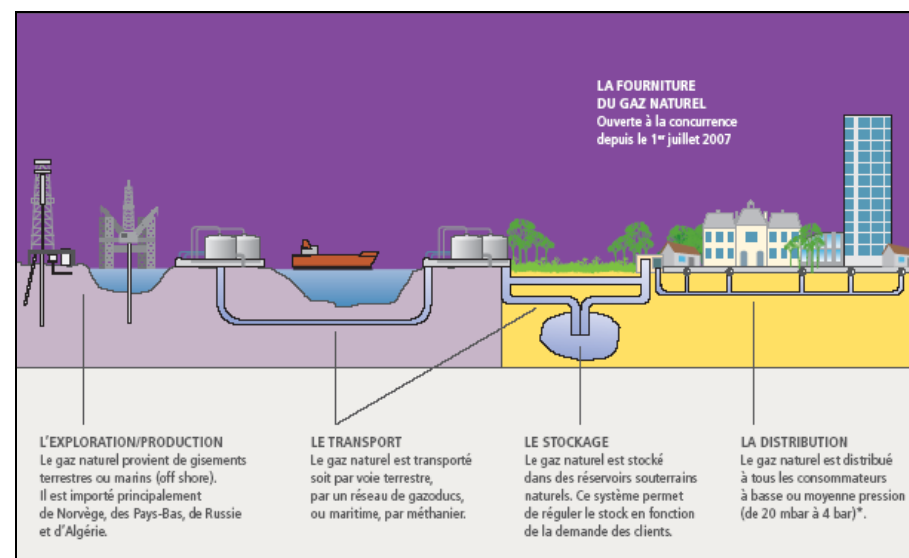
- les réseaux de transport permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont également un maillon essentiel à l'intégration du marché français avec le reste du marché européen ;
- les installations de stockage de gaz contribuent fortement à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et à la fourniture de flexibilité nécessaire notamment pour l'équilibrage des réseaux de transport ;
- les terminaux méthaniers permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement en gaz naturel, compte tenu du développement du marché du GNL au niveau mondial ;
- les réseaux de distribution permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux particuliers, entreprises tertiaires et petits industriels qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

La Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) est garante de l'accès aux infrastructures gazières, elle détermine les règles et les tarifs d'accès aux réseaux de transport et de distribution de gaz naturel, ainsi qu'aux terminaux méthaniers régulés.

En garantissant à l'ensemble des fournisseurs de gaz un accès transparent, non discriminatoire et équitable aux infrastructures gazières, le régulateur leur permet de faire des offres dans les mêmes conditions.

La CRE a un rôle essentiel pour permettre aux consommateurs de bénéficier de l'ouverture du marché du gaz à la concurrence, instaurée par la Directive Gaz du 26 juin 2003 n° 2003/55/CE, transposée en droit français.

La Fig. 2 illustre la chaîne gazière, de l'exploitation du gisement naturel à la distribution au consommateur.



Source : GRTgaz

Fig. 2. La chaîne gazière

En France, il existe deux gestionnaires de réseaux de transport de gaz naturel :

- TIGF (Transport et Infrastructures Gaz France) gère le réseau de gaz dans le Sud-Ouest du pays (territoire des 15 départements du Sud-Ouest) ;
- GRTgaz, filiale d'ENGIE et de la Société d'Infrastructures Gazières (Consortium public composé de CNP Assurances, de CDC Infrastructure et de la Caisse des Dépôts), gère le réseau de gaz dans le reste du pays.

Le réseau de transport, qui s'arrête là où commence le réseau de distribution, s'organise en deux niveaux :

- Un **réseau de transport principal**, qui relie principalement les points frontières aux stockages de gaz naturel, aux terminaux méthaniers et aux grands centres de consommation. Ce réseau rassemble sur près de 8 400 km de canalisations les grandes artères de transport, en acier et à de diamètre important. Il comporte 27 stations de compression. Ce sont des installations industrielles qui compriment le gaz naturel, tous les 150 km environ, afin de participer à sa circulation dans les canalisations. Le frottement du gaz naturel contre les parois des canalisations a, en effet, pour conséquence de faire décroître sa pression et donc de ralentir sa vitesse (les spécialistes parlent de pertes de charge). Le réseau de transport principal comprend également huit stations d'interconnexion qui permettent le transit du gaz naturel vers les réseaux d'opérateurs adjacents.
- Un **réseau régional**, bien plus dense, puisqu'il représente près de 24 000 km de canalisations. Il a pour fonction d'acheminer le gaz naturel, à partir du réseau principal, vers les distributions publiques et les plus gros consommateurs industriels.

3.2. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

Le présent projet est soumis aux procédures réglementaires détaillées ci-dessous.

3.2.1. Etude d'impact - Code de l'environnement

Le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 modifie l'article R122-2 de la façon suivante :

Art.R.122-2-I.- Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après examen au cas par cas, en application du II de l'article L122-1, en fonction des critères et des seuils précisés dans le tableau. »

D'après le tableau annexé au décret cité précédemment, et considérant que la canalisation aura un « produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur supérieur ou égal à cinq cent mètres carrés, ou une longueur égale ou supérieure à deux kilomètres » (rubrique 38° de l'annexe du décret n°2016-1110 du 11 août 2016), le projet de canalisation est donc soumis à l'évaluation environnementale. L'étude d'impact constitue la pièce maîtresse du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique et à l'autorisation préfectorale de construire et d'exploiter la canalisation. L'enquête publique assure la publicité de l'étude d'impact.

L'autorité environnementale est consultée à réception de la demande d'autorisation de transport (article R555-12 du code de l'environnement).

Le présent projet de GRTgaz est donc soumis à une évaluation environnementale systématique (objet du présent rapport) et à autorisation par arrêté préfectoral.

3.2.2. Enquête publique - Code de l'environnement

L'enquête publique est instruite selon les dispositions des articles R123-1 à R123-33 du Code de l'Environnement pris pour application des articles L123-1 à L123-16 de ce même code et des articles L110-1 et suivants et R 111-1 et suivants du Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique.

Cette enquête a lieu dans les communes concernées par les risques et inconvénients présentés par les ouvrages prévus (au moins celles où ils sont implantés) et celles dont une partie du territoire est située à moins de 500 m de cette implantation.

3.2.3. Document d'incidences des travaux sur la ressource en eau (DITRE)

L'article 2 de l'ordonnance n°2010-418 du 27 avril 2010 modifie les dispositions de l'article L. 214-1 et crée l'article L. 214-7-2 du Code de l'Environnement ; il intègre les prescriptions de la police de l'eau dans les arrêtés ministériels ou préfectoraux d'autorisation de transport de gaz (articles R555-18 et R555-19).

Une procédure d'autorisation ou de déclaration au titre des milieux aquatiques n'est donc pas requise (puisqu'intégrée de fait dans l'étude d'impact) ; en revanche, il est nécessaire de viser les travaux et ouvrages susceptibles d'entraîner des incidences sur les eaux et les milieux aquatiques, au regard des rubriques de la nomenclature eau visées à l'article R214-1 du code de l'environnement, conformément à l'article R 555-9. 2° de ce même code.

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement précise la liste (rubriques de la nomenclature) des opérations concernées, ainsi que le régime juridique associé (autorisation ou déclaration) en fonction des caractéristiques des opérations.

Compte tenu de sa nature, le projet est potentiellement concerné par des opérations soumises à autorisation ou déclaration. Le tableau ci-après présente les rubriques de la nomenclature « Eau » potentiellement concernées par le projet (NC : Non classé, D : déclaration, A : autorisation).

Tabl. 2 - Liste des rubriques concernées par le projet

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
1.1.1.0	Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau : projet soumis à déclaration (D)	D	Essais de pompage
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieure ou égale à 200 000 m ³ / an (A) ; 2° Supérieure à 10 000 m ³ / an mais inférieure à 200 000 m ³ / an (D).	A	Volume précis non connu au moment du dépôt du dossier
1.2.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : - D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m ³ /heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A), - D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m ³ /heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).	A	Débit de pompage : 1500m ³ /h (15% du QMNA)
1.3.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'art. L214-9 du code de l'environnement, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de	A	Phase travaux concernée (rabattements de nappe éventuels, épreuves hydrauliques...) dans la

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
	répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L211-2 du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils. - Capacité supérieure ou égale à 8 m ³ /h : (A) - Dans les autres cas : (D)		zone de répartition des eaux (ZRE) « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin ». Q = 1500 m ³ /h
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : - Supérieure ou égale à 10 000 m ³ /j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A); - Supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m ³ /j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	D	Débit de rejet : 1500m ³ /h (15% du QMNA)
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : Le flux total de pollution brute étant : Supérieur ou égal au niveau de référence R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent : (A) Compris entre les niveaux de référence R 1 et R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent : (D)	N.C	Phase travaux : rejets de pompes, épreuves hydrauliques mais aucun rejet direct dans les eaux de surface grâce aux aménagements et gestion des eaux de ruissellement.
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : - obstacle à l'écoulement des crues (A) - obstacle à la continuité écologique : Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).	NC	L'Orne est traversée en sous-œuvre avec la technique du forage dirigé.
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : - une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) - Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	NC	Aucun cours d'eau franchi en souille
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)	NC	Aucun cours d'eau franchi en souille
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais en zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A)	D	Surface de zones humides impactées : 0.95 ha

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
	2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (D)		
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie Supérieure ou égale à 100 ha (A). Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).	N.C	Drainages temporaires durant la phase travaux mais surface concernée < 20 ha.

Le projet est soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques. La présente étude d'impact intègre l'incidence des travaux sur la ressource en eau. Les chapitres concernés pour le DITRE selon l'article R214-6 du code de l'environnement sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 3 - Chapitres de l'EIE servant également au DITRE

Chapitres concernés pour le DITRE	Référence numéro de chapitre
Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET	3.1
L'emplacement du projet	7.2
La description du projet	4
Les incidences du projet sur la ressource en eau le milieu aquatique l'écoulement et la qualité des eaux	8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.3.1.3
Les incidences sur les sites Natura 2000	Annexe 3
Compatibilité du projet avec les schémas directeurs ou schémas d'aménagement et de gestion des eaux ainsi que les dispositions du plan de gestion des risques inondation	8.3.2.7, 0,
Mesures correctives ou compensatoires envisagées	8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.3.4
Les raisons du choix du projet parmi les alternatives possibles	1
Le résumé non technique	2

3.2.4. Dossier d'incidence Natura 2000

Conformément aux articles L414-4 et R414-19 et suivants du code de l'environnement, relatifs aux sites Natura 2000, une étude des incidences du projet a été établie bien que la réalisation de l'ouvrage de transport de gaz n'affecte aucun site Natura 2000. En effet, le site Natura 2000 le plus proche de la zone d'étude se situe à 4,5km, il s'agit des Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne. Ce site n'est donc pas affecté par le projet. Cette étude d'incidence Natura 2000 est annexée à la présente EIE (Annexe 3).

3.2.5. Défrichement

Ce contexte est fondé sur le Code forestier qui résulte d'une ordonnance du 26 janvier 2012 et du décret du 29 juin 2012. La circulaire du 3 novembre 2015 vient préciser les modalités de la procédure de défrichement.

L'article L.341-1 du Code forestier (qui remplace l'article L311-1) définit la notion de défrichement :

« Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, **sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique**. La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, qui reste soumis aux dispositions du présent titre. »

L'article L.341-3, précise que « Nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation. L'autorisation est délivrée à l'issue d'une procédure fixée par décret en Conseil d'État. La validité des autorisations de défrichement est de cinq ans... »

Par ailleurs, l'article indique que :

« L'autorisation est expresse lorsque le défrichement [...] est soumis à enquête publique réalisée conformément aux dispositions du chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement ; [...] »

- Caractéristique de l'état boisé

L'état boisé d'un terrain se définit comme le caractère d'un sol occupé par des arbres et arbustes d'essences forestières, à condition que leur couvert (projection verticale sur le sol de l'ensemble des branches, des rameaux et du feuillage constituant les houppiers des arbres) occupe au moins 10 % de la surface considérée.

La destruction accidentelle ou volontaire de l'état boisé d'un sol ne met pas fin à sa destination forestière. Ainsi, la coupe rase d'un peuplement forestier ou sa destruction par un phénomène naturel (tempête, incendie...) n'exempte pas les terrains concernés des dispositions de la législation relative aux défrichements.

- Mesures de compensation

L'autorité administrative peut subordonner son autorisation à l'exécution de travaux de reboisement (article L341-6 du Code forestier) « ... déterminé en fonction du rôle écologique ou social des bois visés par le défrichement [...] ».

D'après l'arrêté préfectoral du Calvados fixant les seuils des articles L9 et L311-2 du code forestier, l'article 2 stipule que : « le seuil du massif à déterminer en application de l'article L311-2 du code forestier, pour obligation de demande préalable d'autorisation dans le cadre d'une coupe de défrichement est fixé à 4 hectares ».

Le présent projet ne nécessite pas de demande de défrichement compte tenu du fait que le défrichement ne concernera que des haies n'appartenant pas spécifiquement à un massif boisé et dont la surface n'excède pas 4 hectares.

3.2.6. Recensement des plans, schémas, programmes et documents d'urbanisme et compatibilité du projet

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des plans, schémas, programmes et documents de planification mentionnés à l'article R. 122-17 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016. Tous ne sont pas concernés par le projet.

Tabl. 4 - Compatibilité du projet avec les plans, schémas, programmes et documents de planification

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME, document de planification	COMPATIBILITÉ AVEC LE PROJET
1° Programme opérationnel mentionné à l'article 32 du règlement (CE) n° 1083/2006 du Conseil du 11 juillet 2006 portant dispositions générales sur le Fonds européen de développement régional, le Fonds social européen et le Fonds de cohésion et abrogeant le règlement (CE) n° 1260/1999	Non concerné
2° Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	Non concerné
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	Non concerné
4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'Environnement	Concerné (SDAGE Seine Normandie) : compatible (cf. § 8.3.2.7 et Annexe 7)
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du Code de l'Environnement	Concerné compatible (SAGE Orne Aval Seullès) (cf. § 8.3.2.7 et Annexe 7)
6° Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 Code de l'Environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	Non concerné
7° Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du Code de l'Environnement	Non concerné
8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	Non concerné
9° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'Environnement	Non concerné
10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	Non Concerné
11° Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	Non Concerné
12° Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	Non Concerné
13° Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	Non Concerné
14° Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du Code de l'Environnement	Non Concerné

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME, document de planification	COMPATIBILITÉ AVEC LE PROJET
15° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement	Concerné : SRCE de Basse Normandie (cf. § 6.3.2.7, page 122) Le tracé de moindre impact et plus largement le couloir d'investigation ne recoupe aucun réservoir de biodiversité de la trame verte identifié dans le SRCE Basse-Normandie, mais un cours d'eau identifié comme corridor de la trame bleue (Orne)
16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Concerné et compatible (cf. Annexe 3)
17° Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du Code de l'Environnement	Non concerné
18° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du Code de l'Environnement	Concerné : compatible (cf. § 4.6.1, page 33) Collecte, tri, valorisation ou élimination des déchets par des filières et des prestataires agréés.
19° Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du Code de l'Environnement	Concerné : compatible (cf. § 4.6.1, page 33) Collecte, tri, valorisation ou élimination des déchets par des filières et des prestataires agréés.
20° Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	Concerné : compatible (cf. § 4.6.1, page 33) Élimination des déchets non dangereux en filière agréée Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement dans le cadre des travaux. Élimination des déchets produits par le chantier dans la filière appropriée.
21° Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	Non concerné
22° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du Code de l'Environnement	Concerné : compatible (cf. § 0 et 8.3.2.8.4, pages 188 et 189) Passage de la zone inondable en sous-œuvre Absence de stockage de produits chimiques et de déchets dans les zones inondables
23° Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du Code de l'Environnement	Non concerné
24° Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du Code de l'Environnement	Non concerné
25° Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier	Non concerné
26° Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier	Non concerné
27° Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné
28° Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	Non concerné
29° Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au	Non concerné

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME, document de planification	COMPATIBILITÉ AVEC LE PROJET
3° de l'article L. 122-2 du code forestier	
30° Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	Non concerné
31° 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 103-1 du code des ports maritimes	Non concerné
32° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné
33° Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	Non concerné
34° Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports (SNIT)	Non concerné
35° Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports (SRIT)	Non concerné
36° Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	Non concerné
37° Contrat de plan État-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	Non concerné
38° Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire prévu par l'article 34 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non concerné
39° Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	Non concerné
40° Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévu par les articles 2, 3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Non concerné
41° Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par l'article 5 du décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines	Non concerné
42° Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales	Non concerné
43° Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 172-1 du code de l'urbanisme	Non concerné
44° Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 122-5	Non concerné
45° Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales	Non concerné
46° Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des	Non concerné

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME, document de planification	COMPATIBILITÉ AVEC LE PROJET
collectivités territoriales	
47° Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme	Concerné (cf. § 6.4.3, page 128) ScoT Caen Métropole compatible
48° Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L. 1214-1 du code des transports	Non concerné
49° Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme	Non concerné
50° Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-8 du code de l'urbanisme	Non concerné
51° Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non concerné
52° Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non concerné
53° Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L. 321-2 du code de l'environnement	Non concerné
54° Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit la réalisation d'une unité touristique nouvelle soumise à autorisation en application de l'article L. 122-19 du code de l'urbanisme	Non concerné

Par ailleurs, la demande de mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme est demandée dans le cadre de ce projet pour les PLU des communes de : Saint-André-sur-Orne, Louvigny, Eterville, Bougy, Fontaine-Etoupefour et Baron-sur-Odon (cf. § 8.3.4.3).

3.2.7. Archéologie préventive

L'archéologie préventive est une mission de service public à laquelle chaque aménageur contribue.

Afin de détecter la présence d'éventuels vestiges, les archéologues interviennent en amont des chantiers. Ces recherches préalables, conduites en zone rurale comme en milieu urbain en étroite collaboration avec les aménageurs, permettent de « sauvegarder par l'étude » ces précieux témoignages et, dans des cas très exceptionnels, de les conserver. Elles garantissent également aux aménageurs la possibilité de mener à bien leurs projets sans risquer une interruption de chantier.

Sur le terrain, ces recherches comportent deux étapes : la réalisation d'un diagnostic et, le cas échéant, celle d'une fouille. À l'issue des recherches, les données sont analysées et interprétées lors de la phase de post-fouille.

Les principales étapes :

- le préfet de région prescrit un diagnostic après étude du projet d'aménagement par le service régional de l'archéologie et le notifie à l'aménageur ;
- le préfet de région attribue la réalisation du diagnostic à l'INRAP ou à un opérateur d'archéologie préventive agréé et en informe l'aménageur ;
- l'opérateur désigné – l'INRAP ou un service agréé de collectivité territoriale – établit un projet d'intervention scientifique qu'il soumet au préfet de région ;

- dès l'approbation du projet d'intervention et au plus tard deux mois après s'être vu attribuer la réalisation du diagnostic, l'opérateur définit, par convention avec l'aménageur, les modalités de l'intervention sur le terrain ;
- le préfet de région désigne un responsable scientifique d'opération sur proposition de l'opérateur ;
- l'aménageur met les terrains à la disposition de l'opérateur dans des conditions permettant à celui-ci de réaliser les travaux de diagnostic : dépollution, abattage des arbres, mise en sécurité... Un procès-verbal de mise à disposition du terrain est dressé entre l'opérateur et l'aménageur ;
- l'opérateur réalise le diagnostic ;
- une fois le diagnostic achevé sur les terrains, un procès-verbal de fin de chantier est établi ;
- les résultats scientifiques recueillis au cours du diagnostic sont rassemblés dans un rapport transmis au préfet de région, qui le porte à la connaissance de l'aménageur et du propriétaire du terrain ;
- le préfet de région dispose d'un délai de trois mois, à compter de la réception de ce rapport, pour notifier à l'aménageur les éventuelles prescriptions ultérieures. Il peut s'agir d'une fouille ou de l'indication de la modification du projet d'aménagement.

L'archéologie préventive permet de « sauvegarder par l'étude » les archives du sol. Le Code du Patrimoine prévoit l'intervention des archéologues en préalable aux chantiers d'aménagement, pour effectuer un diagnostic et, si nécessaire, une fouille.

L'aménagement du territoire ne se fait donc pas au détriment des vestiges du passé, mais permet, au contraire, leur étude approfondie, comme l'indique l'Institut National de Recherche Archéologique Préventive* (INRAP).

Pour mettre en œuvre cette archéologie préventive, le Service Régional de l'Archéologie (SRA), service de l'État dépendant du ministère de la Culture, définit le zonage et prescrit les diagnostics qui sont ensuite effectués par un service archéologique territorialement agréé.

Les résultats de ces sondages peuvent être négatifs, positifs mais sans suite, ou positifs avec suites opérationnelles ; dans ce dernier cas, on procède à des fouilles archéologiques qui peuvent être menées sur l'ensemble du tracé du projet, en amont des travaux de pose de la canalisation ; les fouilles peuvent durer plusieurs mois.

Les résultats de l'interprétation du diagnostic et des fouilles sont rendus publics.

3.2.8. Servitudes « de passage »

La largeur des bandes de servitudes est fixée par la déclaration d'utilité publique, selon la demande du pétitionnaire (Art. L. 555-27, R.555-30 a, et R.555-34 du Code de l'Environnement) :

- entre 5 et 20 mètres pour la bande étroite (servitude forte *non aedificandi, non sylvandi*) ;
- et maximum 40 mètres pour la bande large (servitude faible).

GRTgaz propose à chacun des propriétaires concernés la signature d'une convention de servitudes amiable.

À défaut d'accord amiable sur les servitudes entre GRTgaz et au moins un propriétaire d'une parcelle traversée, le préfet du département concerné conduit pour le compte de GRTgaz une procédure d'arrêté de cessibilité conformément aux dispositions des articles L132-1 à L132-4 et R131-1 à R132-4 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, afin d'imposer les servitudes prévues à l'article L555-27.

3.2.9. Servitudes d'utilité publique « zones d'effets »

Les nouvelles dispositions législatives et réglementaires conduisent à la prise, par l'État, de servitudes d'utilités publiques afin d'assurer la maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de transport de matières dangereuses.

Ces servitudes sont prises en application des articles L 555-16 et R 555-30 b) du code de l'environnement, elles feront l'objet d'un arrêté préfectoral spécifique pris, dans chaque département, à l'issue de la procédure d'autorisation de construire et d'exploiter.

Ces servitudes s'ajoutent à celles issues des articles L 555-27, R.555-30 a) et R.555-34 de ce même code visées au § 4.2.9.

Aux abords de la canalisation, le préfet arrête un zonage dénommé « zones d'effets », ces zones d'effets ont valeur de servitudes d'utilité publique (SUP) affectant l'utilisation du sol pour les établissements recevant du public (ERP) et les immeubles de grande hauteur (IGH). Plus précisément, il y a deux niveaux de zonage, la zone des effets létaux significatifs (ELS) et la zone des premiers effets létaux (PEL).

Ces zones sont déterminées par arrêté, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Ces zones sont établies, par l'État, sur la base de l'étude des dangers du projet.

3.2.10. Coupes et abattages

Les coupes et abattages d'arbres, dans les bois, forêts ou parcs situés sur le territoire de communes où l'établissement d'un plan local d'urbanisme a été prescrit, ainsi que dans tout espace boisé classé en application de l'article L. 113-1, seront précédés d'une déclaration préalable (art. R.421-23 du Code de l'urbanisme).

Le tracé de moindre impact passant sur des EBC, une Mise En Compatibilité des Documents d'Urbanisme (MECDU) est requise pour la commune de Saint-André-sur-Orne.

3.2.11. Clôtures

Dans le cadre des travaux, l'édification des clôtures de poste sera précédée, si le POS ou le PLU l'exige, d'une déclaration préalable (art. R.421-12 du Code de l'urbanisme).

4. DESCRIPTION DU PROJET

4.1. LE PROJET DE RENFORCEMENT DU RÉSEAU NORMAND : DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET

4.1.1. Localisation de la canalisation de transport de gaz naturel

Le projet se situe dans le département du Calvados, dans la région de Normandie.

GRTgaz étudie la construction d'une canalisation en DN400 sur 12 km, en doublement au réseau existant en DN300 qui relie Ifs (Calvados) à St Lô (Manche) et qui fait l'objet de la présente étude d'impact environnemental.

4.1.2. Justification du projet

Ce projet de canalisation de transport de gaz permet le développement du réseau de transport de gaz normand, suite à des demandes d'augmentation de capacité de la part de clients déjà connectés au réseau ou qui prévoient de l'être prochainement. Est concerné par la présente étude d'impact le projet de 12 km de canalisation entre le poste de Gavrus et le poste d'Ifs.

Ce projet offrira aussi de nouvelles alternatives énergétiques aux collectivités locales, aux particuliers et des perspectives de développement pour les industriels de la région.

4.2. LA DESCRIPTION DES TRAVAUX DE POSE DE LA CANALISATION DE GAZ

N.B : en référence au décret n°2016-1110 du 11 aout 2016, il convient de noter que les travaux relatifs au projet de renforcement du réseau normand ne comportent aucune démolition d'installations existantes ; cet aspect n'est donc pas abordé dans la description de projet.

4.2.1. Les opérations de pose

La construction d'une canalisation de transport de gaz se réalise par opérations successives. Chaque opération est exécutée par une équipe spécifique. Les équipes se suivent avec des cadences d'avancement de 600 à 700 mètres par jour au maximum en zone rurale. L'ensemble de ces équipes, avec leur matériel et leurs machines, est appelé le « cirque de pose ».

Le rythme des opérations est réglé de telle sorte qu'entre le début et la fin du chantier, la distance soit la plus courte possible. Autrement dit, chaque propriétaire ou exploitant de parcelle verra s'accomplir toutes les opérations, du balisage de la piste à la remise en état, en quelques mois.

Quand le chantier atteint un point singulier le cirque se rompt. Il s'agit d'une zone de faible longueur qui fait obstacle au passage du cirque, c'est le cas d'une grande rivière ou d'un fleuve, d'un canal, d'une autoroute, d'une voie ferrée à grande circulation, etc.

Les engins de pose contournent l'obstacle pour continuer leur progression. Dans le programme des travaux, ce point singulier est traité individuellement afin d'assurer la jonction entre les parties de canalisation situées de part et d'autre de l'obstacle.

Selon l'importance des travaux et leur organisation, la pose peut être réalisée en plusieurs lots d'importance équivalente, ce qui entraîne la mise en œuvre de plusieurs « cirques de pose ».

Les différentes étapes liées à la pose de la canalisation se déroulent suivant la séquence suivante :

- piquetage et balisage ;
- état des lieux des terrains avant travaux ;
- création d'une piste de circulation et de travail ;
- transport et bardage des tubes ;
- cintrage des tubes ;
- soudage des tubes bout à bout ;
- contrôle des soudures ;
- ouverture de la tranchée ;
- mise en fouille ;
- remblaiement ;
- épreuves hydrauliques réglementaires ;
- remise en état des lieux ;
- état des lieux après travaux.

Ces étapes sont décrites dans les paragraphes suivants.

4.2.1.1. LE PIQUETAGE ET LE BALISAGE

Pour remplir sa mission, l'entreprise chargée de la pose doit disposer d'une bande de terrain le long du tracé de la future canalisation, appelée « piste de travail », pour permettre :

- la circulation des engins nécessaires à l'approvisionnement et à l'exécution des travaux ;
- de disposer de la place nécessaire pour déposer et assembler les tubes ;
- d'effectuer les travaux de terrassement et le stockage des déblais de la tranchée.

La largeur de la piste est réduite au strict nécessaire sur le plan technique. Pour la pose d'une canalisation de DN 400 (diamètre extérieur de 406.4mm), cette piste aura une largeur totale de 16 à 20 m (cf. Fig. 3). À noter qu'une bande est prévue pour le dépôt de la terre végétale préalablement triée avant l'ouverture de la tranchée.

Le schéma de principe ci-dessous illustre la zone d'emprise des travaux dans le cas d'une pose en parallélisme, c'est-à-dire en parallèle à une canalisation existante (c'est le cas du projet de renforcement du réseau normand, objet de la présente EIE).

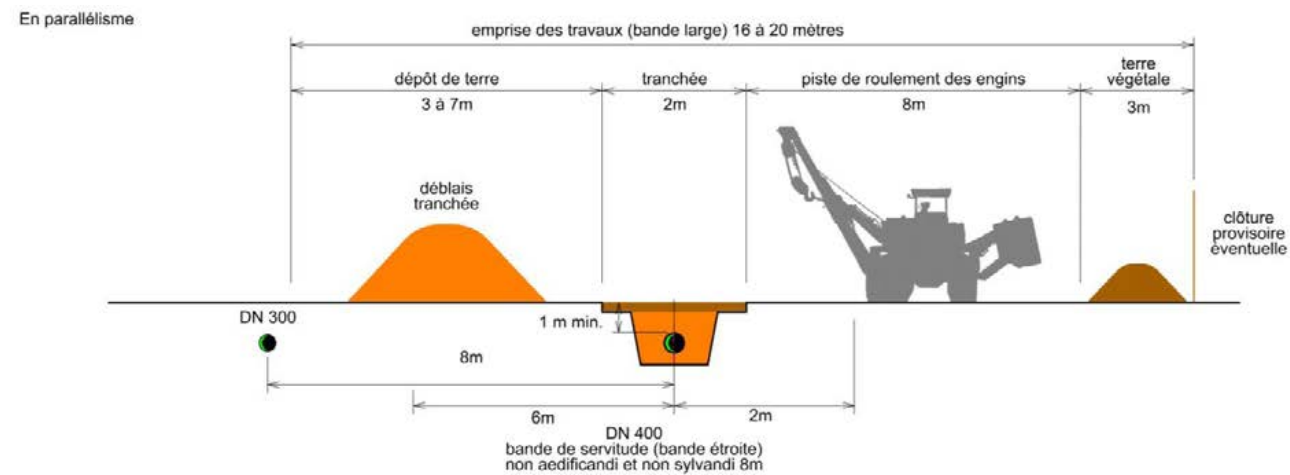


Fig. 3. Emprise de la zone de travaux

Il convient de noter que les déblais de la nouvelle tranchée sont posés entre la canalisation existante et la nouvelle canalisation, pour éviter de fragiliser le réseau existant sous l'effet du poids des déblais. La terre végétale est séparée des déblais pour pouvoir être réutilisée ultérieurement. La photographie suivante illustre l'ouverture d'une piste.



Source : GRTgaz – Juin 2009

Photo 1: Exemple d'ouverture de piste

Des équipes de géomètres matérialisent le tracé de la canalisation par piquetage et les limites de l'emprise par balisage, sur la base des plans projet.

Dans le domaine public et à ses abords, l'emprise de travail autorisée est déterminée dans chaque cas, en accord avec les gestionnaires concernés.

Dans le domaine privé, le droit d'utiliser cette emprise est accordée par le propriétaire qui a signé la convention de servitude amiable proposée. Une indemnité forfaitaire est versée au propriétaire au titre du passage sur le fond (c'est-à-dire au niveau de la parcelle). À défaut d'accord amiable, ce droit peut découler de la servitude légale imposée, en application de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de l'ouvrage.

Tous les dommages aux cultures occasionnés par les travaux sont indemnisés auprès de l'exploitant agricole au titre de la perte de récolte. L'état des lieux après travaux rend compte précisément de la surface impactée et du montant de l'indemnité forfaitaire due par GRTgaz et calculée sur la base des barèmes transmis par les Chambres d'Agriculture départementales et inscrits dans le protocole local d'application négocié.

4.2.1.2. LES ETATS DES LIEUX AVANT TRAVAUX

Sur la base du balisage réalisé, les constats d'état des lieux avant travaux, préalables à toute intervention effective de l'entreprise de pose sur le site, sont établis d'un commun accord entre :

- GRTgaz ;
- l'entrepreneur chargé des travaux ;
- les exploitants agricoles et éventuellement les propriétaires ;
- les représentants des services publics intéressés, en ce qui les concerne.

Pour les terrains privés, le constat d'état des lieux avant travaux précise, si nécessaire :

- la nature des cultures en place ou à ensemercer ;
- la présence et la nature des clôtures ;
- la présence de drains, de conduites privées ou publiques (nature, diamètre, position, profondeur), de câbles et d'ouvrages souterrains connus de toute nature, y compris les réseaux d'irrigation ;
- l'existence de mouillères et leur fréquence ;
- le débit de sources éventuelles ;
- la présence de puits ;
- les dispositifs aériens d'irrigation ;
- l'épaisseur de la couche végétale ;
- la présence ou l'absence de pierres sur le sol ;
- la présence et l'emplacement des bornes cadastrales ;
- les arbres et plantations ;
- toutes cultures pérennes, haies et arbres isolés ;
- les accès aux parcelles et la pose de clôture provisoire en cas de présence d'animaux ;
- les chemins d'accès des camions aux points d'entrée et de sortie des forages.

Un exemplaire de ces constats est remis à chacun des signataires.

Cet état des lieux, qui concerne toutes les parcelles, routes et ouvrages traversés par les travaux et accès au chantier, sert de repère pour la remise en état après le chantier. Après les travaux, un nouveau constat d'état des lieux est établi, dans les mêmes conditions que le premier, pour évaluer les dommages et indemniser les exploitants agricoles, sur la base du protocole national agricole et de la convention locale d'application signée avec la Chambre d'Agriculture du Calvados.

4.2.1.3. CREATION D'UNE PISTE DE CIRCULATION ET DE TRAVAIL

1) Aménagement et terrassement

Pour que le « cirque de pose » puisse se déplacer en continu, entre deux points singuliers, il faut que la piste soit aménagée en busant les caniveaux, les fossés et les petits cours d'eau pour permettre la circulation des engins sans gêner l'écoulement des eaux.



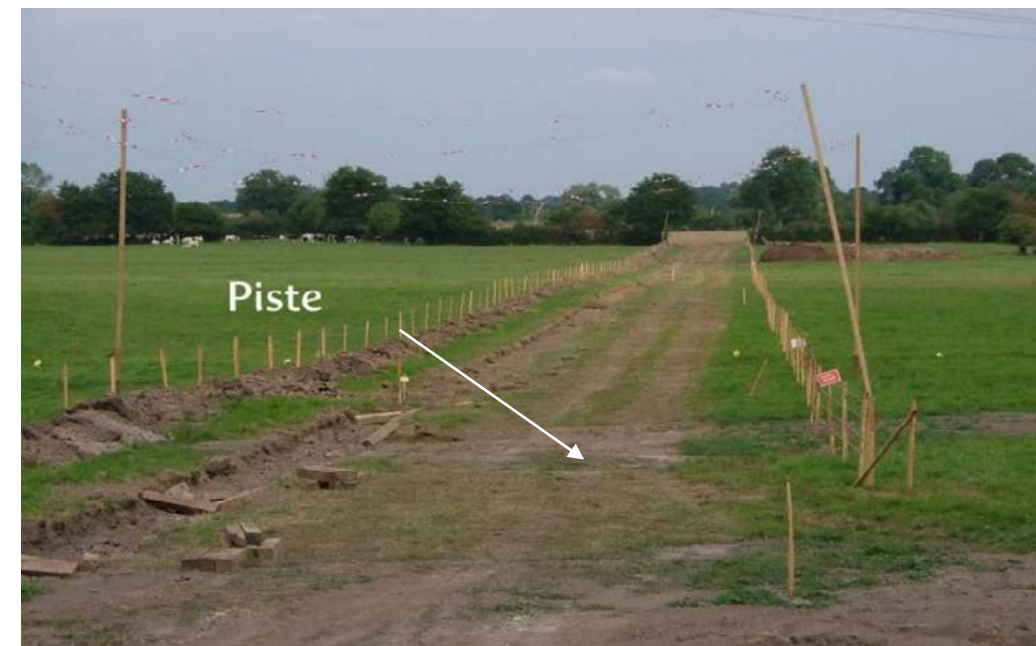
Source : GRTgaz – 2013

Photo 2 : Pont provisoire

La création de cette piste entraîne une gêne momentanée dans l'exploitation normale des aires cultivées (cultures en cours de développement, pacage d'animaux, circulation de matériel agricole).

Elle nécessite d'aplanir le terrain et supprimer les dévers pour permettre le passage des engins. Dans les zones accidentées, des terrassements complémentaires peuvent être rendus nécessaires.

La piste est systématiquement débroussaillée et dégagée de toute culture.



Source : GRTgaz – 2013

Photo 3 : Piste de travail

2) Clôtures

Lorsqu'il y a lieu de pratiquer des ouvertures dans les clôtures, les haies ou les talus, pour pénétrer dans l'espace clos, l'entrepreneur pose des barrières ou des clôtures provisoires de façon à éviter la dispersion du bétail. La continuité du courant est maintenue pour les clôtures électriques.



Source : GRTgaz – Juin 2009

Photo 4 : Pose de clôtures provisoires le long de la piste

3) Zones boisées

Si, sur la piste de travail, des arbres doivent être abattus, ils ne peuvent l'être qu'après accord de GRTgaz et du propriétaire ou du gestionnaire, avec les autorisations administratives de défrichement dûment déposées, après obtention de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP).

Il convient de rappeler que dans le cadre du projet de renforcement du réseau normand, la demande de défrichement n'est pas nécessaire compte tenu du fait que la surface à déboiser est inférieure aux seuils réglementaires.

Les arbres à abattre sont repérés et leur valeur est estimée par un expert forestier.



Source : GRTgaz – Juillet 2009

Photo 5: Traversée d'une vallée boisée

L'abattage des arbres ainsi que les ouvertures dans les haies sont effectués de façon à éviter les dégâts aux arbres voisins, plantations, cultures, constructions. Seuls sont abattus les arbres dont les fûts sont situés dans l'emprise de la piste de travail, après accord du propriétaire ou du gestionnaire et du maître d'ouvrage. Un élagage des basses branches peut s'avérer nécessaire pour les arbres en limite d'emprise.

La largeur théorique nécessaire à la construction d'un gazoduc dans les parties boisées peut être réduite en modifiant ponctuellement les méthodes de travail.

L'abattage des arbres sera réalisé dans les règles de l'art en prenant en compte les préconisations issues de l'étude faune-flore.

Les fûts des arbres abattus, restés propriétés du terrain, sont soigneusement coupés, ébranchés, puis, au gré du propriétaire du terrain, sont soit rangés le long de la piste sur leur parcelle d'origine, soit débardés sur des emplacements de dépôt convenus entre les propriétaires forestiers et GRTgaz.

4) Passages de haies arborées

Les talus et haies seront recréés en état conformément à l'état des lieux initial. Cependant, les haies arborées pourront être transformées en haies arbustives lorsqu'elles se trouvent dans la bande de servitudes, puisqu'en raison du principe *non sylvandi*, elles ne peuvent excéder 2,70 m de hauteur et 0,80 m de profondeur (cf. Fig. 3).

5) Déplacement des obstacles et mise en place des gabarits

L'entrepreneur procède, si nécessaire, au déplacement des obstacles tels que les poteaux de signalisation, les poteaux électriques ou téléphoniques, ainsi qu'aux déviations provisoires des conduites et câbles de toute nature. Les modalités de ces travaux sont définies en accord avec les services publics, les gestionnaires et les propriétaires intéressés.

L'entrepreneur établit, en accord avec les services concernés, des gabarits de hauteur pour garantir le passage des engins sous les ouvrages aériens tels que les lignes électriques ou les câbles téléphoniques.

4.2.1.4. TRANSPORT ET BARDAGE DES TUBES

Les tubes sont transportés des usines de production à celles chargées du revêtement, puis en des points de stockage provisoire échelonnés le long du tracé et desservis par la voie ferrée ou par la route. Cette étape nécessite donc l'établissement d'un plan de circulation validé par les autorités compétentes.

Le chantier est à son tour approvisionné par des camions qui font la navette entre les stockages provisoires et le chantier : c'est l'opération dite de bardage. Les tubes sont ainsi déchargés, répartis sur la piste de travail et posés sur des cales le long de la future tranchée.

Lors des différentes opérations de manutention des tubes et lors de leur transport, l'entreprise adapte les moyens utilisés et prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter toute détérioration des tubes et de leurs revêtements internes et externes.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 6 : Transport des tubes



Source : GRTgaz - 2013

Photo 7 : Bardage des tubes

4.2.1.5. CINTRAGE DES TUBES

La canalisation doit parfaitement reposer sur le fond de la tranchée pour que les charges soient réparties de façon uniforme sur le terrain.

L'élasticité de l'acier des tubes leur permet, dans une certaine mesure, de s'adapter aux changements de pente et de direction. Mais lorsque les rayons de courbures sont plus accentués, il faut donner aux tubes, par des moyens mécaniques, la courbure permanente voulue.

Cette opération, appelée cintrage, se pratique avant le soudage des tubes :

- soit à chaud, en usine, pour les rayons de cintrage les plus courts (10 fois le diamètre),
- soit à froid sur le chantier, pour les rayons de cintrage compris entre 20 et 40 fois le diamètre.

Le cintrage à froid sur chantier s'effectue avec des cintreuses remorquées.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 8 : Cintrage des tubes

4.2.1.6. SOUDAGE DES TUBES ET CONTRÔLE DES SOUDURES

L'assemblage des tubes est l'une des opérations essentielles de la pose de la canalisation. Les tubes préalablement disposés le long de la piste par le bardage sont soudés bout à bout.

La vitesse de progression du cirque de pose est, en fait, celle de l'assemblage de la conduite. Cette phase se décompose en opérations élémentaires dont les plus importantes sont la mise en ligne et le soudage.



GRTgaz (chantier Hauts de France) – 2013

Photo 9 : Mandrin pour assurer la mise bout à bout des tubes au soudage

Le soudage est une opération délicate confiée à des spécialistes dont la sélection est pratiquée avec rigueur (épreuve de qualification avant le démarrage du chantier). Tous les soudeurs travaillant pour GRTgaz ont les qualifications requises.

Avant que ne débutent les opérations de soudage, l'entrepreneur doit faire agréer par le maître d'ouvrage un ou plusieurs modes opératoires de soudage.

Les conditions de qualification du mode opératoire obéissent à une procédure conforme aux normes et réglementations en vigueur ainsi qu'aux spécifications du maître d'ouvrage.

La soudure à l'arc électrique de tubes de grands diamètres est réalisée en plusieurs passes successives. Deux techniques peuvent être utilisées : le soudage manuel ou le soudage automatique.



Source : GRTgaz – 2013

Photo 10: Cirque de soudage automatique des tubes

Source : GRTgaz – 2013

Photo 11: Soudage automatique des tubes

La première passe est la plus difficile à réaliser. Elle doit être suffisamment épaisse pour résister aux efforts de flexion des tubes et ne pas avoir de défaut initiateur de fissure. Pour augmenter la rapidité d'exécution, trois ou quatre soudeurs attaquent simultanément un tiers ou un quart de la circonférence du tube. Les passes suivantes constituent le remplissage et la finition de la soudure.

Les soudures font l'objet de contrôles visuels et radiographiques permettant de s'assurer de la bonne exécution de l'assemblage. Le contrôle est confié à un organisme spécialisé qui applique strictement les procédures et les critères d'acceptation définis par les normes en vigueur et les spécifications particulières du maître d'ouvrage.



Source : GRTgaz – 2013

Photo 12: Préparation du contrôle radiographique des soudures

L'enrobage extérieur des tubes est alors reconstitué au droit des soudures, afin d'assurer une protection continue de la canalisation et empêcher le mécanisme de corrosion. En effet, les tubes sont enrobés extérieurement en usine par un revêtement polyéthylène d'environ 4 mm mais les extrémités sont laissées nues pour permettre la réalisation des soudures d'assemblage.

Les procédés utilisés couramment sur le chantier sont :

- Le système de protection par bandes enroulées autour de la canalisation ;
- Le système de manchon thermorétractable ;
- Le système de projection d'époxy.

La continuité du revêtement des tubes ainsi que sa qualité sont contrôlées par passage d'un balai électrique avant mise en fouille. Toutes ces opérations sont menées en veillant à ce qu'aucune dispersion de produit ne pollue l'environnement.

4.2.1.7. OUVERTURE DE LA TRANCHEE

Cette opération nécessite une attention particulière compte tenu de la présence d'ouvrages enterrés. Ces ouvrages sont particulièrement nombreux le long des routes et du domaine public en général (canalisations, câbles électriques ou de télécommunication). L'ouverture de la fouille ne peut se pratiquer qu'après Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des gestionnaires de ces réseaux. Des sondages manuels sont réalisés pour connaître la position exacte des câbles et conduites.

Dans les terrains ruraux, qui constituent la majorité des surfaces du projet de renforcement du réseau normand,, des conduites industrielles et des câbles sont plus rares, mais existent. En revanche, les réseaux d'irrigation et de drainage sont fréquents, qu'il s'agisse de réseaux anciens ou modernes.

Dans les zones drainées, une équipe spécialisée est chargée de repérer chaque drain, de marquer son emplacement, et de découper proprement le tube s'il est en matière plastique, de façon qu'il puisse être réparé après mise en fouille de la conduite.

Sur les terrains agricoles et sur certaines zones naturelles, le décapage et le stockage en cordon de la terre végétale sont réalisés avant le creusement de la tranchée.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 13 : Décapage de la terre végétalisée de la future tranchée

Un engin spécialement conçu pour le creusement des tranchées est utilisé : il s'agit de la trancheuse (trancheuse à roue qui travaille comme une fraiseuse, ou trancheuse à chaîne qui fonctionne à la façon d'une raboteuse). La pelleuse ou pelle mécanique est également employée.

Quel que soit l'engin utilisé, les déblais extraits sont déposés en cordon le long de la tranchée et séparés de la terre arable précédemment décapée.

Il arrive que le sous-sol comporte des roches dures plus ou moins homogènes. Elles sont concassées au marteau brise-roche hydraulique, au rippeur (ou défonceur).

Lorsqu'une trancheuse est utilisée pour creuser la tranchée, un bon niveau de finition est généralement atteint en un seul passage. Pour les autres engins, une finition est presque toujours nécessaire.

Lorsqu'une route peut être traversée en tranchée, la fouille est réalisée par moitié de chaussée, l'autre restant utilisable pour la circulation si la largeur de la voie le permet. Les chemins peuvent continuer à être empruntés ; des plaques provisoires enjambant la tranchée permettent de la franchir.



Source : GRTgaz (Artère du Mâconnais) - 2010

Photo 14 : Ouverture de la tranchée

La largeur et la profondeur de la tranchée sont fonction du diamètre de la canalisation car celle-ci doit être enfouie sous une épaisseur minimale de un mètre par rapport à la génératrice supérieure du tube. Cette épaisseur minimale peut être augmentée localement en fonction des pratiques culturelles.

Dans le cas d'un passage sous route ou sous les fonds curés des cours d'eau, la couverture de la canalisation est de 1,50 m au minimum.

Pour une canalisation en DN 400, la largeur de la tranchée est au minimum d'environ 1 m (80 cm si ouverture en trancheuse) en fond de fouille. Sa profondeur est de 1,60 m au minimum pour un DN 400.

Si nécessaire, conformément à la réglementation en vigueur, des dispositions spéciales sont prises pour assurer la sécurité du chantier (blindage des parois de la fouille,...).

4.2.1.8. FRANCHISSEMENT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT IMPORTANTES

Les franchissements des routes à grande circulation, voies ferrées, canaux sont généralement réalisés en sous-œuvre par forage ou fonçage, qui évitent l'ouverture d'une tranchée dans le revêtement routier et l'interruption du trafic. Sur des voies moins importantes, une tranchée peut être ouverte par demi-chaussée ou une déviation locale de courte durée peut être mise en place.

Le tableau suivant identifie les modes de franchissements définis avec l'Agence Routière Départementale (ARD) de Caen des routes départementales de la zone de projet.

Tabl. 5 - Mode de franchissement de l'A84 et des routes départementales de la zone de projet

Commune et référence de la voie	Franchissement à ciel ouvert	Franchissement en sous-œuvre
Commune de Gavrus		
RD139	x	
Commune de Baron sur Odon		
RD89	x	
Commune de Maltot		
RD8		x
RD147a	x	
RD147		x
Commune de Louvigny		
RD212		x
Commune de Saint-André-sur-Orne		
Voie verte (ancienne voie ferrée)	x	
RD233	x	
Commune de Fleury-sur-Orne		
RD562		x

La charte de qualité pour les travaux en tranchées est disponible en Annexe 2.

4.2.1.9. FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

Les traversées des cours d'eau sont généralement effectuées par réalisation d'une souille dans le lit du cours d'eau. Dans certains cas particuliers (sensibilité écologique, morphologie du cours d'eau, caractéristiques hydrauliques ...), un passage en sous-œuvre de type forage peut s'avérer nécessaire.

4.2.1.9.1. FRANCHISSEMENT EN SOUILLE

Les traversées des cours d'eau peuvent être effectuées par réalisation d'une souille dans le lit du cours d'eau. La profondeur d'enfouissement de la canalisation est fonction des opérations de curage éventuellement envisagées et du risque d'érosion du lit et des berges. La distance minimum entre la génératrice supérieure de la canalisation et le fond curé du cours d'eau est au minimum de 1,50 m (hors indication plus contraignante), comme illustré ci-après.

La photo ci-dessous montre la traversée de l'Eure en souille.



Source : GRTgaz – Septembre 2009

Photo 15 : Franchissement en souille, mise en place de la pièce

Ce mode de traversée de cours d'eau n'est pas plus développé dans ce chapitre compte tenu du fait que dans le cadre du projet de renforcement du réseau normand, aucun cours d'eau ne sera traversé en souille.

4.2.1.9.2. FRANCHISSEMENT EN SOUS-ŒUVRE

En fonction des caractéristiques géologiques au niveau de la zone de forage, deux techniques peuvent être utilisées : le micro-tunnelier (forage horizontal) ou le forage dirigé.

A. Micro-tunnelier

Cette technique consiste en la réalisation d'un micro-tunnel sous le lit du cours d'eau et nécessite la réalisation de puits de part et d'autre permettant la réalisation du tunnel.

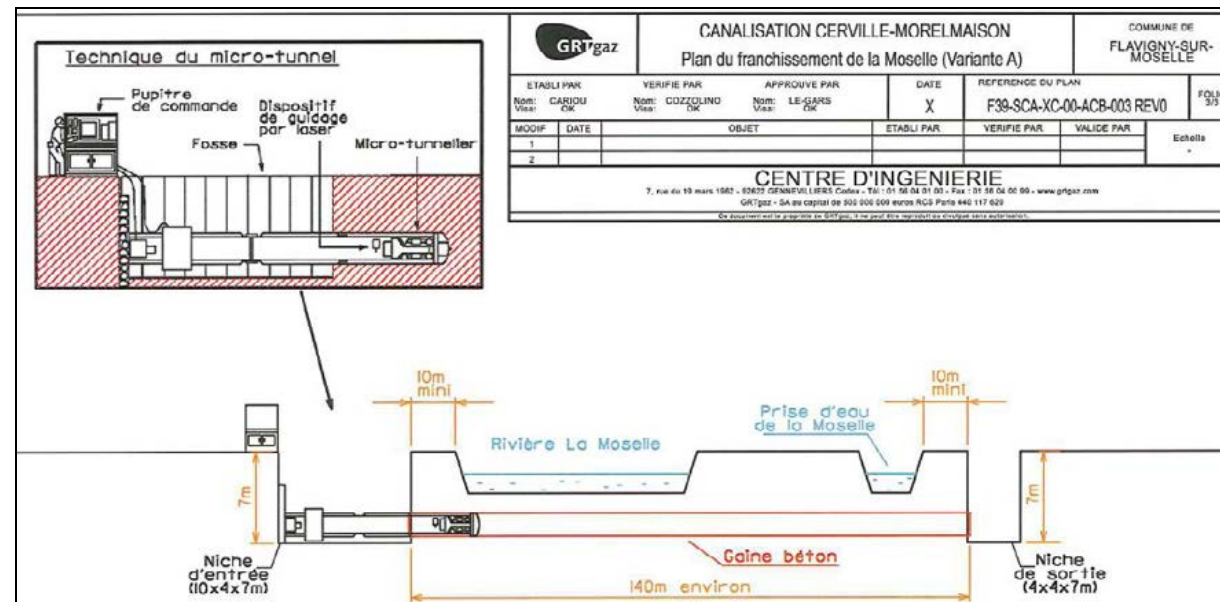
- Les différentes étapes de la réalisation sont les suivantes :
- rabattement de la nappe le cas échéant de part et d'autre du cours d'eau, par la mise en place d'aiguilles de pompage,
- réalisation des puits (niches) d'entrée et de sortie jusqu'à la profondeur nécessaire,
- réalisation du micro-tunnel par la mise en œuvre de gaines poussées avec évacuation des déblais à l'avancement,
- retrait du matériel du micro-tunnelier,
- mise en place de la canalisation dans la gaine,
- remise en état du chantier avec retrait des palplanches et remblai des niches.

La mise en place de palplanches permet de sécuriser le chantier. Les dimensions des niches sont de taille variable en fonction du relief et de la profondeur à atteindre.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 16 : Microtunnel



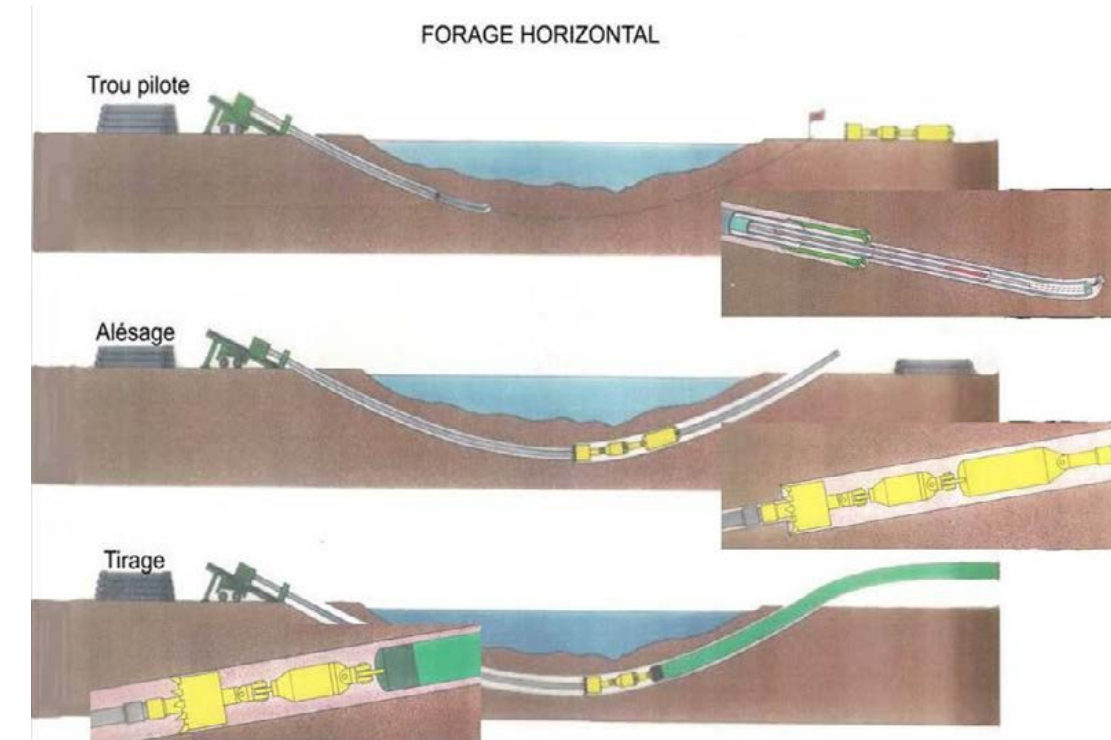
Source : GRTgaz (exemple du micro tunnelier pour le franchissement de la Moselle) - Avril 2010

Fig. 4. Schéma de franchissement en sous-œuvre

B. Forage dirigé

Le forage dirigé consiste à faire passer une canalisation de transport de gaz naturel sous le lit d'une rivière, en évitant les berges. Cette technique permet de ne pas toucher au lit mineur du cours d'eau et de s'affranchir du risque ultérieur d'érosion. Néanmoins, cette opération n'est pas toujours réalisable : elle dépend de la nature du sous-sol, certains sous-sols, (par exemple un niveau de graves, ou des argiles gonflantes) rendent l'opération très difficile, voire impossible. Des études géotechniques préalables poussées sont indispensables, pour assurer la faisabilité du forage. La durée du chantier est de deux mois environ.

Pour réaliser un forage, un trou pilote est foré d'un côté de la berge ; un train de tige en assure l'avancée, jusqu'à sa sortie, de l'autre côté de la berge. Cette phase consomme de l'eau, pour hydrater les boues de forage. L'alésage consiste ensuite à élargir le trou pilote jusqu'à l'obtention d'un diamètre suffisant (environ une fois et demie le diamètre nominal de la canalisation). La pièce à tirer dans le trou alésé est fabriquée en totalité sur une des berges. Il est donc indispensable de disposer d'une piste pour sa construction.



Source : GRTgaz - Décembre 2011

Fig. 5. Schéma de principe du forage dirigé



Source : GRTgaz – Traversée de la Saône – 2010

Photo 17 : Traversée en forage dirigé

Les installations nécessaires à la mise en œuvre du forage dirigé sont la foreuse (ou rig de forage), la centrale de fabrication et de traitement des boues et une zone de stockage des tubes, des tiges et des alésours.



Source : GRTgaz – Artère de Guyenne – 2009

Photo 19 : Alésage



Source : GRTgaz – Artère de Guyenne – 2009

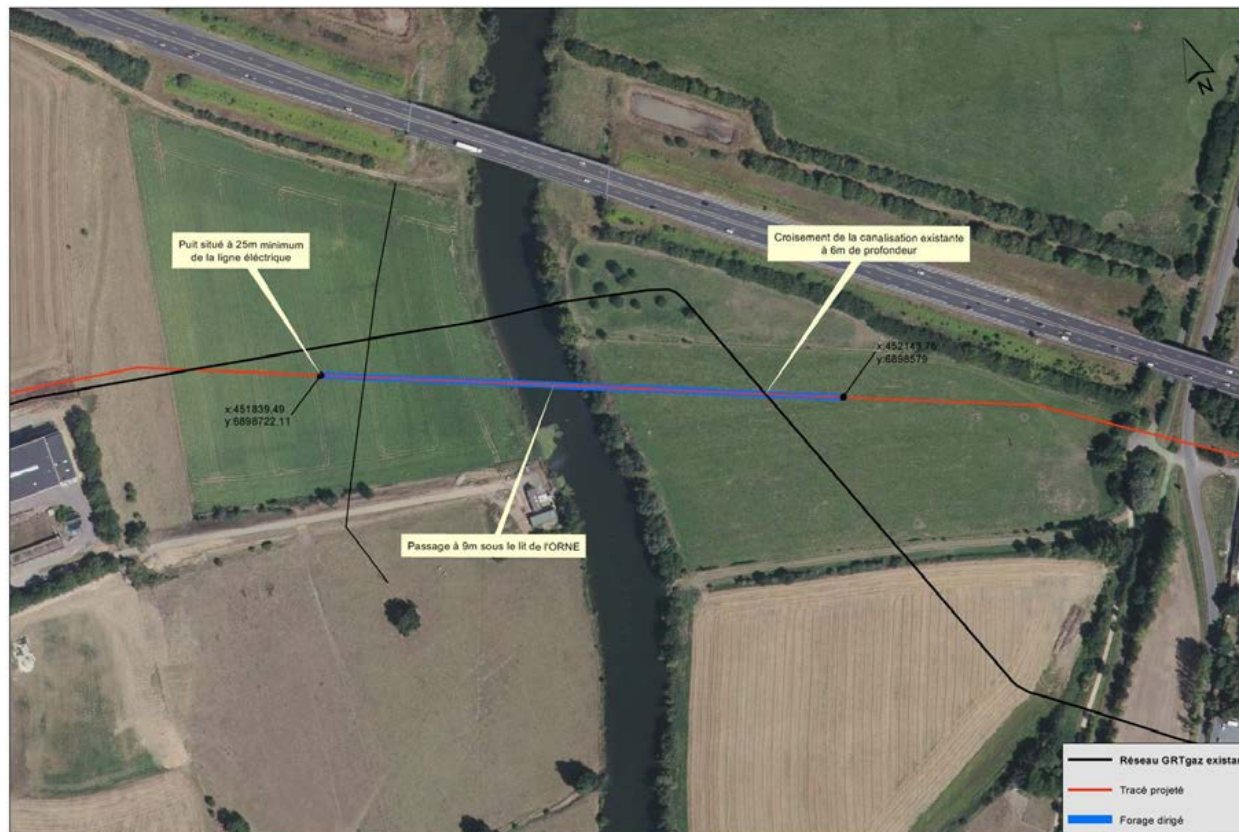
Photo 18 Foreuse (ou rig de forage)



Source : GRTgaz – Artère de Guyenne – 2009

Photo 20 : Bac de décantation des boues

Le forage dirigé envisagé sous l'Orne est présenté ci-dessous



Il comprend de l'est vers l'ouest :

- un point d'entrée,
- une partie droite de 50 m,
- avec un angle d'entrée de 7°, il passe à 6 m de profondeur au droit de l'existant, sans aucun risque d'accrochage,
- un passage sous l'Orne à 9 m de profondeur environ,

La longueur totale du forage dirigé est estimée à environ 340m, et une fausse piste sera créée jusqu'en limite de route

Les études de détail (études de sol et topographique) permettront de confirmer ces éléments. **Dans le cadre du renforcement de réseau normand, la technique de sous-œuvre a été choisie afin de réduire les impacts sur la ripisylve au niveau de l'Orne.**

Toutefois, bien que limité le forage dirigé présente quelques incidences possibles :

- Sur le milieu naturel par la création d'un accès, avec des engins légers, jusqu'à la rivière et la coupe éventuellement de 2 mètres de ripisylve pour la mise en place d'un pompage d'eau ;
- Sur le milieu physique en cas de remontée de bentonite.

Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour limiter ces effets :

Evitement

- Anticiper les remontées de bentonite : les résultats des études de sol quantitatives permettront de connaître la nature du sous-sol et d'anticiper les risques de remontées de bentonite.

En cas de remontée de bentonite :

- Application du protocole de gestion de pollution par remontée d'eau souillées signé avec l'entreprise avant le début des travaux (arrêt du forage, conscription de la bentonite pour éviter l'épandage, alerter GRTgaz, récupérer les boues)
- Analyse de la bentonite, et selon les résultats de l'analyse, évacuation en décharge de classe 1, 2 ou 3

4.2.1.10. MISE EN FOUILLE

L'opération de mise en fouille de la conduite est effectuée par cinq à six porte-tubes (side-boom) qui se répartissent une charge de 5 à 10 tonnes sur une centaine de mètres : ainsi, la descente de la conduite est réalisée en jouant uniquement sur la flexibilité de l'acier, sans que les efforts de courbure imposés au métal ne créent de déformation permanente.

La longueur des tronçons mis en fouille d'un seul tenant dépend de la présence de points singuliers (obstacles naturels, traversées de rivières, de routes ou de voies ferrées).

Dans les zones marécageuses et pour le franchissement de certains cours d'eau, la canalisation est lestée partout où cela s'avère nécessaire.

Afin de garantir le repérage ultérieur de la canalisation, le maître d'ouvrage fait exécuter un levé topographique, une fois celle-ci en fond de fouille.

La canalisation mise en fouille est levée par un géomètre en vue de la réalisation des plans d'archives techniques. Afin de répondre aux demandes de travaux ultérieurs, GRTgaz demande un lever topographique précis de l'ouvrage. Les caractéristiques des pièces (densité de coulée, numéro de tubes, nuance d'acier) et les coordonnées x, y et z de chaque soudure sont relevées par une équipe de géomètres. Ces informations sont inscrites dans le cahier de soudage et sur le plan de récolement et de pose de l'ouvrage construit.



Source : EGIS Environnement – 2009

Photo 21 : Mise en fouille par les sidebooms

4.2.1.11. REMBLAIEMENT

Le remblaiement est effectué le plus souvent avec les matériaux qui ont été extraits de la tranchée. On procède en deux passes successives, de manière à rétablir en surface la couverture de terre végétale.

En terrain rocheux, les matériaux extraits sont susceptibles, en tombant dans la tranchée lors du remblaiement, d'altérer le revêtement de la conduite ; on la protège donc soit par une couche de matériaux meubles, soit par une protection mécanique complémentaire (enrobage par du lattis, du géotextile ou du grillage polyéthylène).

Un grillage avertisseur est mis en place pour prévenir la présence de la canalisation. C'est un dispositif rendu obligatoire par l'arrêté du 5 mars 2014 modifié par l'arrêté du 15 décembre 2016, posé au-dessus de la canalisation sur tout le linéaire, en tracé courant et en traversée du domaine public. Il s'agit d'un grillage plastique devant répondre aux normes NF EN 12613 en vigueur. Pour le gaz sa couleur est jaune.

Sa pose s'effectue après le « petit remblai » et avant le remblai définitif.

Il est placé à 30 cm minimum au-dessus de la génératrice sur tout le linéaire sauf lorsque la canalisation est posée en sous-œuvre (sans ouverture de tranchée). Sa largeur doit être plus importante que celle de la canalisation, mais il peut être posé en deux bandes légèrement superposées.

Seule exception de mise en place : lorsque la canalisation est posée sans ouverture de tranchée, soit en forage.

Dans les terrains en forte pente, le remblaiement de la tranchée doit s'accompagner de dispositifs garantissant la tenue des terres. Différentes solutions sont possibles. Elles ont pour objet d'éviter que le remblai soit emporté notamment en cas de fortes pluies. On veille à poser dans le fond de tranchée un drain en plastique qui évite que la tranchée ne soit le siège d'un sous-écoulement déstabilisateur du remblai.

La réalisation de la pose du gazoduc peut entraîner la production de déblais excédentaires qui sont, le cas échéant, évacués du site conformément à la réglementation en vigueur.



Source : GRTgaz

Photo 22 : Remblaiement

4.2.1.12. EPREUVES HYDRAULIQUES REGLEMENTAIRES

La canalisation doit subir, par tronçon, en application de la réglementation française, une épreuve de résistance hydraulique et une épreuve d'étanchéité.

La canalisation est remplie en eau à partir de cours d'eau traversés par l'ouvrage ou retenues d'eau à proximité, sélectionnés en accord avec les autorités administratives.

Les prélèvements et rejets des quantités d'eau nécessaires à la réalisation des épreuves hydrauliques font l'objet d'une description en cohérence avec la nomenclature des Installations, Ouvrages, Travaux, Activités (IOTA) et dont l'autorisation sera intégrée à l'arrêté ministériel de construire et d'exploiter l'ouvrage de transport de gaz naturel, conformément aux articles L.214-1 et L.214-7-2 du Code de l'Environnement.

À noter qu'individuellement, les tuyaux et les organes de la canalisation ont déjà été soumis, dans les usines de fabrication, à une épreuve sous charge hydraulique. Les pièces de forme ne subissent pas d'épreuve en usine.

L'épreuve de résistance hydraulique sur le chantier est destinée à prouver la solidité de l'ouvrage. La pression d'épreuve est a minima de 120 % (ou 150 % si présence d'éléments – pièces de forme – qui n'ont pas subi d'épreuve individuelle) de la Pression Maximale de Service de la conduite mais inférieure à la pression d'épreuve individuelle des éléments en usine.

L'épreuve d'étanchéité a pour but de s'assurer que la conduite est parfaitement étanche. La pression utilisée pour l'épreuve d'étanchéité sera comprise entre la pression de mise en service de 67,7 bars et la pression de rupture qui est égale à 1,2 fois la pression de mise en service.

Ces deux épreuves sont effectuées sous le contrôle d'un organisme habilité qui veille à la stricte application des procédures d'essais mises en œuvre, conformément à l'arrêté ministériel du 5 mars 2014 modifié par l'arrêté du 15 décembre 2016 et au guide GESIP n°2007/06.

À la fin des épreuves hydrauliques, l'eau est rejetée à des débits modérés après filtration ou décantation. Les premiers mètres cubes d'eau (« le bouchon »), éventuellement chargés en poussières et en laitier (issu des soudures) sont évacués par camions citernes.

Après vidange de son eau, la canalisation est essuyée par le passage de plusieurs pistons en mousse, puis elle est séchée à l'air après raccordement des différents tronçons éprouvés jusqu'à l'obtention d'un taux d'hygrométrie répondant aux spécifications de GRTgaz.

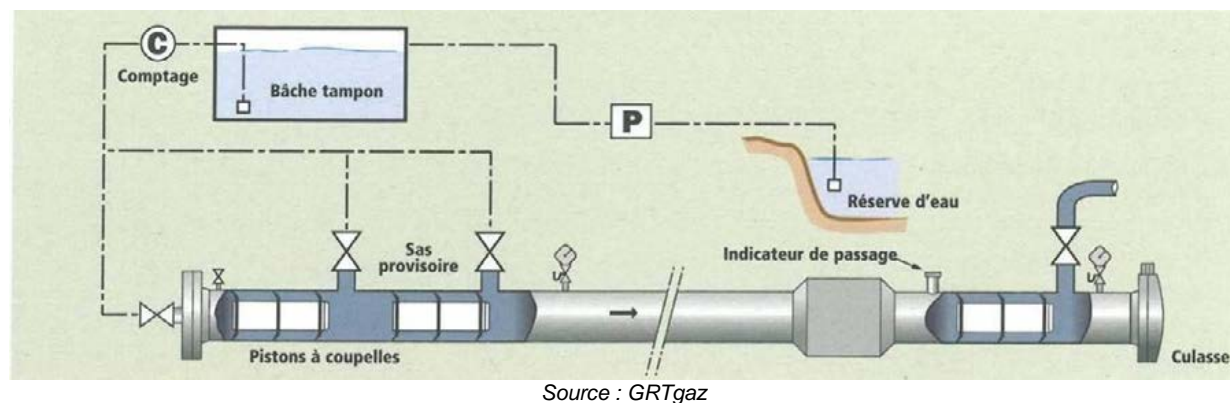


Fig. 6. Schéma de remplissage d'un tronçon

4.2.1.13. REMISE EN ETAT

Après le remblaiement de la tranchée, on procède à la remise en état des terrains occupés à l'équivalent de leur état initial. Les clôtures provisoires dans les prairies sont retirées. Dans les champs cultivés, le sol tassé par le passage des engins est ameubli au moyen de matériels appropriés (charrues à disques, hermes rotatives, etc.). Les pierres se trouvant à la surface des terres cultivables sont évacuées ou concassées pour rendre au terrain son aspect initial. Les accès, les clôtures, les fossés, les levées, les murs de soutènement, les systèmes d'irrigation sont rétablis.

Les ouvertures dans les haies sont fermées par des clôtures ou par replantation de végétaux appropriés. Les routes et chemins utilisés ou traversés par des véhicules du chantier sont remis en état.

La réfection des voies publiques ou privées suit le remblaiement de la tranchée dans les délais les plus courts pour permettre la circulation normale des usagers.

La remise en état des chaussées, berges, talus, ruisseaux, et en général tout ce qui concerne le domaine public, est faite conformément aux indications ou prescriptions des administrations ou services concernés.

Dans certaines zones sensibles, notamment les zones boisées, des mesures spécifiques de remise en état peuvent être mises en œuvre si nécessaire.

La photo ci-après illustre des travaux de remise en état sur le projet artère du Mâconnais.



Source : GRTgaz - 2010

Photo 23 : Remise en état

4.2.1.14. ÉTAT DES LIEUX APRES TRAVAUX

A l'issue des travaux de pose, après la remise en état des terrains, les exploitants agricoles sont conviés par GRTgaz avec l'entreprise de pose pour valider la qualité de la remise en état des terrains et éventuellement des installations agricoles et de constater la surface réellement impactée à indemniser au titre des dommages aux cultures.

Ce constat permet de déterminer, par comparaison avec le constat effectué avant travaux, la nature et la consistance des éventuels dommages réellement occasionnés. Les exploitants agricoles sont indemnisés par GRTgaz, sur la base du protocole national agricole et des conventions locales d'application signés avec les Chambres d'Agriculture. Les bois et autres cultures particulières éventuelles sont indemnisés sur constat d'expert.

Un exemplaire de l'état des lieux avant travaux est remis à chacun des signataires. En fin de travaux, un quitus attestant de la bonne exécution des travaux de remise en état est signé entre l'entrepreneur et l'exploitant agricole. La signature de ce quitus engage GRTgaz à verser à l'exploitant agricole une indemnité de dommages aux cultures.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 24 : Champs deux mois après la fin des travaux (en haut) et deux ans après la fin des travaux (en bas)

4.2.2. Les opérations hors emprise des travaux

Des opérations liées aux travaux de pose de la canalisation peuvent se dérouler localement en dehors de la piste de travail. L'impact de ces opérations n'est que temporaire.

Cependant, dans la plupart des cas, ces opérations seront implantées et réalisées en dehors des zones humides et des sites à enjeux identifiés pour le milieu naturel.

Ces opérations sont décrites ci-après.

4.2.2.1. REHAUSSEMENT DES LIGNES ÉLECTRIQUES

Les articles R.4534-107 et suivants du Code du Travail imposent une distance de sécurité minimale à observer lors des travaux au voisinage des lignes électriques. Cette distance, entre les conducteurs électriques et les engins de pose, est de :

- 3 m pour les lignes de tension inférieure à 50 kV ;
- 5 m pour les lignes de tension supérieure ou égale à 50 kV.

Le tracé de la canalisation ne pouvant éviter de traverser un grand nombre de lignes, il en résulte souvent des travaux de rehaussement sur certaines lignes sauf si d'autres solutions peuvent être mises en œuvre : surprofondeur, mise hors tension, etc.

Ces travaux peuvent induire des interventions sur des supports électriques qui sont localisés en dehors de la piste de travail, voire sur des parcelles voisines non traversées par la canalisation.

Ces rehaussements ont lieu avant les travaux de pose ; un état des lieux avant et après ces travaux est réalisé avec les gestionnaires concernés, afin de s'assurer de la bonne remise en état des parcelles.

Le rehaussement des lignes est en général définitif. L'impact de ces opérations n'est que temporaire.



Source : GRTgaz - 2013

Photo 25 : Rehaussement de la ligne

4.2.2.2. MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE PROTECTION D'ESPÈCES ANIMALES

Afin de respecter la législation en matière de protection des espèces animales, GRTgaz s'engage à mettre en place un certain nombre de mesures afin d'empêcher l'intrusion d'animaux sur la piste de travail.

Ces dispositifs peuvent être mis en place de part et d'autre de la piste ou à proximité immédiate. À l'issue des travaux de remise en état, ces dispositifs sont enlevés.

D'autres opérations peuvent être envisagées sous réserve de l'accord des propriétaires et des exploitants. L'ensemble de ces opérations est développé dans le chapitre 8.3.3.4 de l'étude d'impact.

Il est prévu l'intervention d'un écologue en phase chantier qui permettra de garantir le bon déroulement de ces opérations.

4.2.2.3. REMISE EN ÉTAT DES PARCELLES SUR LES TERRAINS HYDROMORPHES ET LES TALWEGS

Le tracé de la canalisation peut traverser des terrains hydromorphes ou des talwegs. Dans ces zones, il convient d'éviter que la canalisation ne provoque des mouillères en point bas par drainage de l'eau.

Ainsi, des aménagements peuvent s'avérer nécessaires au niveau de ces points bas pour assurer un exutoire à l'eau drainée. Ces aménagements peuvent consister soit en la pose d'un drain collecteur, soit en la création d'une tranchée drainante vers un exutoire naturel.

Ces aménagements peuvent s'éloigner de quelques dizaines de mètres de l'emprise des travaux, et ainsi concerner des parcelles autres que celles traversées.

Dans tous les cas, ces aménagements ne peuvent être réalisés que sous réserve de l'accord des propriétaires et des exploitants des terrains.

Un quitus de bonne remise en état est signé avec les exploitants agricoles à l'issue de ces éventuelles opérations.

4.2.2.4. CRÉATION D'AIRES DE DÉCHARGEMENT ET DE STOCKAGE POUR LES TUBES

En général, les camions ne peuvent stationner pour le déchargement des tubes dans l'emprise du domaine public routier, pour des raisons de sécurité.

Il est nécessaire d'aménager une aire de déchargement dans des parcelles privées, au croisement de la piste de chantier avec la route. Ces aménagements consistent en général à décaper la terre végétale, et à compacter et niveler un matériau d'apport en cas de besoin.

Cet aménagement de taille réduite est provisoire et les parcelles sont remises en état à la fin de l'opération. L'accord des exploitants agricoles est requis. La situation de ces aires de déchargement est définie et repérée sur le plan de circulation, établi avant travaux par l'entrepreneur de pose de la canalisation. Elles seront localisées en dehors des zones humides et des zones à enjeux pour le milieu naturel.

4.2.2.5. CRÉATION D'UNE « FAUSSE PISTE » POUR LES FORAGES DIRIGÉS

Le tronçon de canalisation à enfilier à l'intérieur du tunnel doit être rectiligne et d'une longueur supérieure à la largeur de la traversée.

La préparation et l'enfilage de ce tronçon peuvent nécessiter la création d'une « fausse piste » dans le prolongement du forage. La fausse piste ne suit pas toujours la piste de travail dans le cas où le tracé n'est pas rectiligne sur cette portion.

La création de cette « fausse piste » est négociée avec l'exploitant agricole et un état des lieux avant et après travaux est également effectué.

Dans le cadre du projet de renforcement du réseau normand, la création d'une fausse piste sera nécessaire pour le franchissement en sous-œuvre de l'Orne.

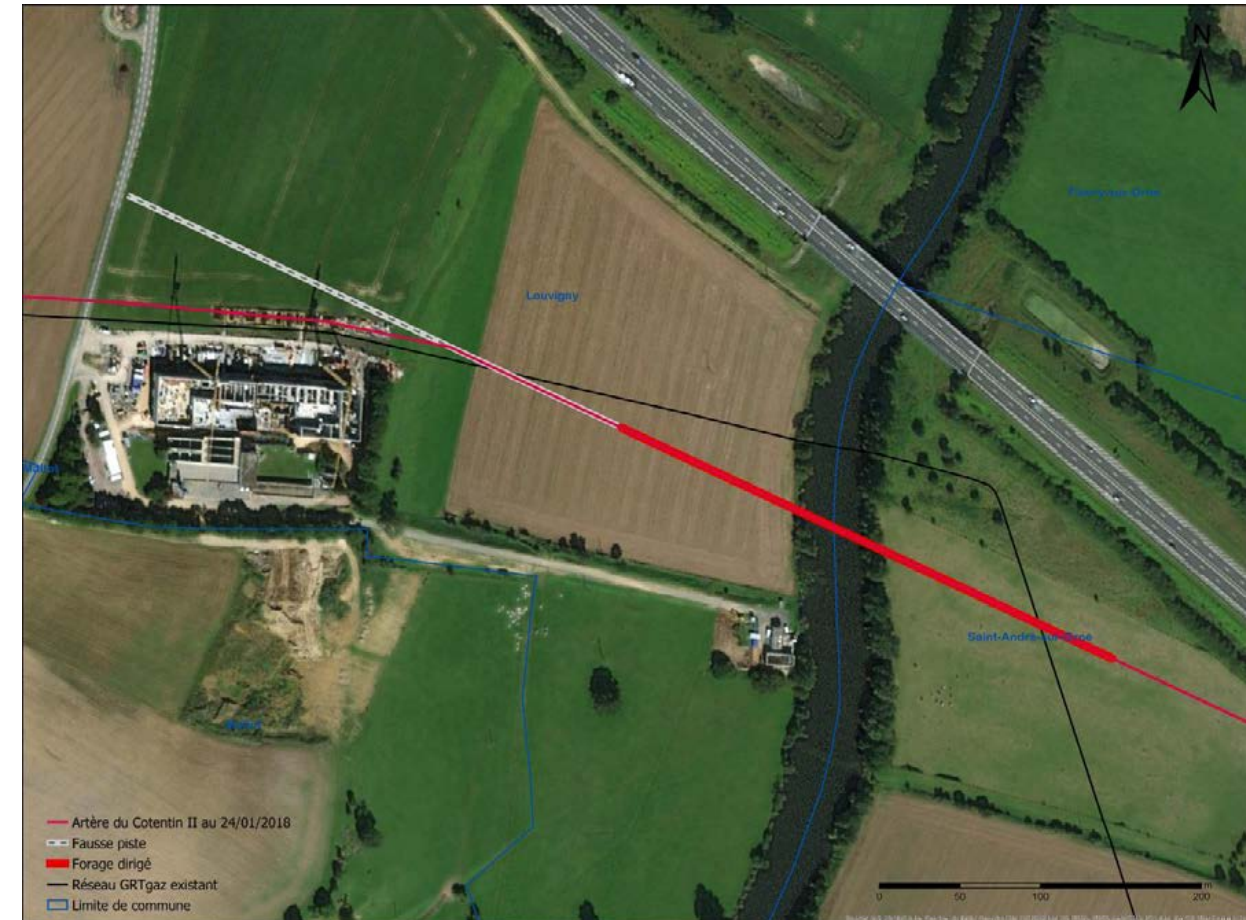


Fig. 7. Localisation de la fausse piste pour le franchissement de l'Orne

4.2.2.6. PROTECTION CATHODIQUE

Répartis le long de la canalisation, des postes de soutirage électrique sont installés. Pour assurer la protection cathodique de l'ouvrage, ceux-ci consistent en la mise en place d'anodes spécifiques dans le sol (déversoir) et d'une armoire électrique.

Ces dispositifs, positionnés à une cinquantaine de mètres de la piste de travail, font l'objet d'une convention signée entre GRTgaz et le propriétaire et d'un état des lieux avant et après travaux avec l'exploitant agricole.

4.2.2.7. MISE EN PLACE DE BASES VIES

Il est prévu la mise en place une base vie « entreprise » ainsi qu'une base vie dédiée à GRTgaz a minima.

4.2.2.8. ZONE DE STOCKAGE DE MATÉRIAUX

Lors de réductions de pistes, les terres peuvent être stockées à proximité de la zone d'emprise des travaux.

Des zones de stockages de matériaux peuvent également être aménagées :

- à proximité de la zone d'emprise des travaux (pour les réductions de piste) ;
- à proximité des installations de forage dirigé.

4.2.2.9. CRÉATION DE BACS DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

Dans le cadre d'une problématique de rejet des eaux pluviales vers le milieu naturel, il est prévu la mise en place de bacs de collecte. Compte tenu de l'avancement du projet, leur localisation ainsi que leur dimensionnement ne sont pas connus à ce jour. Des études sont actuellement en cours. Elles apporteront ultérieurement des précisions sur leur modalité de fonctionnement.

4.2.3. Après la pose

Une fois la fouille remblayée, la canalisation de gaz n'est repérable que par les bornes repères ou les balises, de couleur jaune, qui la jalonnent. Les bornes sont au niveau du sol, tandis que les balises sont d'une hauteur plus importante. Ce sont des piquets surmontés d'une sorte de petit toit à double pente. Ces installations contribuent à la sécurité de l'ouvrage.



Photo 26 : Borne et balise d'une canalisation existante
Source : GRTgaz

4.2.3.1. BANDE DE SERVITUDES « NON ÆDIFICANDI » ET « NON SYLVANDI »

En tracé courant, une canalisation DN 400 entraîne une servitude *non aedificandi* et *non sylvandi* d'une largeur d'environ 8 m (6 m et 2 m de part et d'autre de la canalisation).

Dans cette bande de servitudes, seules sont interdites les constructions de bâtiments, les plantations d'arbres à hautes tiges (plus de 2,70 m de hauteur), les façons culturales descendant à plus de 0,80 m de profondeur et les modifications de profils de terrains. Toutes les autres pratiques agricoles (y compris les vignes) sont autorisées.

Dans certaines zones sensibles, notamment les zones boisées, des mesures spécifiques de remise en état peuvent être mises en œuvre si nécessaire.

En contexte forestier ou prairial, l'espace dans la bande de servitudes est maintenu ouvert par fauchage régulier. Les talus arborés pourront être transformés en talus arbustifs.

4.2.3.2. SURVEILLANCE DE LA CANALISATION

Régulièrement, une surveillance aérienne ou terrestre permet de vérifier que rien d'anormal ne se produit sur la canalisation (ravinement, affaissement, érosion) et qu'aucun chantier non déclaré n'est exécuté à proximité. Un débroussaillage périodique des zones de bois ou de taillis non entretenus par les propriétaires permet d'effectuer cette surveillance dans de bonnes conditions.

4.2.3.3. REPRISE DE LA VÉGÉTATION ET DES CULTURES

Après la signature de l'état des lieux après travaux, les cultures peuvent reprendre immédiatement : labours et semis peuvent recouvrir la piste.

Dans les prairies et les milieux non cultivés, les graines conservées dans la terre arable remise en place et la « revégétalisation » éventuelle couvrent rapidement la piste. La reconquête des milieux naturels sera plus longue sur les sols maigres où il faut parfois entre trois et cinq ans pour retrouver le paysage initial.

La servitude *non sylvandi* en contexte forestier impose un maintien de l'espace ouvert par fauchage régulier.

4.2.3.4. CAS PARTICULIER DU CONTEXTE FORESTIER

Le passage en forêt sera réalisé en respectant les préconisations du guide d'aménagement paysager de l'Office National des Forêts (ONF) : « Guide de savoir-faire pour une meilleure intégration paysagère des gazoducs en forêt », réalisé entre 2008 et 2010. Ce guide a été réalisé grâce à l'accord-cadre signé entre GRTgaz et l'Office Nationale des Forêts en février 2009.

GRTgaz pourra également envisager des partenariats pour le suivi des bandes de servitudes afin d'enrichir la connaissance de ces territoires. Ce fut le cas notamment en Ile-de-France où une convention entre GRTgaz Région Val de Seine, la Région Ile-de-France et le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, fut signée le 12 février 2007 afin d'étudier la contribution des bandes de servitudes à la conservation du patrimoine végétal naturel et les enjeux pesant sur la gestion de ces linéaires.

4.3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ANNEXES

4.3.1. Description des postes de coupure

Les postes de coupures permettent notamment l'entretien des gazoducs par le nettoyage interne de la canalisation. Le nettoyage se réalise grâce à un piston racleur. Le courant gazeux déplace celui-ci dans la canalisation. Le piston pousse devant lui les matières à évacuer (poussières, liquides et condensats). L'envoi et la réception de cet organe de nettoyage se font à l'aide de gares. Elles comportent un sas destiné à l'introduction et la réception de pistons et un robinet coté canalisation. Ces postes sont aériens et doivent être facilement accessibles ; ils sont donc situés à proximité des routes et des chemins.

Il faut compter une surface d'emprise d'environ 2 000 m² pour chaque poste. Deux postes de coupure sont prévus à chaque extrémité du projet de renforcement normand et seront connectés avec le DN300 existant :

- Un situé à Ifs à proximité du poste d'interconnexion ;
- Un situé à Gavrus;

Les figures ci-après localisent les postes de coupure qui seront mis en place pour le projet de renforcement réseau normand.



Fig. 8. Localisation du poste de coupure d'Ifs



Fig. 9. Localisation du poste de coupure de Gavrus

4.4. LE COÛT DU PROJET ET SON PLANNING

Le coût du projet est estimé à environ 16 millions d'euros.

Ce coût comprend :

- les études d'ingénierie,
- la fourniture et la pose de la canalisation,
- les postes de coupure.

Le planning prévisionnel prévoit un démarrage des travaux en 2021 pour une mise en service courant 2021 comme indiqué sur le graphe ci-après.



Fig. 10. Planning du projet

Pour la mise en place d'une canalisation de 12 km entre Ifs et Gavrus, la durée de la phase de chantier est estimée à 8 mois.

4.5. SYNTHÈSE DES DONNÉES TECHNIQUES

Cette canalisation de diamètre extérieur 406,4mm (DN400) et de PMS 67,7 bar reliera les postes d'Ifs à Gavrus ; y sont associées :

- une bande de servitude forte *non aedificandi et non sylvandi* d'une largeur de 8 mètres en tracé courant. Cette servitude n'est pas une dépossession du terrain et fait l'objet d'une convention amiable qui détermine avec chaque propriétaire concerné les modalités d'indemnisation,
- une bande de servitude faible d'une largeur de 16 à 20 mètres dans laquelle est incluse la bande de « servitude forte », qui permettra d'accéder en tout temps aux terrains notamment pour l'exécution des travaux nécessaires à la construction, l'exploitation, la maintenance et l'amélioration continue de la sécurité des canalisations.

La canalisation sera constituée de tubes en acier (1500 tonnes environ) implantés sur ce chantier, soit environ 12 000 mètres de tube coefficient B (épaisseur 6.5). Le projet envisage d'acheminer les tubes par bateau depuis le Havre. La commande des tubes est associée à l'obtention de l'autorisation de construire.

Les ouvrages annexes associés à la canalisation correspondent à :

- un poste de coupure sur Ifs ;
- Un poste de coupure sur Gavrus

Le tableau suivant synthétise les données techniques du projet :

Tabl. 6 - Synthèse des données techniques du projet

Données générales	
Longueur de la canalisation de DN 400 –	12 km
Diamètre extérieur réel de la canalisation	406,4 mm
Emprise de la zone travaux	De 16 à 20m de large
Emprise de la tranchée	2 m de large sur 1,6 m minimum de profondeur
Volume de terre excavé	7 200 m ³
Bande de servitude (<i>non aedificandi et non sylvandi</i>)	8 m
Nombre de franchissement en sous-œuvre	1 cours d'eau + 9 départementales

4.6. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

Le chapitre suivant donne une estimation des quantités des principaux produits consommés au cours du projet ainsi que l'estimation des déchets et rejets attendus par le projet en phase de construction et d'exploitation.

N.B : en référence au décret n°2016-1110 du 11 aout 2016, 2°, la phase opérationnelle du projet ne comporte pas de procédés de fabrication, ni de demande d'énergie significative (la consommation d'énergie en phase exploitation se résume à l'utilisation d'un véhicule une fois par mois pour la maintenance et le contrôle des installations). Les besoins en énergie concernent essentiellement la phase de travaux durant laquelle les engins de chantiers consommeront du gasoil. Une estimation de la quantité de gasoil consommée est donnée dans les paragraphes suivants.

4.6.1. Estimation des déchets générés en phase de travaux et d'exploitation

Les nombreux retours d'expérience de GRTgaz sur des projets de pose de canalisation permettent d'estimer les volumes de déchets en utilisant un ratio au kilomètre. Bien que le volume de déchet puisse varier d'un projet à un autre, c'est le moyen le plus fiable d'avoir un ordre de grandeur du volume de déchet généré pour cette activité. Ces volumes intègrent la mise en place des postes de coupure

Tabl. 7 - Estimation des déchets en phase de chantier

Catégorie de déchet et devenir	Entreprises en charge de la pose de la canalisation	GRTgaz
Déchets inertes	5 550 tonnes	-
DIB-Destruction	33,5 tonnes	0,6 tonnes
DIB - Valorisé	26,7 tonnes	1,2 m ³
DD- Destruction	6,2 m ³	0,4 m ³
DD- Valorisé	20,5 tonnes	
Boues de forage (forage dirigé de l'Orne)	10 à 20 tonnes	

DD : Déchets dangereux – DIB : Déchets Industriels Banaux

Après utilisation, les boues de forage seront évacuées dans des décharges agréées. GRTgaz appliquera sa spécification interne SG-RI-192 « Traitement, évacuation et suivi des déchets » pour la gestion des déchets.

En phase exploitation, les volumes de déchets attendus associés aux activités de maintenance sont négligeables. En effet, les racleurs installés au niveau des postes de coupure se chargeront en grande majorité de l'entretien de la canalisation, les activités de maintenance « externe » seront essentiellement liées à un contrôle visuel des installations.

4.6.2. Estimation des volumes d'eau consommés en phase de chantier

Les volumes d'eau consommés en phase de chantier correspondent à :

- L'utilisation de l'eau pour les boues dans le cas de forages dirigés ;
- L'utilisation d'eau pour les tests hydrauliques.

Les volumes d'eau estimés pour la phase de chantier sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 8 - Volumes d'eau consommés en phase de chantier

	Phase chantier	Provenance
Eau pour boue de forage	3000 m ³ (forage de l'Orne)	Orne
Eau pour tests hydrauliques	1 710 m ³	Orne - l'eau est ensuite rejetée après traitement

En phase d'exploitation, il n'est pas attendu de consommation d'eau spécifique.

4.6.3. Estimation de la nature et des quantités de matériaux/produits consommés en phase de construction et d'exploitation

4.6.3.1. PHASE DE CONSTRUCTION

4.6.3.1.1. Bentonite

Pour le forage dirigé de l'Orne, de la bentonite sera utilisée. La bentonite est une argile colloïdale naturelle qui facilite le cheminement du train de tige lors du forage et permet l'évacuation des roches excavées.

Les quantités de bentonite consommées pour la génération de boues de forage dépendent de la nature (géologie) et de la résistance du sol qui sera foré. Il est donc difficile de prévoir les quantités nécessaires ; néanmoins, il est estimé une consommation d'une dizaine de tonnes de bentonite pour ce forage dirigé.

4.6.3.1.2. Gasoil

En phase de construction, le gasoil sera principalement utilisé pour les activités mentionnées au niveau du tableau Tabl. 10 - .

Les volumes consommés ont été estimés comme suit :

Tabl. 9 - Consommation en gasoil estimée pour la phase de travaux

	Volume de gasoil consommé – Phase travaux (m ³)
Aménagement de la piste	18,2
Bardage des tubes	10,4
Ouverture de la tranchée	12
Mise en fouille et remblaiement	70
Epreuve hydraulique	0,9
Transport de matériaux	27,6
Transport du personnel	1,04
Total (m³)	141

Le gasoil proviendra de sources d'approvisionnement régionales.

4.6.3.2. PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, aucune consommation significative de matériau n'est envisagée ; la seule consommation sera due au fonctionnement du véhicule pour l'agent responsable du contrôle et de la maintenance de la canalisation. Les activités d'entretien de la bande de servitude peuvent occasionner un fonctionnement ponctuel d'engins de coupe motorisé (debrousailleuse), néanmoins, cette activité sera marginale (quelques passages/an).

4.6.4. Estimation des GES générés par les différentes phases du projet

Ce chapitre a pour objectif d'estimer les émissions des phases du projet qui contribuent le plus à produire des gaz à effet de serre (GES). Cette estimation non exhaustive a pour objectif de fournir au lecteur l'échelle de grandeur de la contribution du projet à la génération de GES, le but étant de pouvoir comparer ensuite les effets du projet sur la qualité de l'air ou le changement climatique, tout en permettant de relativiser avec d'autres projets ou infrastructures en place.

Ainsi, l'estimation des GES émis au cours de ce projet porte sur les activités suivantes :

Tabl. 10 - Principales phases du projet génératrices de GES

Phase de conception	Phase de travaux	Phase d'exploitation
Investigations de terrain, déplacement du personnel, etc.	Aménagement des pistes	Trajets du personnel pour la maintenance des installations
	Bardage des tubes	
	Ouverture de la tranchée	
	Mise en fouille et remblaiement	
	Epreuve hydraulique	
	Transport de matériaux	
	Transport du personnel	

4.6.4.1. PHASE DE CONCEPTION

L'évaluation des GES émis lors de la phase de conception comprend l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre induites par les études d'ingénierie (investigations de terrain, déplacement du personnel, etc.).

L'approche bilan carbone déjà utilisée par ailleurs sur des projets de grande ampleur de pose de canalisation, est calculée à partir d'une estimation forfaitaire et propose un ratio basé sur des prestations de service compris entre 35 et 110 t eq CO₂ par million d'euros de budget d'études. Conformément aux ratios pris par retour d'expérience sur des phases de conception de projets de pose de canalisation (basés sur les préconisations de l'ADEME), il a été considéré que la phase de conception du projet correspondait à une prestation de service peu carbonée ; le ratio de 36 tonnes eq CO₂ par million d'euros de budget d'étude a donc été retenu.

Sur la base d'un budget d'étude de 1,2 millions d'euros pour ce projet de renforcement du réseau normand, les GES émis au cours de la phase de conception sont estimés à **43,2 tonnes d'eq CO₂ (échelle basse) à 132 tonnes d'eq CO₂ (échelle haute)**.

4.6.4.2. PHASE DE TRAVAUX

Les activités identifiées comme générant la majorité des GES en phase de travaux sont résumées dans le tableau ci-dessous.

La durée de la phase de travaux est estimée à 8 mois. Le facteur d'émission de gasoil considéré est de 2,26 kg d'eq CO₂/litre de gasoil consommé.

Les tableaux suivants résument les paramètres pris en compte pour le calcul des GES pour les principales activités en phase de travaux.

Tabl. 11 - GES estimés associés à l'aménagement des pistes

Type d'engins	Nombre d'engins	Consommation unitaire (par engin)	Unité	Combustible	Tonnes Eq CO ₂
Bouteur	1	300	litre/km de tracé	diesel	8,814
Traceur/ Chargeuse	1	200	litre/km de tracé	diesel	5,876
Pelle hydraulique	2	300	litre/km de tracé	diesel	17,628
Camion-benne	2	150	litre/km de tracé	diesel	8,814
Total d'eq CO₂ généré pour l'aménagement des pistes					41

Tabl. 12 - GES estimés associés au bardage des tubes

Type d'engins	Nombre d'engins	Consommation unitaire (par engin)	Unité	Combustible	Tonnes Eq CO ₂
Camion de bardage	2	300	litre/km de tracé	diesel	17,628
Pelle de manutention	2	100	litre/km de tracé	diesel	5,876
Total d'eq CO₂ généré pour le bardage des tubes					24

Tabl. 13 - GES estimés associés à l'ouverture de tranchées

Type d'engins	Nombre d'engins	Consommation unitaire (par engin)	Unité	Combustible	Tonnes Eq CO ₂
Pelle hydraulique	1	800	litre/km de tracé	diesel	23,504
Trancheuse	1	200	litre/km de tracé	diesel	5,876
Total d'eq CO₂ généré pour l'ouverture des tranchées					29

Tabl. 14 - GES estimés associés à la mise en fouille et au remblaiement

Type d'engins	Nombre d'engins	Consommation unitaire (par engin)	Unité	Combustible	Tonnes Eq CO ₂
Tracteur pose-canalisation (sideboom)	6	800	litre/km de tracé		141 024
Pelle hydraulique	3	200	litre/km de tracé		17,628
Total d'eq CO₂ généré pour la mise en fouille et le remblaiement					159

Tabl. 15 - GES estimés associés aux épreuves hydrauliques

Type d'engins	Nombre d'engins	Consommation unitaire (par engin)	Unité	Combustible	Tonnes Eq CO ₂
Pompe hydraulique	1	70	litre/km d'épreuve	diesel	1

Tabl. 16 - GES estimés associés au transport de matériaux

Paramètres considérés	Valeur considérée	Unité
Distance aller/retour	145	km
Nombre d'aller/retour	120	-
Nombre de camions	4	
Consommation moyenne d'un camion de transport de marchandises*	0,25	Litre/km
Consommation totale de carburant pour le transport des équipements	17 400	Litre de gasoil
Facteur d'émission	2,26	Kg eqCO ₂ /litre consommé
Total d'eq CO₂ généré par le transport de matériaux	45,32	Tonnes eq CO₂

*Documentation base carbone - source CNR 2010

Tabl. 17 - GES estimés associés au transport du personnel en phase travail

	Valeur considérée	Unité
Nombre de personnes	10	
nombre de km moyen/jour	20	km
durée d'utilisation (21 jours de travail/mois)	168	jours
nombre total de km	33600	km
ratio (véhicule diesel 4 CV)	85	gCO ₂ /km
Tonnes eq CO₂ pour le transport du personnel	2,9	Tonnes eq CO₂

Le tableau suivant synthétise les estimations de GES des principales phases de travaux

Tabl. 18 - Récapitulatif des estimations de GES émis par les principales phases de travaux

Principales phases considérées	Tonnes Eq CO ₂
Aménagement de la piste	41
Bardage des tubes	24
Ouverture de la tranchée	29
Mise en fouille et remblaiement	159
Epreuve hydraulique	1
Transport de matériaux	45
Transport du personnel	3
Total des GES émis par les engins de chantier (tonne eqCO₂)	302

4.6.4.3. PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation l'entretien considéré est l'intervention d'une personne une fois par mois pour la maintenance et le contrôle des installations. Le trajet moyen est évalué à 20 km. **La génération de GES est ainsi évaluée à 0,1 tonne eq CO₂/an en phase d'exploitation.**

Il convient de noter que la canalisation sera posée en parallèle de la canalisation existante, ce qui aura pour effet de limiter les interventions du personnel. Ainsi, le personnel déjà affecté au contrôle de la canalisation existante se chargera également du contrôle de la future canalisation.

par l'entretien qui sera effectué sur cette bande. A noter que les habitats se trouvant à proximité du projet correspondent essentiellement à des parcelles cultivées.

5. DESCRIPTION ET ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS SCENARIO DE RÉFÉRENCE

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, les chapitres suivants donnent « Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

5.1. ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Les incidences sur l'environnement dans le cas de la mise en œuvre du projet portent sur les impacts résiduels à long terme identifiés comme non négligeables pour la phase de travaux et d'exploitation.

Dans le cas du projet de renforcement du réseau normand, l'analyse des impacts a montré qu'une modification de l'environnement portait essentiellement sur :

- L'aspect paysager, par la destruction en phase de travaux de haies de type bocages pour la création de piste et de la bande de servitude ; bien qu'une replantation d'essences identiques est prévue après les travaux, les arbustes replantés ne pourront pas excéder 2,7 m de hauteur. Il y aura donc une discontinuité paysagère au niveau de la bande de servitude qui ne serait pas présente en l'absence du projet. La mise en place des mesures de replantation ne pourra pas supprimer intégralement cet impact, même s'il est jugé faible.
- D'un point de vue urbanisme, la création d'une bande de servitude de 8 m de large impliquera l'interdiction de constructions de bâtiments et la plantation de cultures dont les racines sont plus profondes que 0,8m sur cette emprise. Les pratiques agricoles et autres plantations y seront toutefois autorisées. Cette contrainte n'est cependant pas incompatible avec la politique d'aménagement du SCoT du pré-bocage qui vise notamment à maintenir les équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser, les espaces naturels, agricoles et forestiers. En effet, cette servitude étant majoritairement située en espace naturel ou agricole, elle constitue une contrainte pour l'urbanisation sans en constituer nécessairement une pour l'agriculture et permet ainsi de préserver le territoire pour les activités qui lui sont actuellement consacrées. De fait, en l'absence de projet, les zones agricoles qui pourraient être reconsidérées en zones à urbaniser ne pourraient pas l'être du fait de l'existence de cette servitude.
- Concernant le milieu naturel, les milieux ouverts impactés par les travaux pourront rapidement être recolonisés par la végétation qui leur est inféodée de même que les espèces qui utilisent ces habitats pour accomplir leur cycle biologique. De plus, bien que la mise en place de la canalisation puisse temporairement impacter les fonctionnalités écologiques des zones traversées en créant des coupures au niveau de corridors écologiques (haies, bocages, alignements d'arbres etc...), les plantations prévues dans le cadre du projet permettront de réduire cet effet de coupure de sorte à ce que l'impact sur les continuités écologiques soit faible à négligeable. Néanmoins il est prévu d'entretenir une bande de servitude de 8 m sur laquelle sera pratiqué un entretien régulier de la végétation. Ceci affectera particulièrement les habitats de type « Boisements mixtes » et « Bocages » étant donné que la végétation qui pourrait recoloniser le site ne pourra pas se développer de manière à reconstituer un boisement à long terme. De même les espèces qui utilisent ces habitats pour la reproduction seront impactées

5.2. ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les facteurs influençant la modification du territoire et l'évolution de son environnement sont principalement :

- Les risques naturels, comme les séismes, la montée du niveau de la mer, les tsunamis, ou tout autre événement naturel majeur pouvant conduire à court terme à une modification de l'environnement.
- Le changement climatique et l'augmentation des températures peuvent modifier à moyen terme (>10 ans) de manière significative l'environnement.
- L'aménagement du territoire et le développement d'infrastructures et d'activités anthropiques sont des facteurs pouvant influencer l'évolution de l'environnement dans la zone de projet.

Enfin, les causes de l'évolution de l'environnement sont le plus souvent multifactorielles, c'est-à-dire résultant de ces 3 facteurs combinés, avec des degrés de responsabilité plus ou moins importants selon les territoires. Néanmoins, l'évolution de l'environnement consécutive à la combinaison de ces 3 facteurs est beaucoup trop complexe à déterminer et à évaluer. De ce fait, ce chapitre présente une analyse par facteur indépendant les uns des autres ainsi que l'évolution de l'environnement en absence de projet sans intervention de facteurs modifiants (i.e changements climatique, risques naturels ou développement urbain).

5.2.1. L'évolution de l'environnement sans facteurs modifiants

En l'absence du projet, en considérant que les pratiques actuelles perdurent dans le temps, les habitats seront sensiblement similaires à aujourd'hui. Les cortèges de faune sauvage ne devraient pas non plus subir d'évolutions majeures, les micro-populations se déplaçant et évoluant en parallèle de l'évolution des milieux. Les alignements d'arbres qui structurent l'aire d'étude et participent à la connectivité écologique devraient être maintenus à un stade proche de celui actuellement constaté.

5.2.2. Evolution de l'environnement associé aux risques naturels

Compte tenu de l'adaptabilité des espèces en présence, et de leur capacité de résilience, ces phénomènes doivent être suffisamment significatifs pour conduire à une modification de l'environnement. L'analyse de l'état initial montre que la zone de projet, suffisamment en recul par rapport au niveau de la mer, et d'autre part peu soumise à des risques naturels majeurs, il est peu probable que ce facteur influence significativement l'évolution de l'environnement.

5.2.3. Evolution de l'environnement dû au changement climatique

Le chapitre 8.7 montre l'augmentation de l'occurrence d'épisodes pluvieux suivi de périodes de sécheresses plus longues dans la zone de projet au cours du XXI^{ème} siècle. Cela peut conduire à terme à la disparition de certains milieux (comme les zones humides) ou d'espèces d'intérêt patrimonial. Bien que des simulations existent pour modéliser l'augmentation de température dans les 100 prochaines années, l'effet de cette augmentation sur les espèces est difficilement prévisible.

D'un point de vue des considérations générales, l'augmentation potentielle des températures pourrait être marqué par un déplacement des espèces vers le nord, avec, à l'échelle du territoire francilien, une expansion des espèces du sud vers les régions centrales et nord du territoire national, et potentiellement une expansion des espèces locales vers les zones plus nordiques. L'un des principaux facteurs qu'il sera alors nécessaire de considérer pour mieux évaluer l'impact du changement climatique concernera principalement la fréquence et l'intensité des épisodes caniculaires pour certaines espèces telles que les amphibiens par exemple.

D'autre part, l'évolution des occurrences de crues potentiellement associées au changement climatique peut conduire à terme à l'érosion du lit de l'Orne pouvant diminuer l'épaisseur de matériau au dessus de la canalisation voir mettre à nu la canalisation. Face à ce risque, la surveillance régulière de l'infrastructure prévue par ailleurs en phase d'exploitation, permettra d'anticiper ce phénomène.

5.2.4. Evolution de l'environnement par rapport à l'aménagement du territoire

L'analyse des Plans d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) des communes ou groupement communal permet d'identifier les politiques et souhaits d'orientation pour la zone de projet en terme de développement.

En effet, l'environnement physique, naturel et humain est majoritairement conditionné par le développement d'infrastructures anthropiques. Par exemple, l'aménagement d'infrastructures linéaires, comme les routes ou les voies ferrées, sont connues pour être un obstacle aux continuités écologiques si aucun aménagement n'est réalisé en faveur de la faune et de la flore. L'augmentation de l'emprise des surfaces au sol par l'implantation de nouvelles habitations, d'immeubles ou d'entreprise (consécutif à l'évolution démographique) contribue également à réduire l'espace disponible pour la biodiversité. La stratégie d'aménagement territorial a un rôle primordial dans l'évolution de l'environnement et la préservation des espaces naturels locaux, en évitant notamment les mitages.

La figure suivante a été réalisée en synthétisant les principaux axes/objectifs de développement du territoire trouvés dans les PADD disponibles à la date de réalisation de ce rapport, sur la zone d'emprise du projet. Il en ressort que pour l'ensemble des communes analysées, et spécifiquement sur la zone de projet (i.e. zone d'emprise et alentours), il existe une forte volonté de préserver les territoires naturels et agricoles existants, pour maintenir la biodiversité du territoire et dans l'objectif de développer un cadre de vie agréable et des activités récréatives à proximité des lieux de vie. De fait, il est fort probable qu'à moyen terme, il y ait peu d'évolution de l'environnement au niveau de la zone d'emprise du projet sans mise en place du scénario de référence.

En conclusion, aux vus des éléments à notre disposition pour évaluer l'évolution de l'environnement à moyen terme (i.e. durée inférieure à la période d'exploitation de la canalisation de gaz), la mise en œuvre du scénario de référence ne semble pas modifier de manière significative l'évolution de l'environnement, les impacts résiduels étant faibles pour l'implantation de cette conduite souterraine.

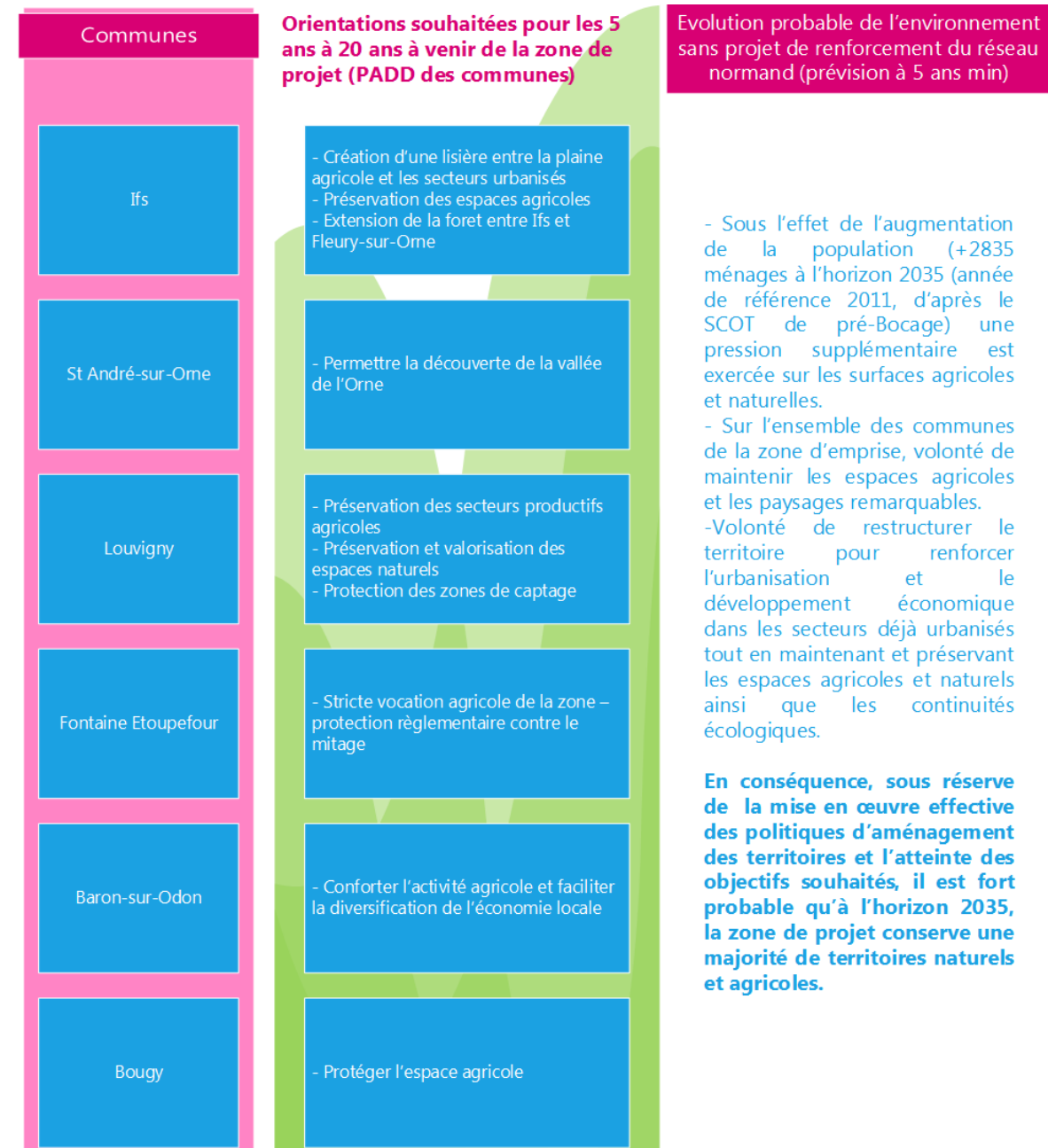


Fig. 11. Analyse des orientations pour l'aménagement du territoire et évolution de l'environnement

6. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

6.1. L'AIRE D'ÉTUDE DU PROJET

6.1.1. La définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude du projet est localisée dans le département du Calvados, dans la région Normandie. L'aire d'étude utilisée pour toutes les thématiques - sauf pour le milieu naturel dont l'aire spécifique utilisée est décrite et justifiée plus loin, intègre le fuseau de moindre impact puis le tracé de moindre impact. Cette aire d'étude s'étend sur environ 15 km de long sur 4 km de large, soit une surface d'environ 60 km². La détermination de cette aire d'étude est décrite au paragraphe 7.1.1.

L'aire d'étude est une patatoïde centrée sur la canalisation existante qui présente un axe est / ouest entre Caen et Gavrus à l'est. Elle est présentée à la page suivante.

6.1.2. Les communes concernées par l'aire d'étude

Les communes suivantes, toutes situées dans le département du Calvados, sont concernées par l'aire d'étude :

- Baron-sur-Odon
- Bougy
- Esquay-Notre-Dame
- Eterville
- Evrecy
- Feugerolles-Bully
- Fleury-sur-Orne
- Fontaine-Etoupefour
- Gavrus
- Ifs
- Louvigny
- Maltot
- Saint-André-sur-Orne
- Saint-Martin-de-Fontenay
- Vieux

6.1.3. L'aire d'étude associée au volet faune-flore-habitats

Depuis 2016, le projet de GRTgaz a évolué en fonction des demandes d'augmentation de capacité de la part des clients déjà connectés au réseau ou qui prévoient de l'être prochainement. Cependant, l'aire d'étude associée au volet faune-flore-habitats a été conservée même si les demandes sont finalement moins importantes. Elle s'étend des communes d'Anctoville à Ifs (voir Fig. 13).



Sources : BD TOPO IGN, ORTHO IGN

Légende :

- Aire d'étude
- Communes



Date: 21/03/2018

Fig. 12. Localisation de l'aire d'étude (hors faune-flore-habitats)

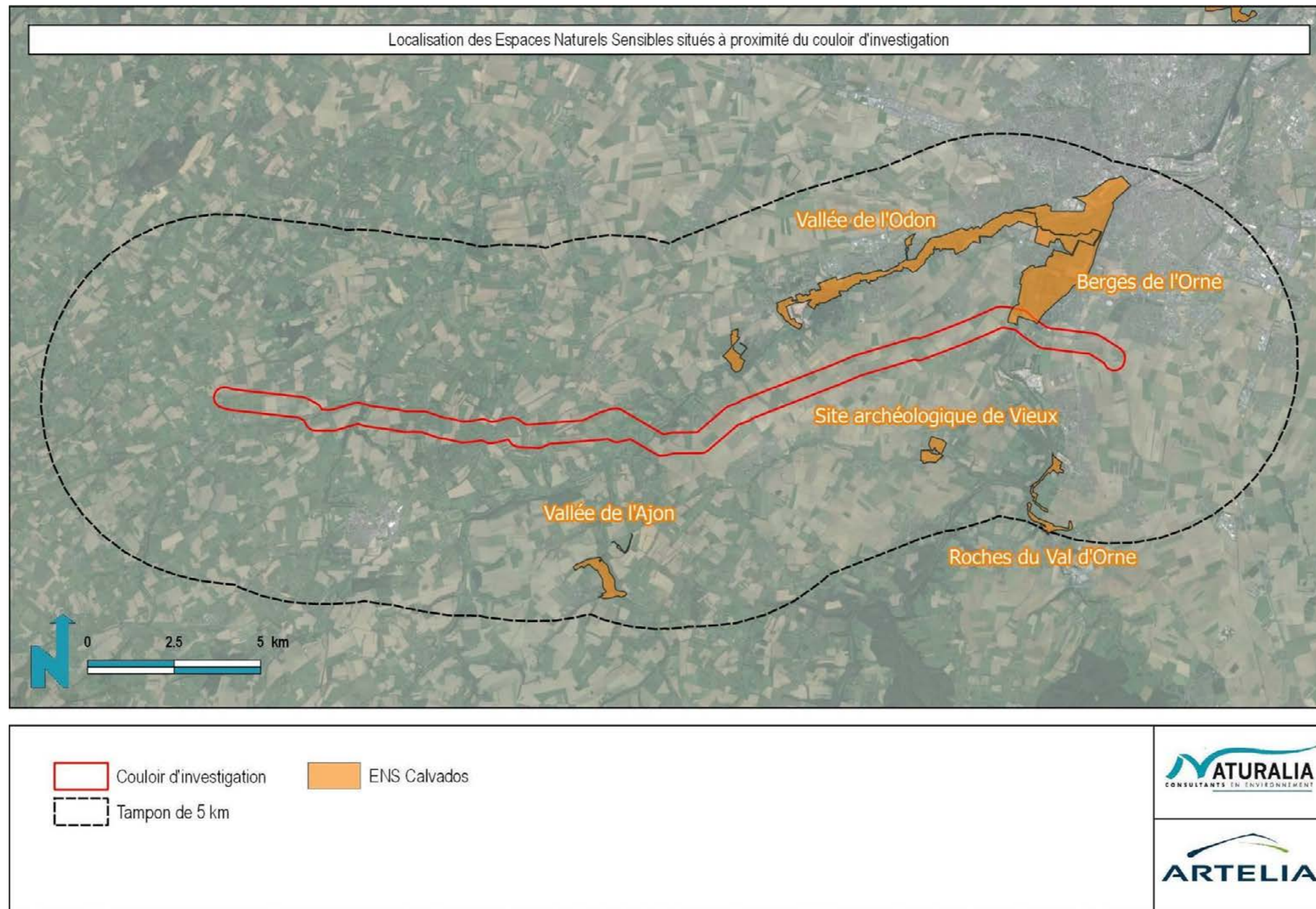


Fig. 13. Localisation de l'aire d'étude (couloir d'investigation + zone tampon) du volet Faune-Flore-Habitat (source : Naturalia, carte des ENS)

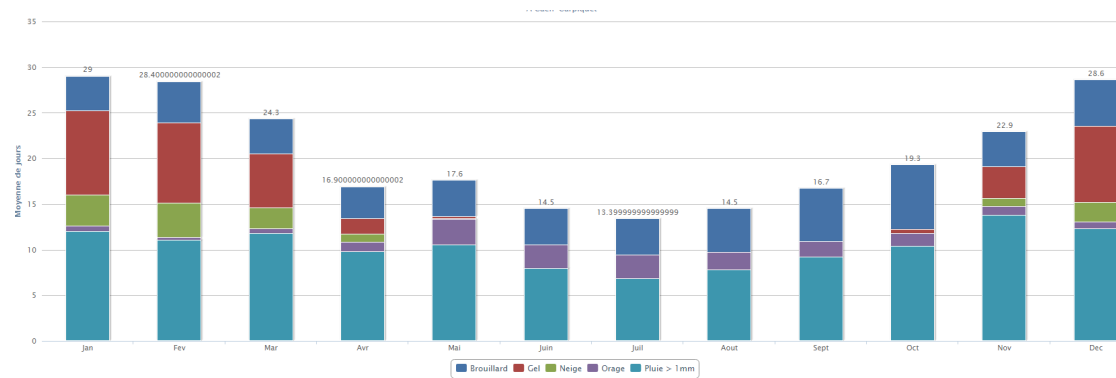
6.2. LE MILIEU PHYSIQUE

6.2.1. Climat

Le climat dominant du Calvados est de type océanique tempéré : le courant atlantique conditionne fortement les précipitations, les températures ainsi que le régime de vent. Les pluies sont abondantes, réparties sur l'ensemble de l'année, et les températures « jamais excessives » quel que soit la saison (température moyenne annuelle comprise entre 9 et 11°C).

Cependant, les disparités sont importantes entre les régions littorales et l'intérieur des terres. De plus, l'influence du relief, même si les altitudes entrant en jeu sont modestes, est significative (Ifremer, 2006 ; BRGM, 2008). « Ces facteurs géographiques favorisent l'émergence de subdivisions régionales (échelles sub-régionale) : des « pays » climatiques » (Cantat et al, 2001). Au niveau de Caen, à une trentaine de kilomètres des côtes, le climat est plutôt doux, largement influencé par la marée. Alors que près des confins du Calvados et de l'Orne, au sud, le climat sera un peu plus rude, plus froid dans les périodes hivernales, plus chaud dans les périodes estivales.

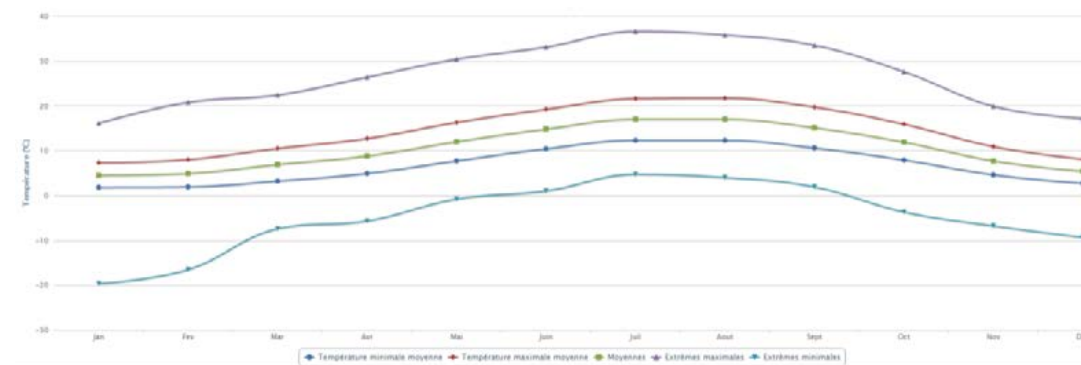
La station météo de Caen Carpiquet a établi une moyenne du climat global du secteur. Elle établit une moyenne d'ensoleillement annuelle de 1 763 heures (en comparaison, le département du Var capte quasiment le double avec 2 624 heures et la moyenne nationale est de 2 110 heures).



SOURCE : INFOCLIMAT

Fig. 14. Phénomènes annuels Caen-Carpiquet (1961-1990)

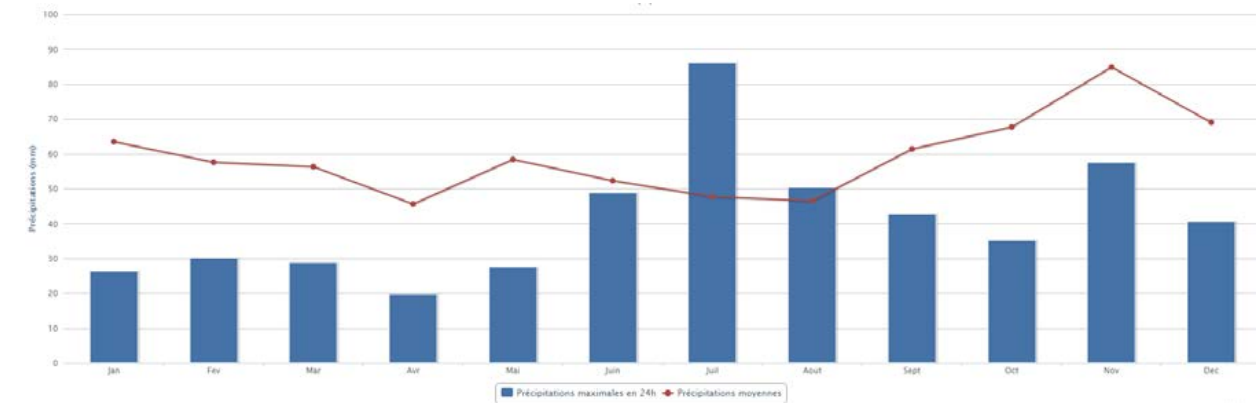
En termes de températures, on constate que la température minimale moyenne est enregistrée en janvier avec 4,5 °C quand la maximale atteint 17°C en juillet-août.



SOURCE : INFOCLIMAT

Fig. 15. Températures annuelles Caen-Carpiquet (1961-1990)

Les précipitations sont réparties de façon relativement constante durant l'année, bien qu'elles soient un peu plus abondantes d'octobre à janvier, mais sont rarement intenses. Un fait remarquable est également la présence de précipitations relativement importantes en été.



SOURCE : INFOCLIMAT

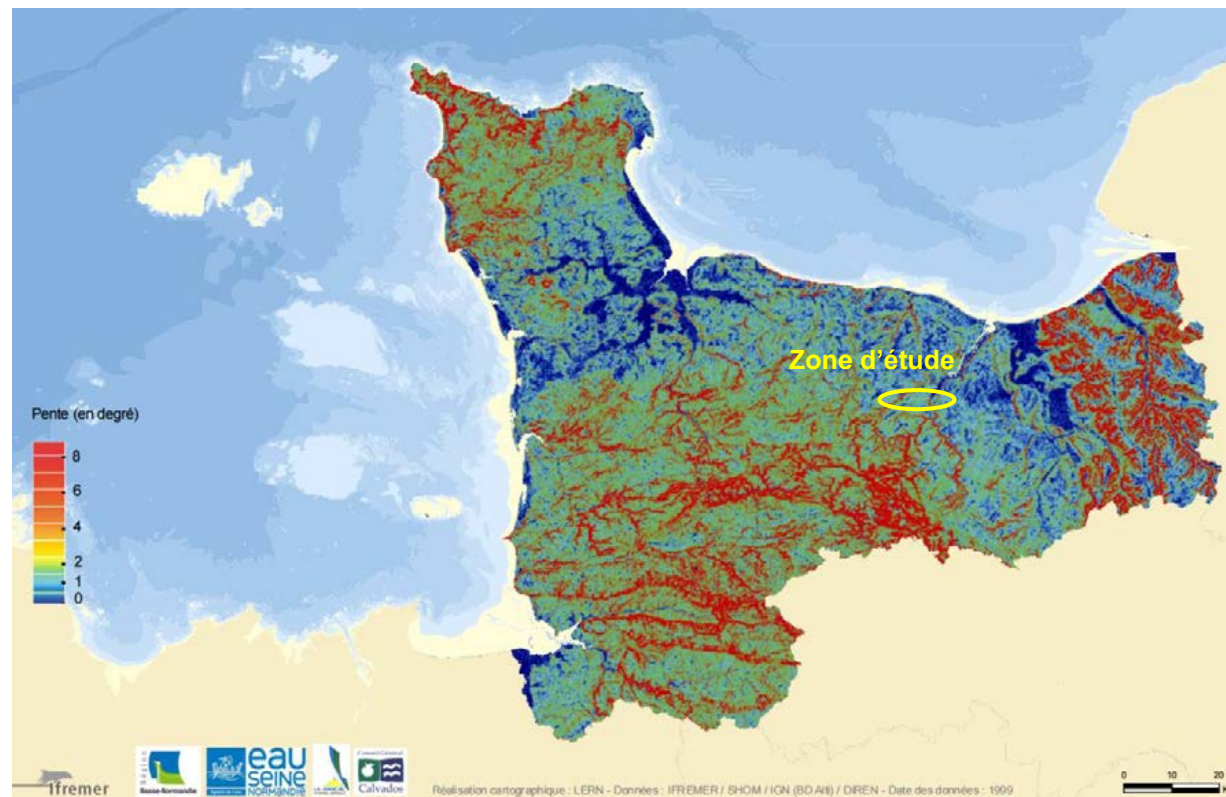
Fig. 16. Précipitations annuelles Caen-Carpiquet (1961-1990)

Le climat du nord-Calvados est de type océanique tempéré, il est marqué globalement par la douceur des températures et les averses.

6.2.2. Topographie

Dans le Calvados, à l'arrière des plaines du littoral (Bessin et campagne de Caen), le relief s'élève, formant les collines de Normandie. Les plaines et les collines se succèdent formant quatre entités topographiques :

- le Bocage, situé au sud-ouest, représente un enchevêtrement de collines, plateaux et bassins aux dimensions variées. L'altitude moyenne est de 200 mètres avec quelques sommets dépassant 300 mètres : les Collines de Normandie ;
- le Bessin, zone de contact où les argiles occupent une large place, est une région mollement ondulée dont l'altitude ne dépasse pas les 100 mètres ;
- le Pays d'Auge est un plateau élevé où se superposent argiles, marnes et craies. Le relief est fortement entaillé par l'érosion ou s'opposent des plateaux situés à 150 mètres d'altitude et des vallées à seulement 50 mètres d'altitude ;
- les plaines de Caen et Falaise correspondant à une table calcaire plus ou moins couverte de limons, se composent de petits plateaux au relief faible ne dépassant pas 100 mètres.



SOURCE : IFREMER, 2008

Fig. 17. Les pentes en Normandie

L'aire d'étude est située à l'ouest de Caen, dans la Plaine de Caen qui présente un relief faiblement vallonné, s'inclinant progressivement vers la mer avec des altitudes maximales culminant aux alentours de 150 mètres à l'ouest de falaise selon une pente générale orientée sud-ouest/ nord-est. Les paysages qu'ils portent sont très ouverts et dominés par de vastes parcelles aux cultures céréalières et industrielles. La nature perméable du substratum calcaire est à l'origine du faible nombre de rivières qui traversent la Plaine de Caen.

De manière plus précise l'aire d'étude s'élève à 40 m au niveau de Caen pour tendre de manière régulière jusqu'à près de 120 m dans sa partie ouest. Comme l'illustre la carte 17 la vallée de l'Orne correspond aux points bas.

Le relief de l'aire d'étude apparaît assez diversifié avec un plateau marquant une pente régulière en direction de l'est et cisailé par un cours d'eau.

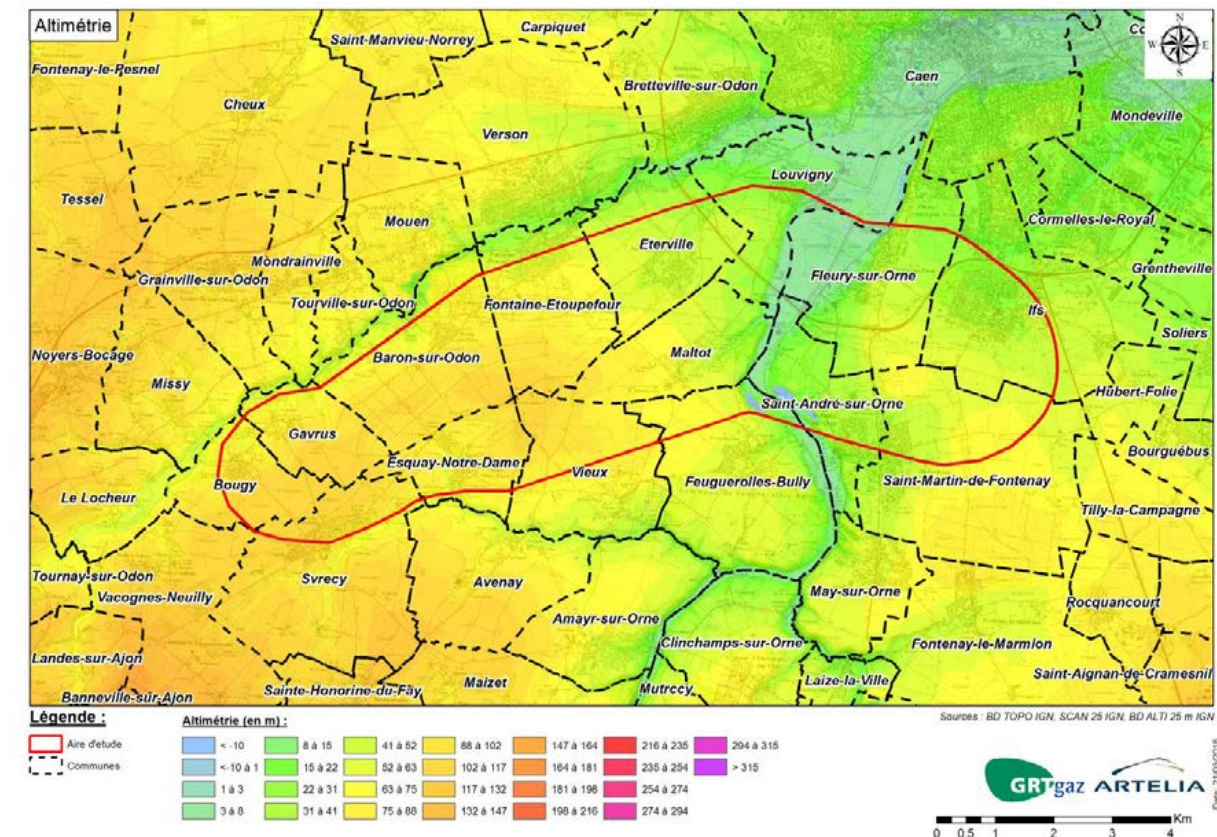


Fig. 18. Topographie de l'aire d'étude

6.2.3. Géologie

Le Calvados correspond à la rencontre de deux domaines géologiques (BRGM, 2008 ; Ifremer, 2006 ; Diagnostic des Pays):

- le Massif Armoricain à l'ouest composés de terrains plissés précambriens et paléozoïques,
- et le Bassin Parisien à l'est, composé essentiellement de terrains carbonatés jurassiques et crétacés.

Parmi les terrains du Primaire se rencontrent des grès, des schistes et quelques formations intrusives granitiques. Les terrains du Secondaire de type marne et calcaire sont originaires des dépôts sédimentaires successifs propres à l'histoire du Bassin Parisien. Ces deux formations affleurent dans certaines parties du Calvados. Les formations du Quaternaire se présentent sous forme de dépôts sédimentaires. Enfin, de nombreux types d'argiles sont présents : les argiles à silex, les argiles sableuses et les argiles à galets roulés.

De manière synthétique, le sud-ouest est granitique, le Bessin et la plaine de Caen sont calcaires, l'est plutôt marneux et les plateaux orientaux crayeux recouverts d'argile à silex et de loess.

La ville de Caen et ses alentours se démarquent géologiquement par la présence de la « pierre de Caen » (ou calcaire de Caen). Celle-ci s'est formée pendant la période du jurassique moyen, lors de l'avancée de la mer, à l'étage Bathonien. Ce calcaire s'est formé dans une mer peu profonde, à proximité d'un rivage, et se caractérise par la présence d'un sable coquillier, cimenté par de la boue carbonatée. La structure de la pierre de Caen est crayeuse et fine, ce qui permet un travail de sculpture facile mais la rend, par contre, vulnérable à l'érosion. On retrouve de nombreuses carrières à ciel ouvert dans le secteur liées à l'exploitation de cette pierre.

D'après la carte géologique de Villiers-Bocage à l'échelle 1/50 000 (N°145), l'aire d'étude se développe au sein d'une grande formation majeure : les terrains calcaires du jurassique.

De manière plus précise, est en limite Est de terrains comportant des alternances de schistes et grès cambriens caractérisée par de nombreux accidents (b2), incrustés par des poudingues et arkoses de la base du Cambrien local (k) où les galets de granité, phtanites, quartzites dominant. Des schistes et grès de l'Ordovicien (O) se trouvent également dans la partie sud de l'aire d'étude, et localement au nord.

La zone d'étude présente un contexte géologique complexe propre au département du Calvados.

Le substratum est donc formé par des schistes et des grès, roches imperméables limitant ainsi fortement les infiltrations des eaux de surface. L'existence d'anciennes exploitations de carrière de minerai de fer peut être à l'origine de création de galeries et de cavités non répertoriées à ce jour. Ce substratum est parfois recouvert de formations superficielles plus récentes et plus perméables. La zone d'étude est recouverte dans sa partie « est » à proximité de la ville de Caen de dépôts sédimentaires comme des loess. Il convient de noter que certaines couches calcaires peuvent présenter des phénomènes karstiques et donc une forte perméabilité.

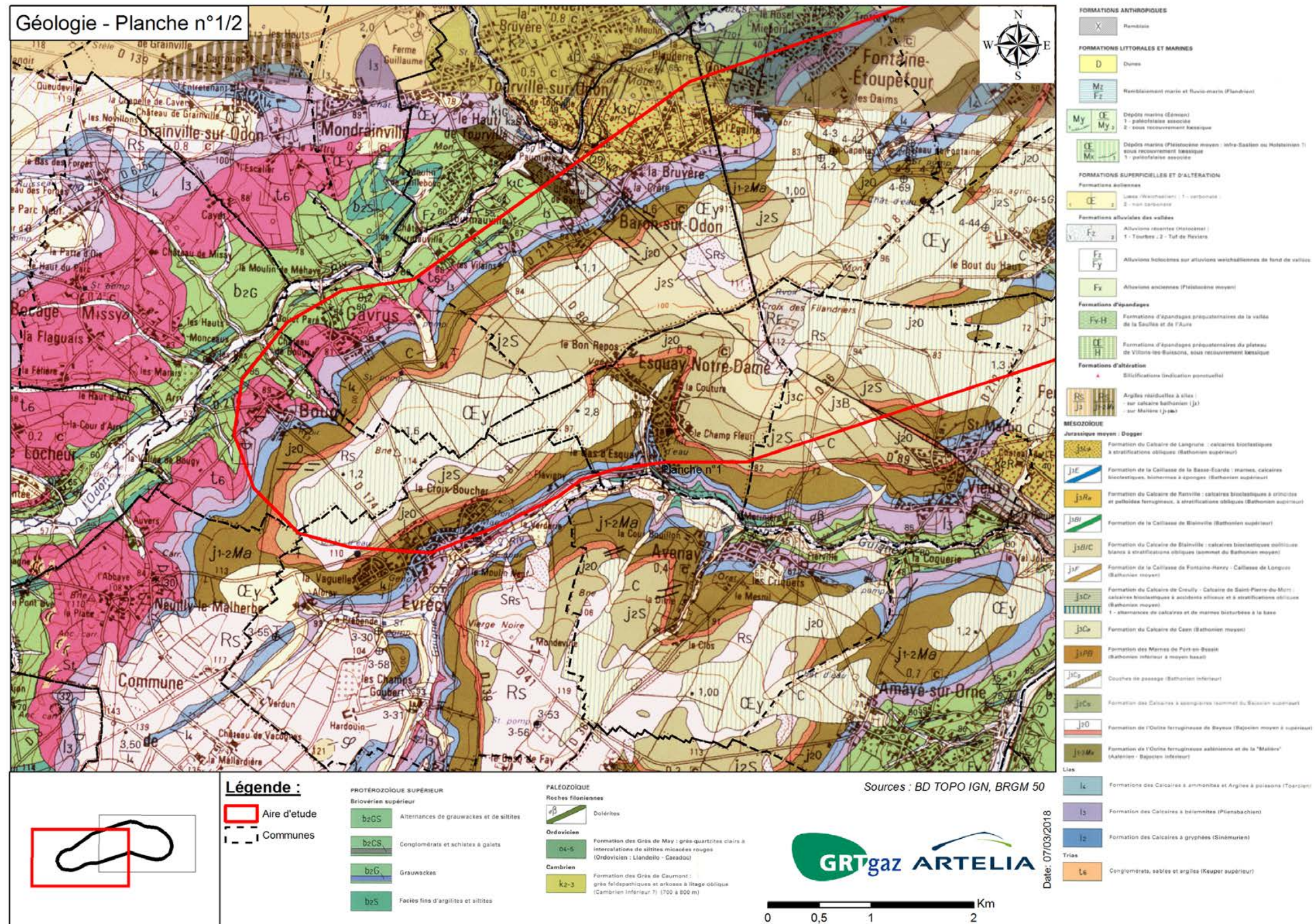


Fig. 19. Carte géologique de l'aire d'étude (1/2)

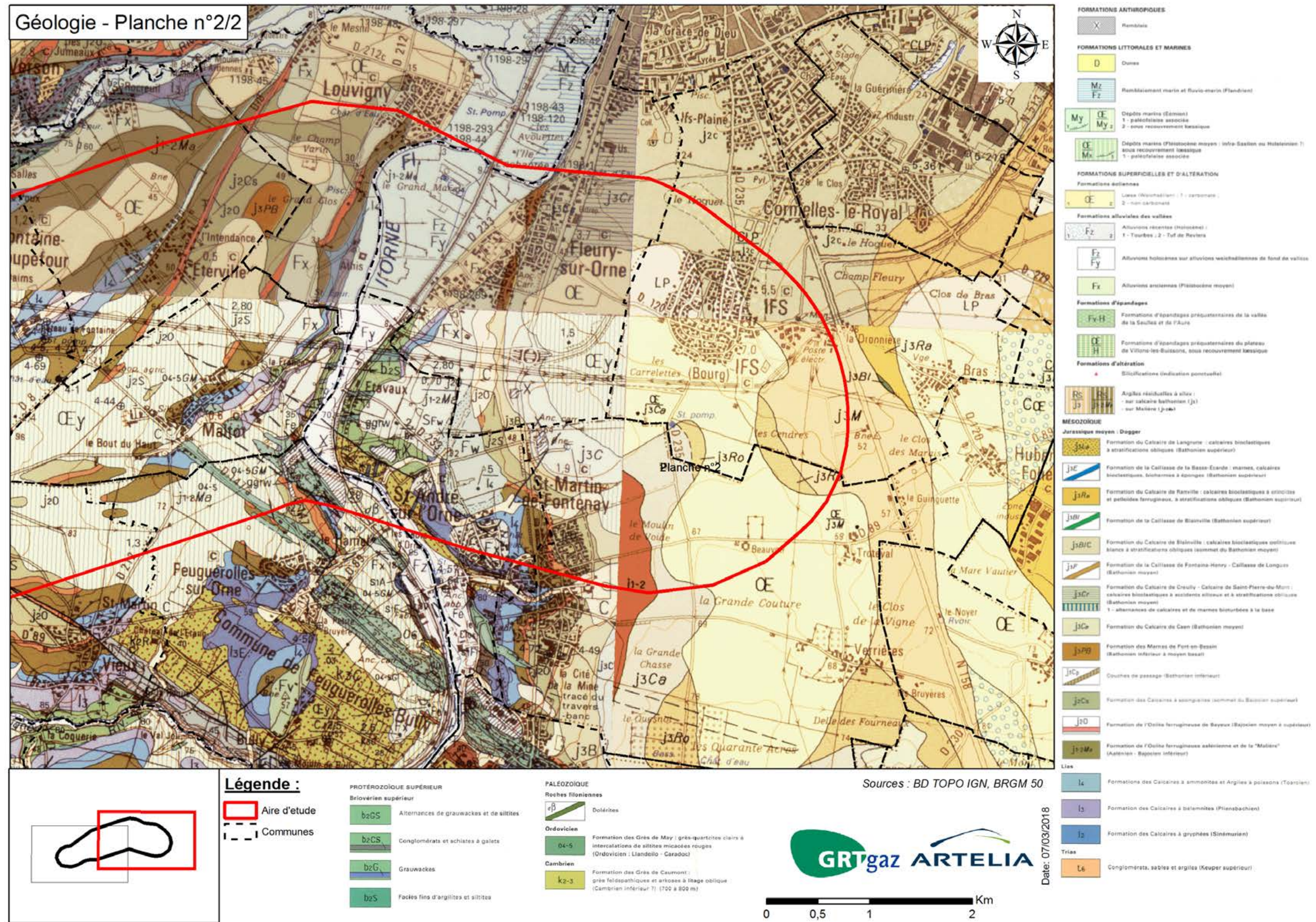


Fig. 20. Carte géologique de l'aire d'étude (2/2)

6.2.4. Hydrogéologie

6.2.4.1. HYDROGÉOLOGIE DU CALVADOS

Le territoire de Caen-Métropole comporte différents aquifères principalement de nature sédimentaire. Ce sont les aquifères du Bathonien, du Bajocien et de l'Oxfordien.

Les eaux souterraines constituent la ressource majeure en eau potable du département du Calvados.

6.2.4.2. HYDROGÉOLOGIE AU DROIT DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude repose sur deux masses d'eau présentées ci-dessous et illustrée page suivante.

- Masse d'eau « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (H3308). D'une surface totale de 6 566 km², il s'agit d'une masse d'eau à dominance sédimentaire à la fois libre et captive, bien que majoritairement libre. Elle est affleurante sur 43,6% de sa surface et repose sur le socle armoricain, granitique et imperméable. Cette masse d'eau présente un risque d'intrusion saline. Elle est constituée par les aquifères multicouches du Lias, du Bajocien et du Bathonien.

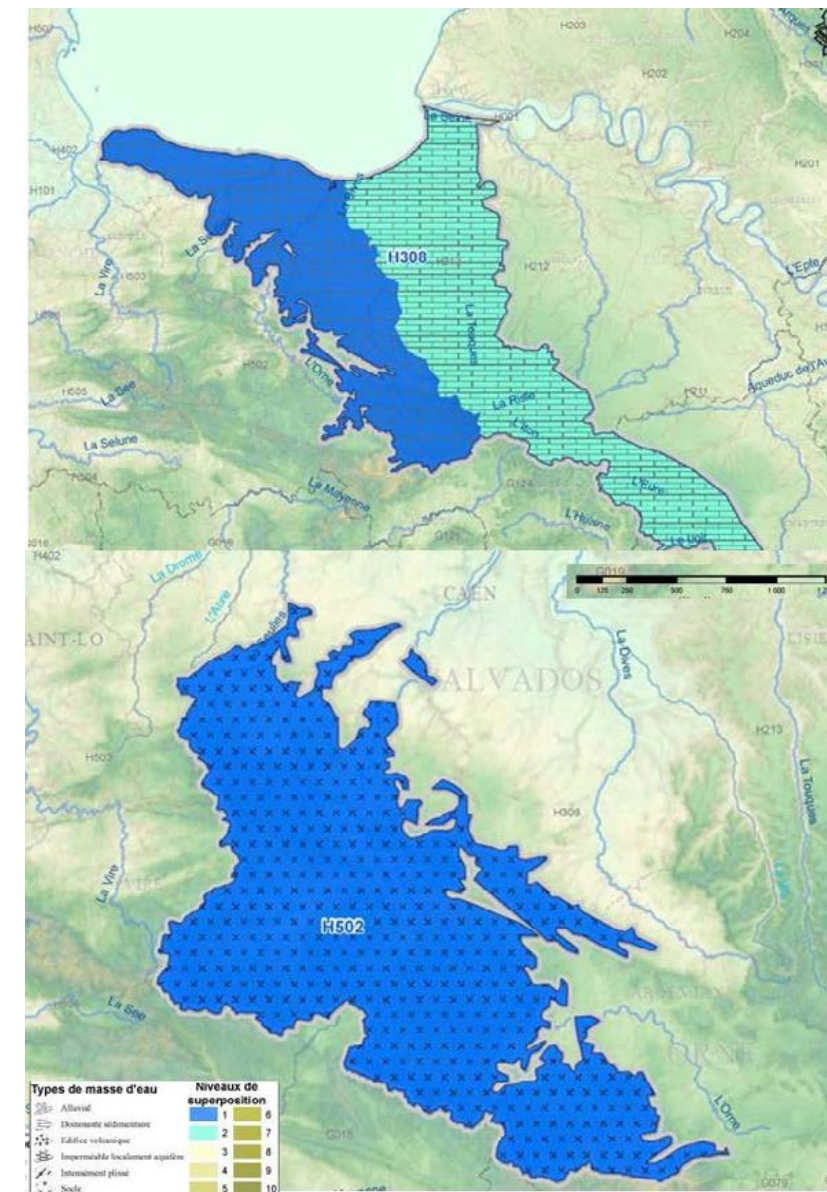
Le Bajocien est un aquifère de comportement karstique qui dispose pour l'essentiel des cas d'une piézométrie très réactive aux variations climatiques : la recharge hivernale s'y exerce par impulsion successive, au rythme des pluies efficaces, et le tarissement estival est très prononcé. Cet aquifère reste sensible aux sécheresses estivales et aux hivers très pluvieux.

Il est à noter que cette masse d'eau est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) en raison d'une forte pression anthropique et d'une forte vulnérabilité de la ressource.

- La masse d'eau « Socle du bassin versant de la Seulles et de l'Orne » (H3502). D'une surface totale de 1 973 km², il s'agit d'une masse d'eau de type socle et libre. Elle est affleurante sur 100% de sa surface et repose sur le socle armoricain, granitique et imperméable.

Les deux piézomètres de suivi de cette masse d'eau sont implantés dans la région des collines de Normandie. Ils suivent les nappes des schistes du Briovérien (Briouze) et des cornéennes du Massif Armoricaire (Saint-Pierre du Regard). Marqué par les cycles saisonniers qui ont des amplitudes allant de 2 m (années sèches de 1996 et 1997) à 4 m (années humides de 1999-2000-2001), le suivi piézométrique est marqué par des variations climatiques : une recharge qui commence en novembre, les plus hautes-eaux sont en janvier, et la vidange s'amorce rapidement pour atteindre les plus basses-eaux en septembre-octobre.

La piézométrie des aquifères du Massif Armoricaire est dans l'ensemble très réactive aux pluies annuelles s'effectuant par à-coups de l'automne au printemps, et avec un tarissement généralement très prononcé intervenant dès la fin des pluies efficaces. Ces aquifères, composés de schistes et de grès, sont très sensibles aux sécheresses climatiques.



SOURCE : BRGM

Fig. 21. Masses d'eau souterraines de l'aire d'étude

Les formations de type socle sont imperméables et ne constituent pas de réservoir aquifère d'importance majeure. Les sources connues sont médiocres, et correspondent plutôt à des émergences de fractures, dont les débits fluctuent avec le climat. Néanmoins, le réseau de fissures implique la présence de cellules d'eau situées à de faibles profondeurs et sensibles aux pollutions de surface qui percolent rapidement dans le réseau fissuré.

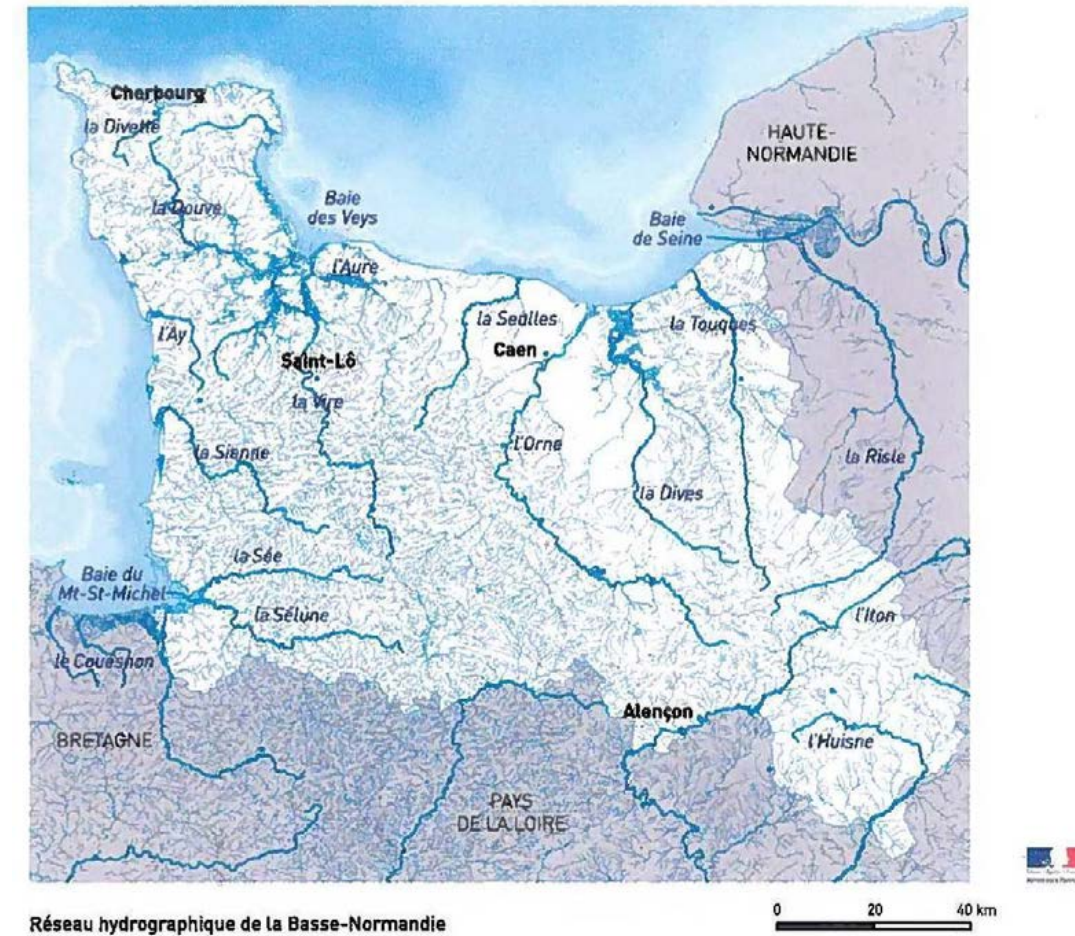
6.2.5. Hydrologie

6.2.5.1. L'HYDROLOGIE DANS LE CALVADOS

L'ensemble du réseau hydrographique du Calvados comprend 3 600 km de cours d'eau et se compose de six sous-bassins et de nombreux petits ruisseaux côtiers (194 km). Les cours d'eau du territoire remplissent plusieurs fonctions : paysagères, écologiques et économiques en ce qui concerne la basse vallée de l'Orne et son canal. Le tableau ci-dessous présente les principaux bassins versants et leurs rivières qui traversent la région de Basse-Normandie.

Tabl. 19 - Principaux bassins versants de la Basse Normandie

Principaux bassins versants	Longueur de la rivière principale (km)	Bassin versant (km ²)
	Total	
Aure	-	705,6
Ay	25,1	170
Couesnon	90	362,3
Dives	105,5	1573
Divette	22,5	121,7
Douve	72,4	1075
Orne	177,2	1611
Saire	14	123,1
Sée	66	551,2
Sélune	76,5	926,5
Seulles	72,6	431,2
Sienna	83,7	585,8
Sinope	17,8	73,8
Soulle	-	172,9
Taute	-	407,9
Thar	21,9	85,7
Touques	108,4	1118
Vire	125	1276



Réseau hydrographique de la Basse-Normandie

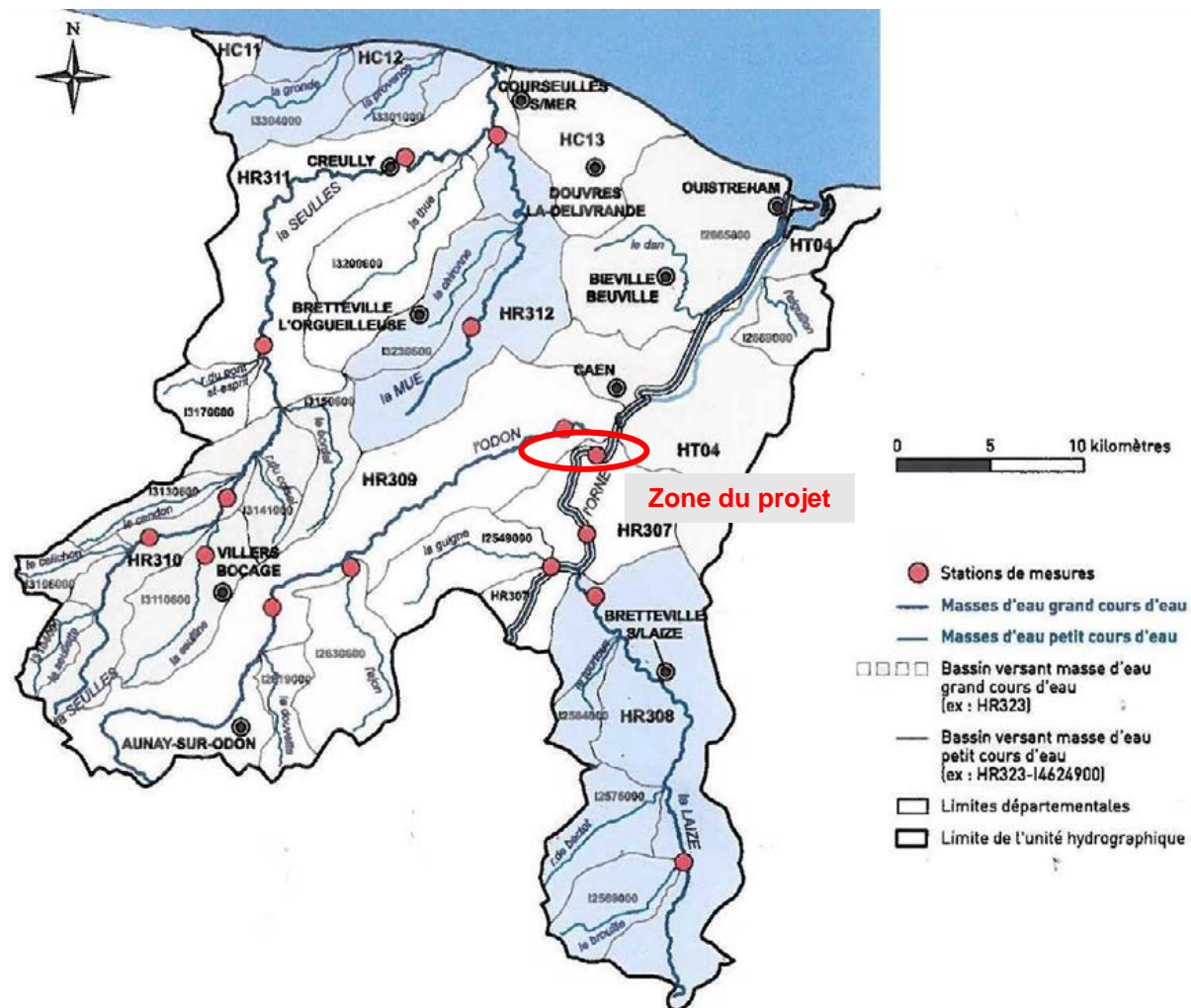
SOURCE : AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

Fig. 22. Réseau hydrographique de la Basse-Normandie

6.2.5.2. L'HYDROLOGIE DANS L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude s'inscrit dans la partie aval du bassin versant de l'Orne¹.

¹ Le bassin versant de l'Orne comprend une partie aval, une partie moyenne et une partie amont.



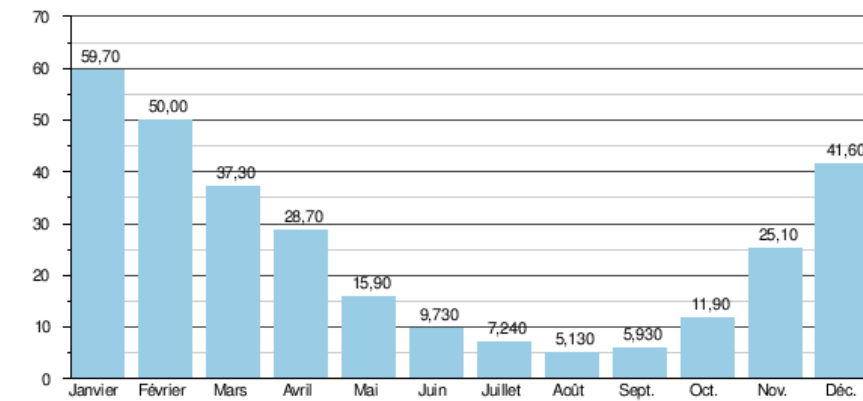
SOURCE : IFREMER

Fig. 23. Le bassin versant dans la zone du projet

La partie aval du bassin de l'Orne, fortement urbanisée dans l'agglomération de Caen, est également une plaine céréalière, siège d'une production agricole intensive. Très vulnérable aux pollutions (aquifère calcaire du Bathonien-Bajocien), c'est aussi là où se situent les principales ressources en eau souterraine destinées à l'alimentation en eau potable. Seul l'amont de l'un de ses principaux affluents, l'Odon, est plus rural et bocager.

L'Orne est, de par sa longueur de 175 km et sa superficie de bassin de 2 930 km², le fleuve côtier le plus important de la région Basse-Normandie. Après s'être frayé un chemin à travers les hauteurs de la Suisse normande, l'Orne arrose la ville de Caen, puis, canalisée, débouche dans la Manche par un estuaire d'une grande richesse écologique.

Le débit de 27,5 m³/s à l'embouchure est supérieur à celui des autres fleuves côtiers bas-normands, la Touques et la Vire, mais il se montre irrégulier. Les étiages sont bas. L'écart entre les basses et les hautes eaux est considérable dans un tel milieu (5,13 m³/s en août contre 60,3 m³/s en janvier pour un débit moyen de 23,8 m³/s à May-sur-Orne, quelques kilomètres en amont de Caen).



SOURCE : BASE DE DONNÉES HYDRO – MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Fig. 24. Débit moyen mensuel de l'Orne à May-sur-Orne (1983-2015)

Le fleuve Orne reçoit notamment les eaux des deux sous bassins suivants : la Laize, affluent en rive droite d'un linéaire d'environ 50 km, situé à la limite du bassin armoricain et du bassin parisien, et l'Odon, affluent en rive gauche d'un linéaire d'environ 59 km, délimité au sud par Aunay-sur-Odon, à l'ouest par Villers-Bocage et au nord par Bretteville-sur-Odon.

L'Orne traverse l'aire d'étude du sud au nord au niveau de la commune de Fleury-sur-Orne et de la commune de Saint-André-sur-Orne (partie est de l'aire d'étude).

6.2.5.2.1. Autres cours d'eau

Les autres cours d'eaux présents dans l'aire d'étude sont présentés sur les Fig. 25 et 26. Il s'agit principalement de ruisseaux affluents de l'Orne.

Tabl. 20 - Autre cours d'eau de l'aire d'étude

Code SANDRE	Nom
I2549200	Ruisseau de Verdun
I25449000	La Guigne
I2549500	La Vignette
I2595000	Ru de Maltot

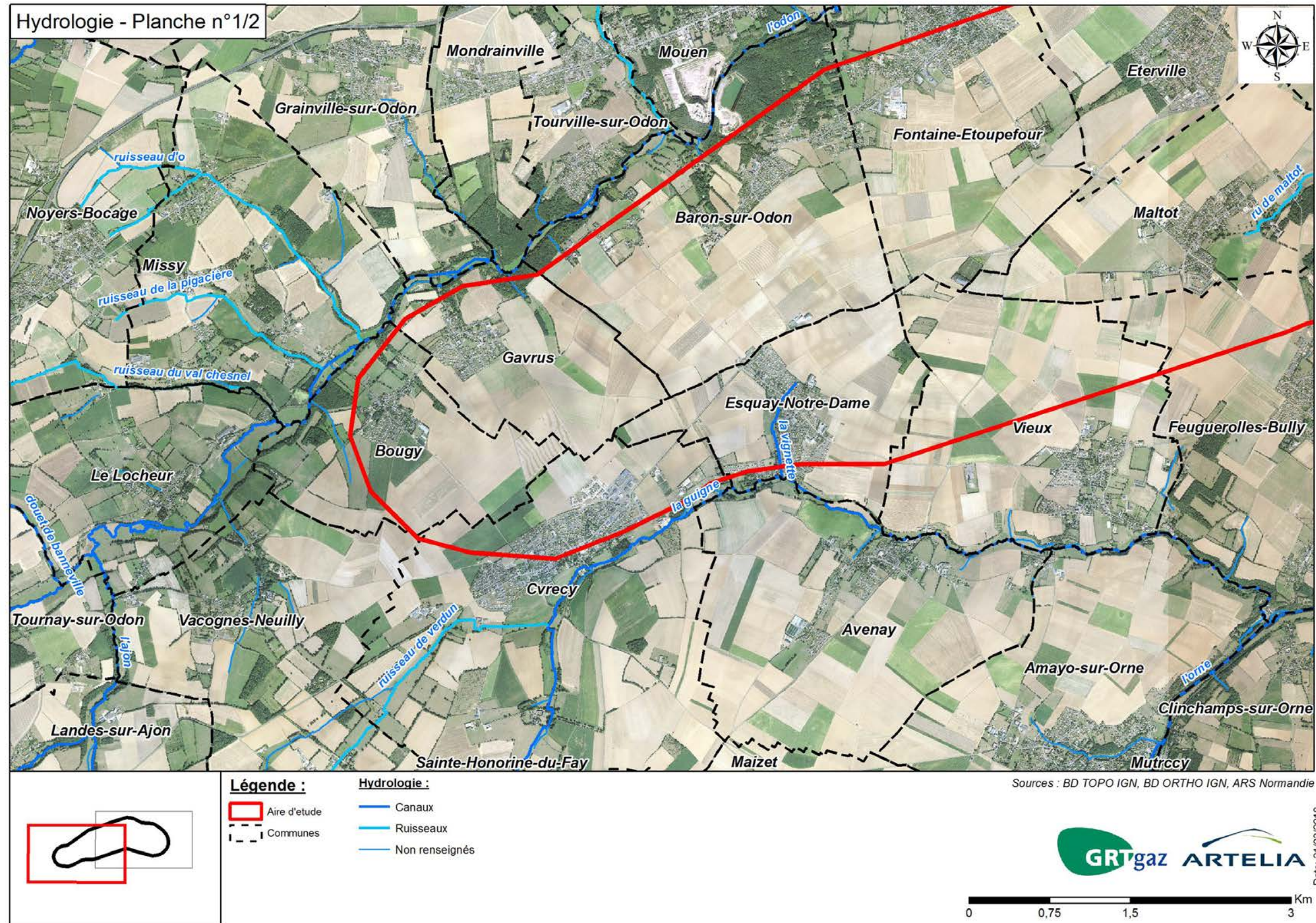


Fig. 25. Cours d'eau de l'aire d'étude – planche 1/2

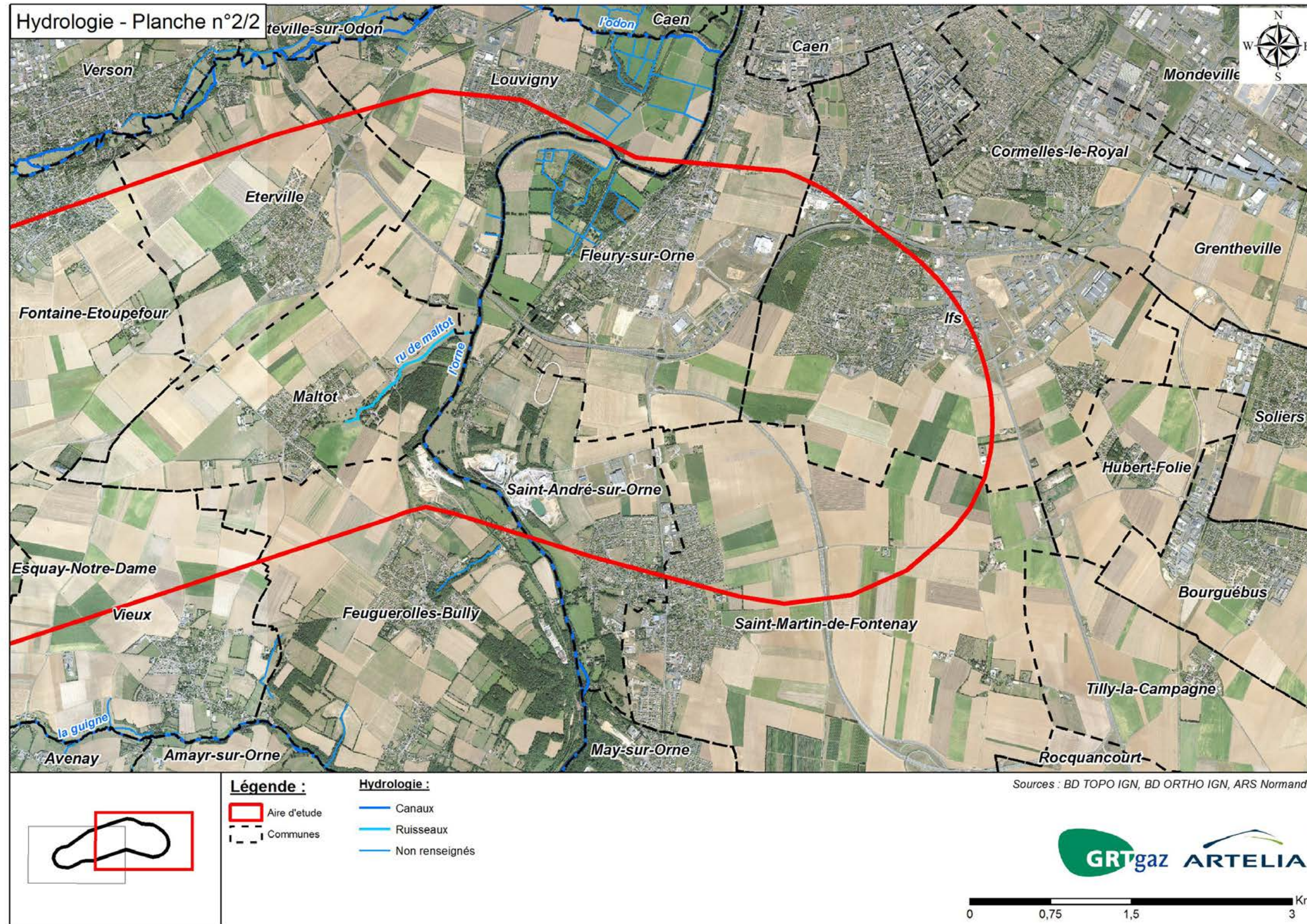


Fig. 26. Cours d'eau de l'aire d'étude - Planche 2/2

6.2.6. Qualité des masses d'eau

6.2.6.1. MASSE D'EAU SOUTERRAINE

- Qualité quantitatif

L'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme « bon » lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes (article R.212-12 du Code de l'environnement). Il s'agit d'une application du principe de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau qui prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique.

Au regard des prélèvements en eaux souterraines effectués, le SDAGE 2016-2021 indique que les masses d'eau concernées par l'aire d'étude ont atteint l'objectif quantitatif fixé initialement en 2015 par le précédent SDAGE, et maintient cet objectif de bon état pour 2021.

- Qualité qualitative

Aucune contamination n'a été relevée au niveau de la masse d'eau du « socle des bassins de l'Orne et de la Seulles ». Les concentrations en nitrates sont stables depuis 1998. Dans l'état des lieux réalisé pour la Directive Cadre sur l'Eau, cette masse d'eau a été classée comme présentant un risque faible à moyen de non atteinte du bon état chimique en 2015, vis-à-vis des nitrates et de l'aluminium.

En revanche, l'objectif de bon état chimique des eaux pour 2015 n'a pas été atteint pour la masse d'eau du « Bathonien-bajocien de la plaine du Caen et du Bessin ». Cette masse d'eau a été classée comme présentant un risque moyen à mauvais de non atteinte du bon état chimique en 2015, vis-à-vis des nitrates et pesticides.

6.2.6.2. MASSE D'EAU SUPERFICIELLE

L'ensemble des cours d'eau et ruisseaux de l'aire d'étude ne font pas l'objet d'un suivi qualitatif dans le SDAGE 2016-2021. Seuls le principal cours d'eau est étudié.

Tabl. 21 - Etat qualitatif des principaux **cours d'eau de l'aire d'étude**

Code SANDRE	Nom	Objectif bon état chimique	Objectif bon état écologique	Paramètre déclassant
I12546001	L'Orne		2021	Nitrates et pesticides

6.2.6.3. PRESSIONS EXERCÉES À L'ÉCHELLE DE LA MASSE D'EAU

Les activités agricoles sont prépondérantes, avec des exploitations de polyculture, des activités d'élevage (bovins : lait et viande) ; une part très importante de la SAU reste en herbe (pâturage et fourrage). Il y a depuis ces dernières années une intensification de l'activité d'élevage qui se traduit par une forte diminution de la surface en herbe et une augmentation de la surface en maïs.

Les sols reçoivent donc des effluents d'élevage auxquels viennent s'ajouter les déchets organiques provenant d'autres activités, à l'instar des boues de station d'épuration. Le sud du département est désormais proche de la saturation quant à ses capacités d'absorption et de valorisation des matières organiques.

Ces activités agricoles ont conduits à libérer dans l'environnement des volumes significatifs de nitrates qui une fois dans le sol sont lessivés jusqu'à des cours d'eau ou percolent dans le sol pour atteindre une nappe souterraine. D'important problème de dégradation de la qualité de l'eau sont ensuite constatés.

La directive européenne n° 91/676/CEE du 12 décembre 1991 a pour objectif de protéger les eaux souterraines et de surface contre les pollutions provoquées par les nitrates d'origine agricole et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type. Le classement d'un territoire en zone vulnérable vise notamment la protection de la ressource en eau en vue de la production d'eau potable et la lutte contre l'eutrophisation des eaux douces et des eaux côtières.

Conformément à l'article R.211-76 du code de l'environnement, la désignation concerne :

- les eaux dont les teneurs en nitrates (NO_3^-) sont supérieures à 50 mg/l (eaux dites "atteintes"), ou comprises entre 40 et 50 mg/l lorsqu'elles sont en hausse (eaux dites "menacées").
- les masses d'eau douce, les estuaires, les eaux côtières et marines qui ont subi ou risquent dans un avenir proche de subir une eutrophisation.

La zone d'étude est concernée par le risque nitrate, elle est classée zone vulnérable. De plus, les communes suivantes de l'aire d'étude Eterville, Evrecy, Feugerolles-Bully, Fleury-sur-Orne, Fontaine-Etoupefour, Ifs, Louvigny, Maltot, Saint-André-sur-Orne, Saint-Martin-de-Fontenay et Vieux sont concernées par des Zones de Protection Prioritaire Nitrate (ZPPN).

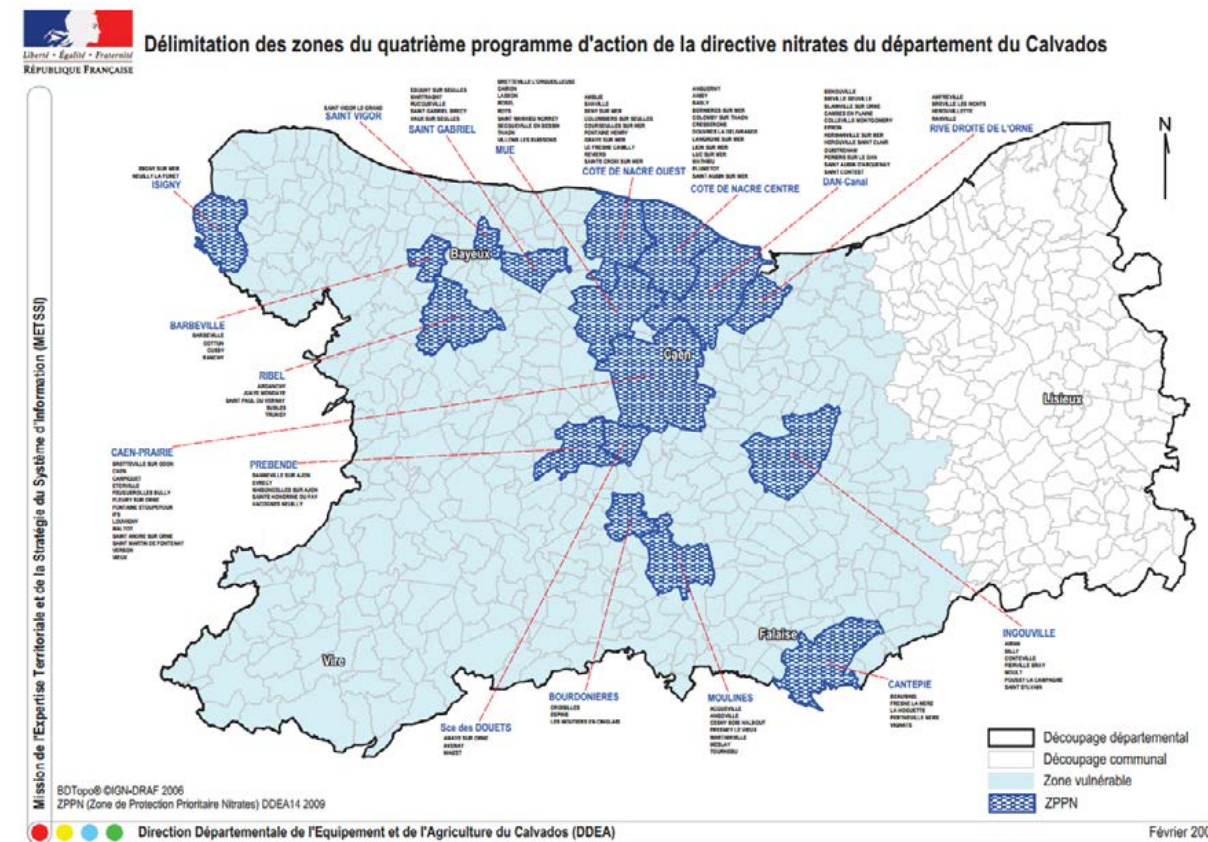


Fig. 27. Aires définies par la directive nitrate pour le département du Calvados

6.2.6.4. CADRES RÉGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS

6.2.6.4.1. SDAGE

L'aire d'étude s'intègre dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 arrêté le 20 décembre 2015 et dont la mise en œuvre effective était à compter du 1^{er} janvier 2016.



Fig. 28. Territoire d'application du SDAGE Seine Normandie

Le SDAGE 2016-2021 compte 44 orientations et 191 dispositions qui sont organisées autour de 8 grands défis et deux leviers comme :

- Défi 1- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- Défi 2- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Défi 3- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants ;
- Défi 4- Protéger et restaurer la mer et le littoral ;
- Défi 5- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Défi 6- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- Défi 7- Gérer la rareté de la ressource en eau ;
- Défi 8- Limiter et prévenir le risque d'inondation ;
- Levier 1- Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis ;
- Levier 2- Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Les dispositions législatives confèrent au SDAGE sa portée juridique dans la mesure où les décisions administratives dans le domaine de l'eau et les documents d'urbanisme doivent être compatibles ou rendu compatibles dans un délai de trois ans avec ses orientations et dispositions.

6.2.6.4.2. Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

L'aire d'étude intègre le SAGE Orne aval - Seules approuvé le 18 janvier 2013. D'une superficie de 1 242 km², le territoire du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Orne aval-Seules comprend l'aval du bassin versant de l'Orne du Pont-du-Coudray sur la commune d'Amayé-sur-Orne, le bassin versant de la Seules et quelques bassins versants de petits fleuves côtiers. Il héberge un linéaire de 82 kilomètres de cours d'eau et ruisseaux, et s'étend sur 40 kilomètres de façade littorale, de Longues-sur-mer à Merville-Franceville.



Fig. 29. Carte des SAGE du bassin de l'Orne

Le SAGE actuellement mis en œuvre fixe 5 objectifs :

- préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau ;
- assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau ;
- agir sur l'hydromorphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique ;
- renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine ;
- limiter et prévenir le risque d'inondations.

6.2.6.4.3. Classement des cours d'eau

Les cours d'eau peuvent être classés sur deux listes (DCE du 23 octobre 2000 et directive « Energie » du 27 septembre 2001) :

- Liste 1 : Cours d'eau remplissant l'un des trois critères suivant :
 - cours d'eau en très bon état écologique ;
 - cours d'eau qui jouent un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, identifiés par les SDAGE ;
 - cours d'eau qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.
- Liste 2 : Cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Il s'agit de cours d'eau :
 - où il existe un manque ou un dysfonctionnement en termes d'équilibre et de transport sédimentaire qu'il est indispensable d'éliminer (ou de réduire) par des modalités d'exploitation ou des aménagements ;
 - où il est nécessaire de maintenir la circulation des poissons migrateurs et un certain niveau de transport sédimentaire pour prévenir un dysfonctionnement ou un déséquilibre.

Les ouvrages présents sur ces cours d'eau doivent être gérés (par exemple : ouverture régulière de vannes,...) et/ou équipés (par exemple : construction de passe à poisson, ...) de manière à garantir la continuité écologique (transport sédimentaire, circulation des poissons migrateurs).

D'après l'arrêté du 4 décembre 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 1° du paragraphe I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement sur le bassin Seine-Normandie, le cours d'eau l'Orne traversant l'aire d'étude est classé en liste 2.

6.2.6.4.4. Plan de gestion des poissons migrateurs

La gestion et la pêche des poissons migrateurs relèvent des dispositions du Code rural et du Code de l'environnement (art. R.430 et suivants). Pour le bassin Seine-Normandie, un plan de gestion a été préparé et est suivi par le comité de gestion des poissons migrateurs (COGEPOMI) car le bassin accueille dix migrateurs amphihalins : le saumon atlantique, la truite de mer, les lamproies marine et fluviatile, l'anguille, la grande alose, l'aloise feinte, le mulot porc, le flet et l'éperlan.

Le PLAGEPOMI du bassin Seine-Normandie, mené par le COGEPOMI, intègre l'aire d'étude au périmètre du PLAGEPOMI 2016-2021.

L'Orne est concerné par le plan de gestion des poissons migrateurs.

6.2.6.4.5. Qualité piscicole des cours d'eau

Les eaux piscicoles sont réglementées au niveau européen par la directive 78-659 en date du 18 juillet 1978 concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons. Cette désignation des eaux piscicoles s'effectue en deux catégories :

- les eaux salmonicoles (1^{ère} catégorie) : eaux dans lesquelles vivent ou pourraient vivre les poissons appartenant à des espèces telles que les saumons, les truites, les ombres et les corégones ;

- les eaux cyprinicoles (2^{ème} catégorie) : eaux dans lesquelles vivent ou pourraient vivre les poissons appartenant aux cyprinidés ou d'autres espèces tels les brochets, les perches et les anguilles.

Le décret n 58-873 du 16 septembre 1958 fixe ce classement piscicole.

Le cours d'eau l'Orne, qui traverse l'aire d'étude, est classé en deuxième catégorie piscicole.

6.2.6.4.6. Contrats de rivière

Un contrat de rivière est un instrument d'intervention à l'échelle de bassin-versant. Comme le SAGE, il fixe pour cette rivière des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau, et prévoit de manière opérationnelle (programme d'action sur cinq ans, désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.) les modalités de réalisation des études et des travaux nécessaires pour atteindre ces objectifs. Contrairement au SAGE, les objectifs du contrat de rivière n'ont pas de portée juridique.

Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département, agence de l'eau et collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux...).

Selon l'Etat des lieux du SAGE Orne aval Seules, des programmes pluriannuels de travaux de restauration et d'entretien des cours d'eau, engagés à des échelles hydrographiques cohérentes, couvrent la quasi-totalité du bassin de la Seules. **Ces programmes font défaut sur l'Orne aval**, exception faite de l'opération engagée depuis 2003 sur la vallée du Dan à l'étape de réalisation de travaux. Les diagnostics engagés dans le cadre de ces programmes sont en cours ou finalisés sur la Guigne ; les diagnostics de l'Aiguillon et de la quasi-totalité de la Seules devraient déboucher à court terme sur le lancement d'une phase de travaux (2005-2006).

Aucune perspective de démarche globale n'est identifiée à l'échelle du cours aval de l'Orne. La Fédération du Calvados pour la Pêche et la protection des milieux aquatiques mène une politique d'acquisition, de restauration et d'entretien ponctuel sur un linéaire discontinu d'environ 21 km de berges du cours principal de l'Orne (environ 5 km de berges sur le territoire du S.A.G.E.).

Le contrat de rivière de l'Orne aval dans lequel s'inscrit l'aire d'étude est terminé depuis 2012. Aucun autre contrat de rivière n'est en cours sur le périmètre de l'aire d'étude.

6.2.6.4.7. Zones de répartition des eaux

Les Zones de Répartition des Eaux (ZRE) sont définies en application de l'article R. 211-71 du Code de l'environnement, comme des « zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins ».

Une ZRE est donc caractérisée par une insuffisance chronique des ressources en eaux par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrologique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen d'assurer une gestion plus fine et renforcée des demandes de prélèvements dans cette ressource, en application de la rubrique 1.3.1.0. du titre Ier de l'article R. 214-1 relatif au régime des procédures d'autorisation et de déclaration sur les prélèvements de la ressource en eau.

En ZRE, tout prélèvement supérieur ou égal à 8 m³/h dans les eaux souterraines, les eaux de surface, les nappes d'accompagnement, est soumis à autorisation, à l'exception :

- des prélèvements soumis à une convention relative au débit affecté (art. R. 211-73) ;
- des prélèvements inférieurs à 1 000 m³/an réputés domestiques.

Tout prélèvement dans les ressources en eau est soumis à déclaration, à l'exception des prélèvements considérés comme domestiques (art. R. 214-5).

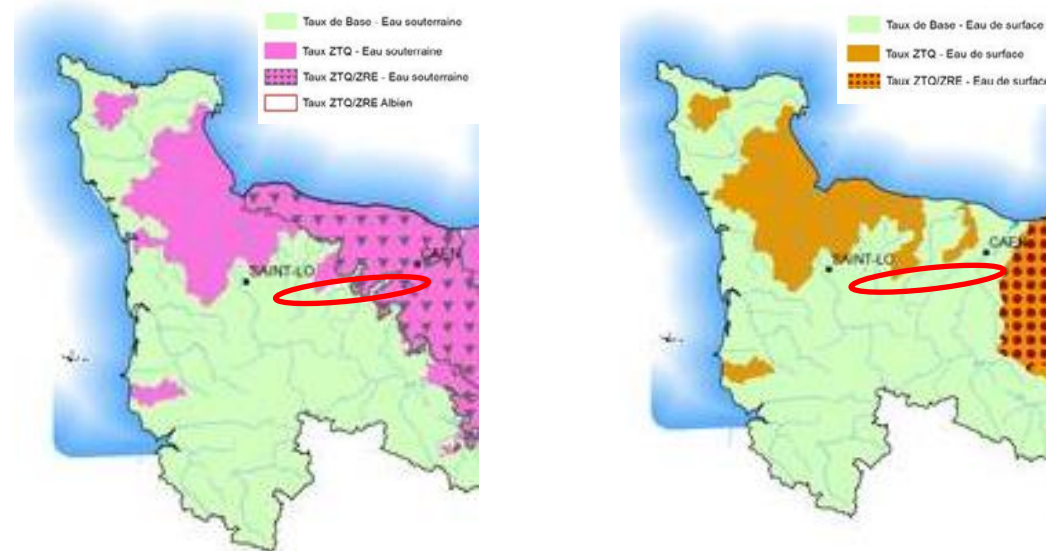
Par cette implication réglementaire, le classement en ZRE permet une connaissance accrue des prélèvements existants et la gestion du régime des procédures d'autorisation/déclaration de la loi sur l'eau (R. 241 du CE) à l'échelle d'un bassin-versant ou d'une entité hydrogéologique en prenant en compte les effets cumulés de la somme des autorisations individuelles.

Il est à noter qu'une partie de la masse d'eau « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) en raison d'une forte pression anthropique et d'une forte vulnérabilité de la ressource.

En revanche, dans le bassin Seine-Normandie, deux autres zones de redevance sont définies en fonction des secteurs du bassin où les prélèvements sont importants au regard des ressources en eau disponibles et de la fragilité des milieux.

Ces deux zones concernent l'aire d'étude. Il s'agit :

- de la zone de base (où deux taux différenciés pour les prélèvements en eau de surface et en eau souterraine sont appliqués) ;
- de la zone de tension quantitative (ZTQ) : les risques de tensions quantitatives y sont forts, se traduisant par des conflits d'usage chroniques, et les impacts avérés avec des assèchements des eaux de surface ou des baisses de niveau des nappes pouvant remettre en cause la qualité des milieux et les usages.



SOURCE : SIGES BASSE NORMANDIE

Fig. 30. Zones des taux pour les redevances prélèvements en eaux souterraines (droite) et superficielles (gauche)

Les communes de l'aire d'étude sont donc concernées à la fois par le taux de base et le taux ZTQ pour les eaux de surfaces et superficielles.

Le détail pour les communes est présenté dans le tableau suivant :

Tabl. 22 - Détail des zones de taux de redevances prélèvement et pollution par commune

Commune	Redevance prélèvement				Redevance pollution	
	ZTQ ESO	Base ESO	ZTQ ESU	Base ESU	Taux base	Taux moyen / renforcé
Baron-sur-Odon	X			X		Renforcé
Bougy		X		X		Renforcé
Esquay-notre-Dame	X			X		Renforcé
Eterville	X			X		Renforcé
Evrecy	X			X		Renforcé
Feuguerolles-Bully	X			X		Renforcé
Fleury-sur-Orne	X			X		Renforcé
Fontaine-Etoupefour	X			X		Renforcé
Gavrus	X			X		Renforcé
Iffs	X			X		Renforcé
Louvigny	X			X		Renforcé
Maltot	X			X		Renforcé
Saint-André-sur-Orne	X			X		Renforcé
Saint-Martin-de-Fontenay	X			X		Renforcé
Vieux	X			X		Renforcé

ESO : eau souterraine

ESU : eau superficielle

6.2.7. Risque naturels

Le tableau suivant recense les risques naturels concernant les communes de l'aire d'étude, réalisé à partir du DDRM du Calvados (version de juillet 2012 consultée en mars 2018) et le site internet « prim.net ».

Tabl. 23 - Risques naturels et engins de guerre par communes

Communes	Inondation		Engins de guerre	Mouvement de terrain					Séisme	Plans de prévention des risques naturels
	Remontées de nappes	Inondation		Tempête et grains (vent)	Eboulement, chutes de pierres et de blocs	Tassement différentiel, effondrement	Glissement de terrain, coulée de boue	Cavités		
Baron-sur-Odon				x	x		x		x	PAPI Orne Seulles
Bougy				x	x			x	x	PAPI Orne Seulles
Esquay-notre-Dame				x					x	PAPI Orne Seulles
Eterville	x	x		x	x		x		x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Evrecy				x					x	PAPI Orne Seulles
Feuguerolles-Bully		x		x	x	x			x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PPRm Mines de May sur Orne PAPI Orne Seulles
Fleury-sur-Orne	x	x		x	x		x	x	x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Fontaine-Etoupefour		x		x				x	x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Gavrus				x	x				x	PAPI Orne Seulles
Ifs		x		x				x	x	PAPI Orne Seulles
Louvigny	x	x		x			x		x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Maltot				x	x				x	PPRm Mines de May sur Orne PAPI Orne Seulles
Saint-André-sur-Orne	x	x	x	x	x	x	x	x	x	PPRi de la Basse Vallée de l'Orne PPRm Mines de May sur Orne PAPI Orne Seulles
Saint-Martin-de-Fontenay		x		x	x		x	x	x	PPRm Mines de May sur Orne PAPI Orne Seulles
Vieux				x	x				x	PAPI Orne Seulles

SOURCE : PRIM.NET ET DDRM DE LA MANCHE

6.2.7.1. RISQUE SISMIQUE

Un séisme ou tremblement de terre est une fracturation brutale des roches en profondeur créant des failles dans le sol et parfois en surface, et se traduisant par des vibrations du sol transmises aux fondations des bâtiments. Les dégâts observés sont fonction de l'amplitude, de la fréquence et de la durée des vibrations.

D'après le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, le département du Calvados est classé en **aléa sismique très faible (zone 1) pour la partie est du département et aléa sismique faible (zone 2) pour la partie ouest du département. L'aire d'étude est classée en aléa sismique faible.** La carte ci-après donne la situation du périmètre d'étude dans le contexte sismique.

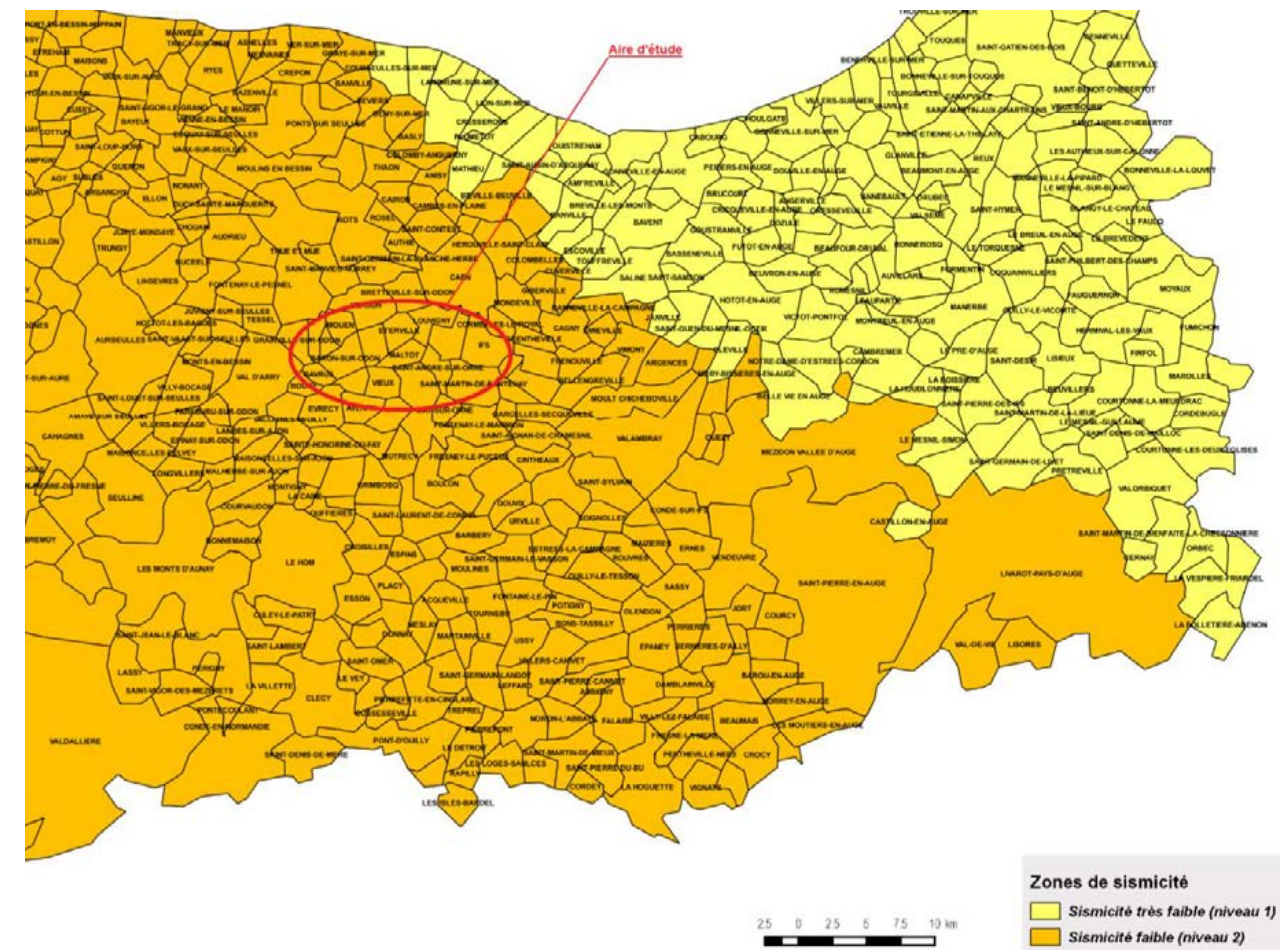


Fig. 31. Zonage sismique du Calvados

6.2.7.2. RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Deux types de mouvement peuvent être recensés :

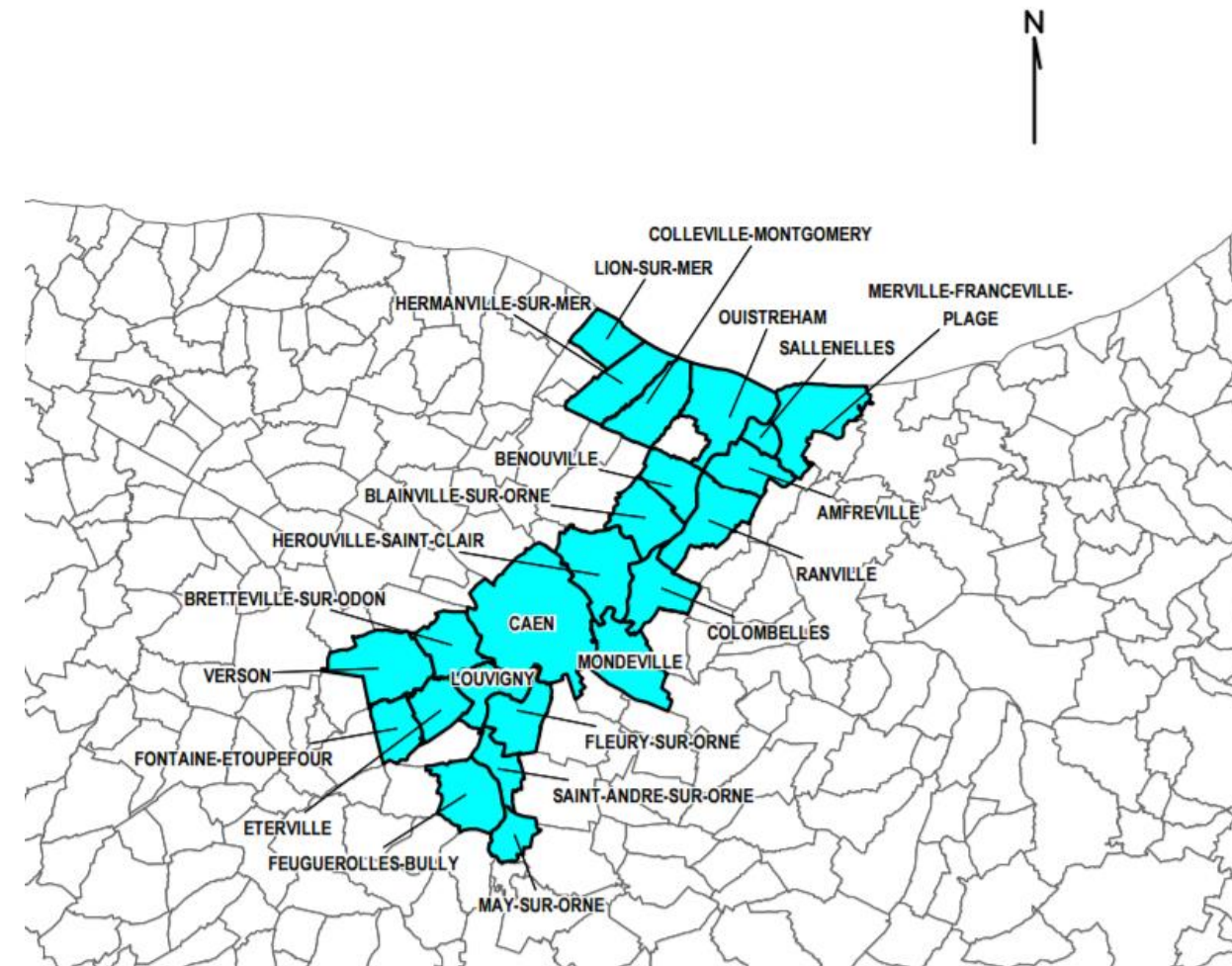
- les mouvements lents et discontinus dus à des tassements/affaissements des sols, un retrait/gonflement des argiles, des glissements de terrain et une érosion littorale ;
- les mouvements rapides et discontinus dus à des effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles, les chutes de blocs et les coulées boueuses.

Le site internet « Géorisques » (www.georisques.gouv.fr du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie et le BRGM) présente les aléas de mouvement de terrain, cavités et de retrait/gonflement des argiles. Ces aléas sont illustrés sur la Fig. 33.

L'aléa retrait/gonflement d'argiles est présent avec un aléa faible sur l'ensemble de l'aire d'étude, et principalement sur la partie est de l'aire d'étude. A noter que dans ce secteur, sur les communes de Saint-Martin-de-Fontenay et Fleury-sur-Orne, l'aléa est fort dans les zones longeant l'Orne. Quasiment toutes les communes de l'aire d'étude sont concernées par les risques géotechniques. A l'est, les chutes de blocs et les glissements de terrain ont été constatés, notamment dans la vallée de l'Orne. Compte-tenu de la présence d'anciennes mines, des aléas miniers sont également recensés. Enfin, des cavités naturelles ont été identifiées.

Les communes de Feuguerolles-Bully, Saint-Martin-de-Fontenay, Saint-André-sur-Orne et Maltot sont concernées par un projet de Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRm) d'effondrement des terrains des anciennes mines de fer de May-sur-Orne. L'étude de ce PPRm a été prescrite par arrêté préfectoral du 14 janvier 2005. Un projet de zonage pour ces communes est proposé et est présenté Fig. 32. Seule la zone « RE2 », zone rouge, aléa moyen d'effondrement localisé » de la commune de Maltot se place dans la zone d'étude. Le règlement du PPRm indique que dans cette zone « *tous les projets y sont interdits à l'exception de [...] l'implantation d'infrastructures et installations, nécessaires au fonctionnement des services publics (voiries, réseaux électriques, eau, télécommunications,...), qui ne peuvent être implantés en d'autres lieux pour des raisons techniques ou fonctionnelles* ». Les prescriptions pour ces nouveaux projets rappellent que les « *eaux usées, pluviales et de drainage, issues notamment des constructions et infrastructures, ne pourront en aucun cas être infiltrées sur place. Elles devront être collectées et dirigées hors zone de risque pour y être traitées dans le respect de la législation en vigueur* ».

A noter également qu'un projet de plan de prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne (PPR BVO) est aujourd'hui en cours. L'élaboration de ce plan a été prescrite pour 23 communes le 20 mai 2016, dont les communes suivantes de l'aire d'étude : Louvigny, Fontaine-Etoupefour, Eterville, Fleury-sur-Orne, Feuguerolles-Bully et Saint-André-sur-Orne.



SOURCE : DDT DU CALVADOS

Fig. 32. Projet de périmètre du PPR BVO

Les premières réunions publiques pour le projet de plan de prévention multi-risques se sont tenues en octobre 2016 et juin 2017.

L'aire d'étude est largement concernée par les problématiques de mouvement de terrain. Deux plans de prévention multi-risques sont à l'état de projet sur certaines communes de l'aire d'étude impliquant le respect de certaines prescriptions pour la construction.

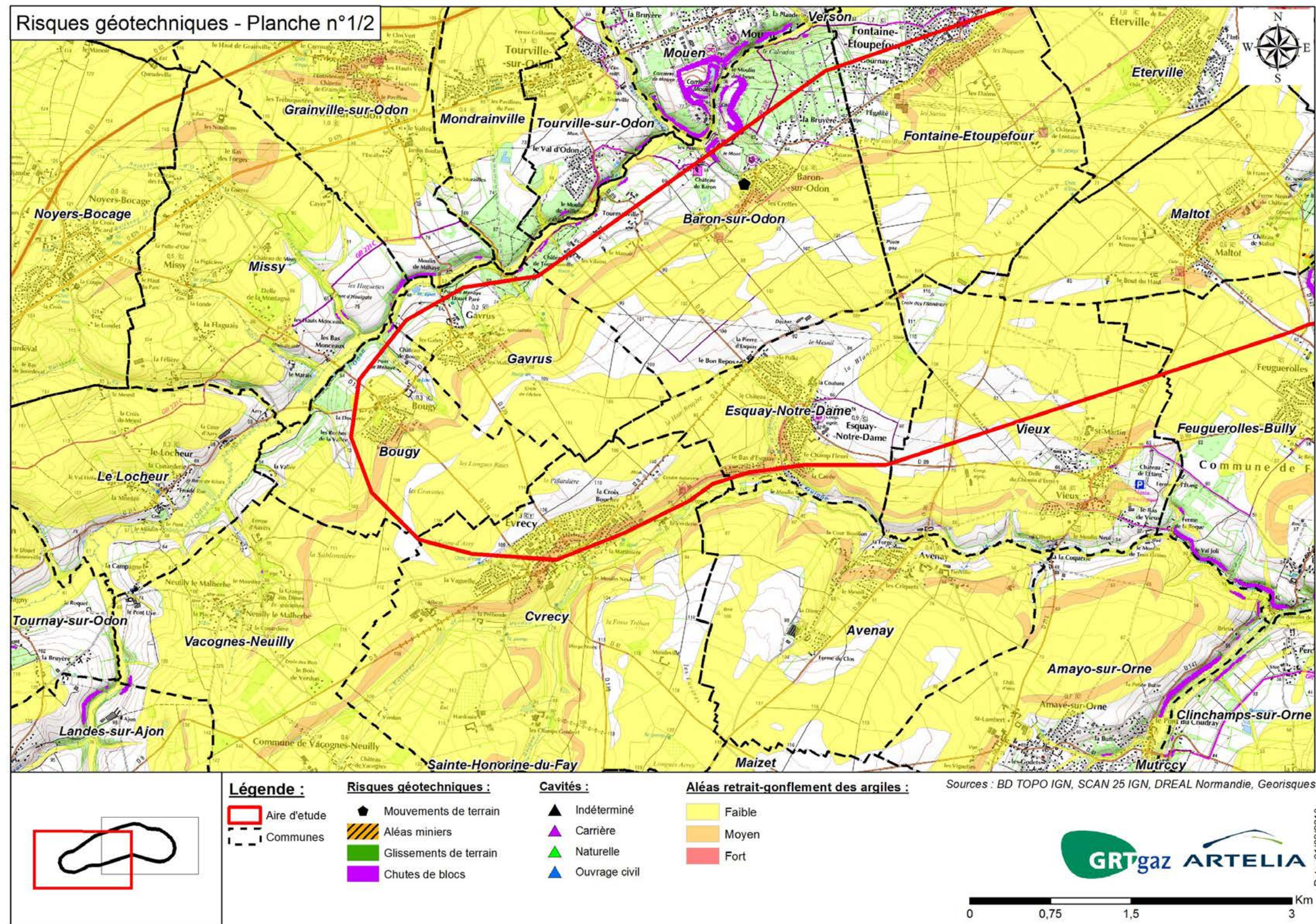


Fig. 33. Risques géotechniques de l'aire d'étude (1/2)

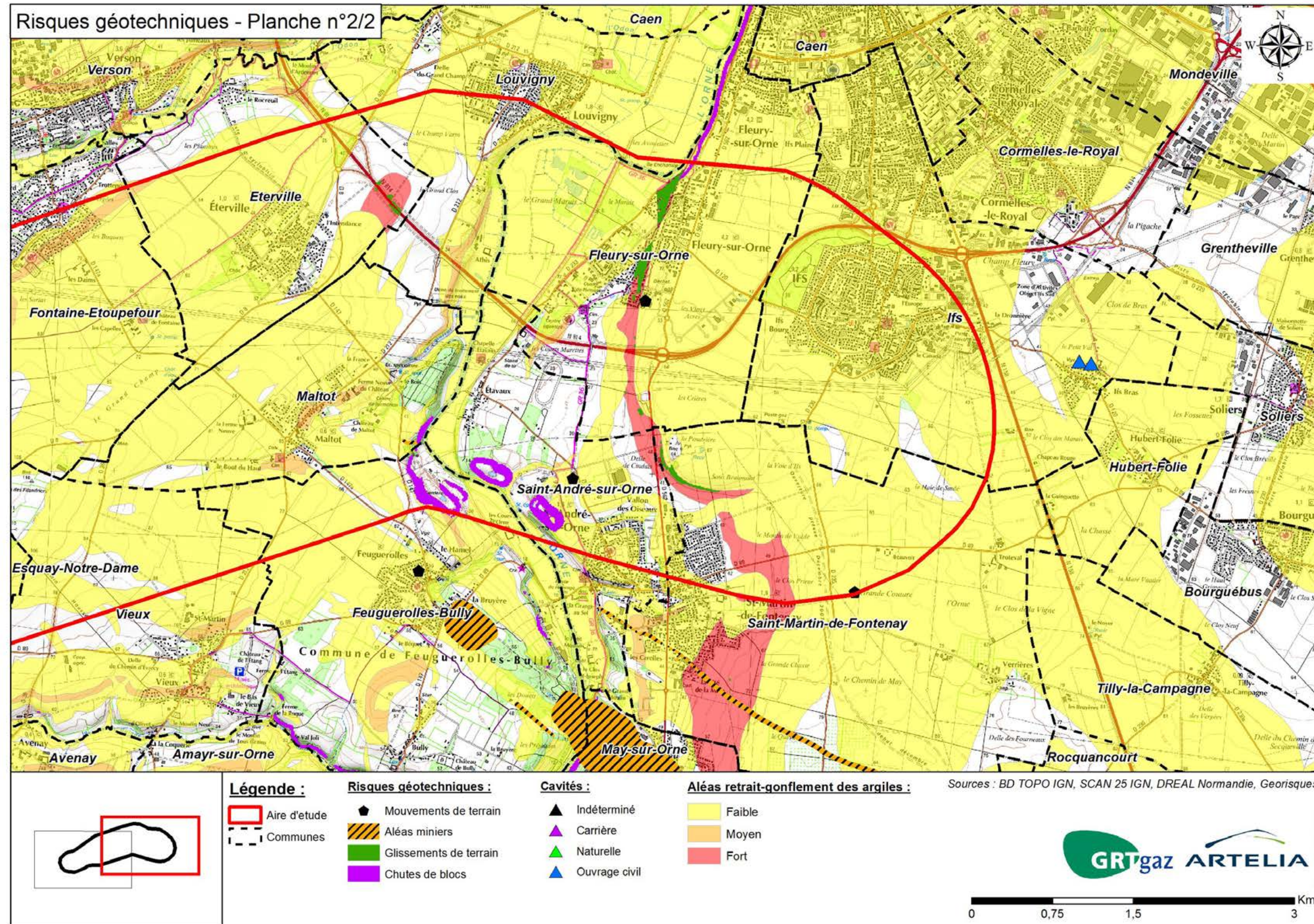


Fig. 34. Risques géotechniques de l'aire d'étude (2/2)

6.2.7.3. RISQUE INONDATION ET REMONTÉE DE NAPPE

L'inondation est une submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal.

Comme vu dans le tableau précédent (cf. Tabl. 23 - Risques naturels et engins de guerre par communes), plusieurs communes sont concernées par le risque inondation, avec néanmoins des types d'inondation différents.

En termes de risques de remontée de nappe, l'aléa présente globalement un aléa très faible à inexistant, à l'exception de certaines zones ponctuelles correspondant généralement à des secteurs proches de cours d'eau et de ruisseau. Ainsi, sur la commune de Fleury-sur-Orne sur l'Orne à l'amont de Caen, l'aléa est très élevé car la nappe est affleurante (cf. Fig. 35, page suivante).

Le cours d'eau principal de l'aire d'étude, l'Orne, ainsi que certains de ces affluents sont exposés au risque inondation.

Le Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi) de la Basse Vallée de l'Orne, concernant certaines communes de l'aire d'étude a donc été défini puis approuvé par arrêté préfectoral du 10 juillet 2008. Le périmètre de ce PPRi inclus Fontaine-Etoupefour, Eterville, Louvigny, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne et Feuguerolles-Bully est présenté dans la figure 36.

Les aléas identifiés sur ces communes sont les suivants :

- le long de l'Odon, sur les communes de Fontaine-Etoupefour, Eterville et Louvigny, l'aléa est faible sur une bande d'environ 200 m de large globalement centré sur le cours d'eau. Toutefois, la bande d'aléa se place en dehors de l'aire d'étude.

Le zonage réglementaire apparaît « rouge clair » sur l'ensemble de la bande d'aléa.

- le long de l'Orne, l'aléa est plus important. A Feuguerolles-Bully et Saint-André-sur-Orne, l'aléa est de fort à très fort sur une bande d'environ 200 m de large globalement centré sur le cours d'eau. En arrivant sur la commune de Fleury-sur-Orne, on retrouve un l'aléa de fort à très fort au niveau du cours d'eau, mais également un aléa moyen sur plus d'un kilomètre de large et s'étendant jusqu'à Louvigny.

En termes de zonage, ces bandes d'aléa apparaissent en zone « rouge foncé » le long de l'Orne et « rouge clair » sur les bords. Au niveau de Louvigny se trouve quelques secteurs en zone « bleue » et « jaune ».

Les planches détaillées par communes des zones d'aléa et de zonage réglementaire sont présentées en Annexe 1.

Le règlement du PPRi donne la définition des zonages :

- rouge foncé : zones bâties ou non bâties soumises aux aléas les plus forts ou zones localisées directement derrière une digue et pouvant subir des dommages importants en cas de rupture ou de submersion de celle-ci. En conséquence, l'inconstructibilité est quasi totale et la capacité d'écrêtement des crues sur les secteurs encore non bâtis doit être préservée ;
- rouge clair : cette zone correspond à des secteurs naturels susceptibles de servir de champs d'expansion de la crue. Ces zones sont déjà classées, le plus souvent, en espaces naturels à conserver dans les documents d'urbanisme (PLU, SCoT). Dans cette zone, le principe général est le maintien de la capacité de stockage des champs d'expansion de crue par conséquent, l'inconstructibilité sur cette zone est quasi-totale ;
- bleu : cette zone correspond à des secteurs urbanisés qui ne sont pas les plus exposés au risque d'inondation où un développement conditionnel peut être admis sous respect de certaines prescriptions ;

- jaune : cette zone correspond aux zones urbanisées, ou qui ont vocation à l'être, qui sont protégées de la crue centennale par les travaux de lutte contre les inondations. Le développement y est autorisé mais des mesures de préservation de la sécurité des personnes et des biens sont prescrites.

Le règlement indique dans l'article 3 du chapitre 1 que « les programmes de renouvellement des réseaux existants [de gaz] devront tenir compte de la vulnérabilité plus grande des ouvrages liée au risque d'inondation. Les projets d'équipements devront prendre en compte le risque d'inondation et notamment pour les ouvrages les plus sensibles, examiner les conditions d'accessibilité. »

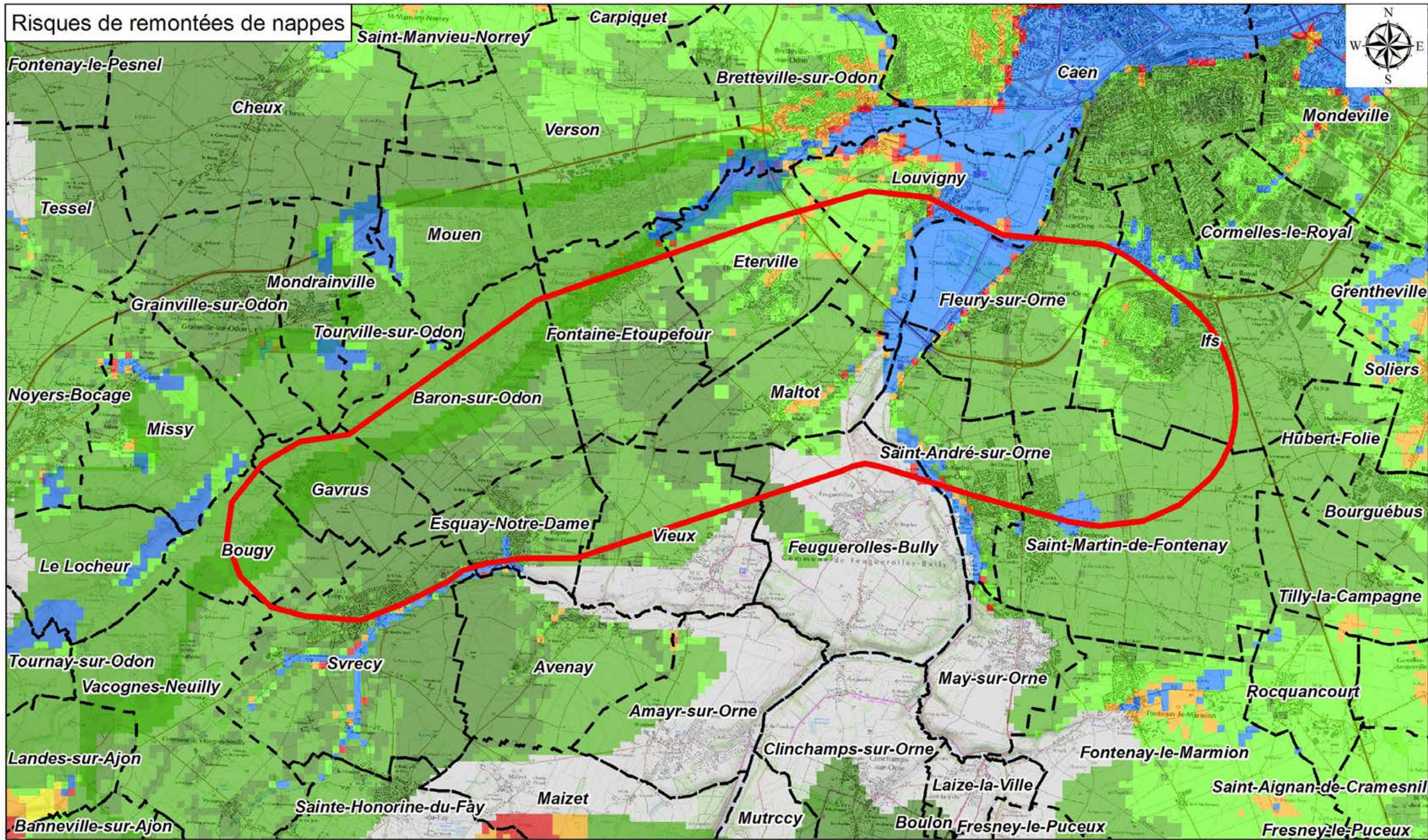
Par ailleurs l'article 4 précise que les « exhaussements du sol et les mouvements de terres d'importances » sont autorisés sous réserve qu'ils « n'aggravent pas le risque, ne conduisent pas à réduire la capacité d'écoulement des crues et soient strictement nécessaires à la réalisation des bâtiments, des infrastructures et des équipements associés ».

L'ensemble de l'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre du PAPI qui couvre l'intégralité des bassins versants de l'Orne et de la Seulles (3500 km²) situés sur les départements de l'Orne et du Calvados. Le PAPI a été labellisé par la Commission Mixte Inondation (CMI) le 17 octobre 2012.

Le territoire est soumis à l'ensemble des risques inondation : débordement de cours d'eau, ruissellement, remontée de nappe et submersion marine. Des enjeux importants ont notamment été recensés sur les communes de Caen. Le diagnostic du territoire a permis de mettre en évidence trois priorités locales face au risque inondation :

- développement des actions de connaissance et de conscience du risque destinées aux populations et aux acteurs de la gestion de crise sur tout le territoire,
- amélioration de la connaissance du phénomène d'érosion/ruissellement et mise en œuvre d'actions de prévention,
- meilleure appréhension du risque de submersion marine et réalisation de travaux sur les ouvrages.

L'aire d'étude est exposée à l'aléa inondation, dû à la présence de l'Orne concernée par un PPRi. En outre l'aléa remontée de nappe concerne certains points ponctuels notamment à proximité du cours d'eau.



Risques de remontées de nappes :

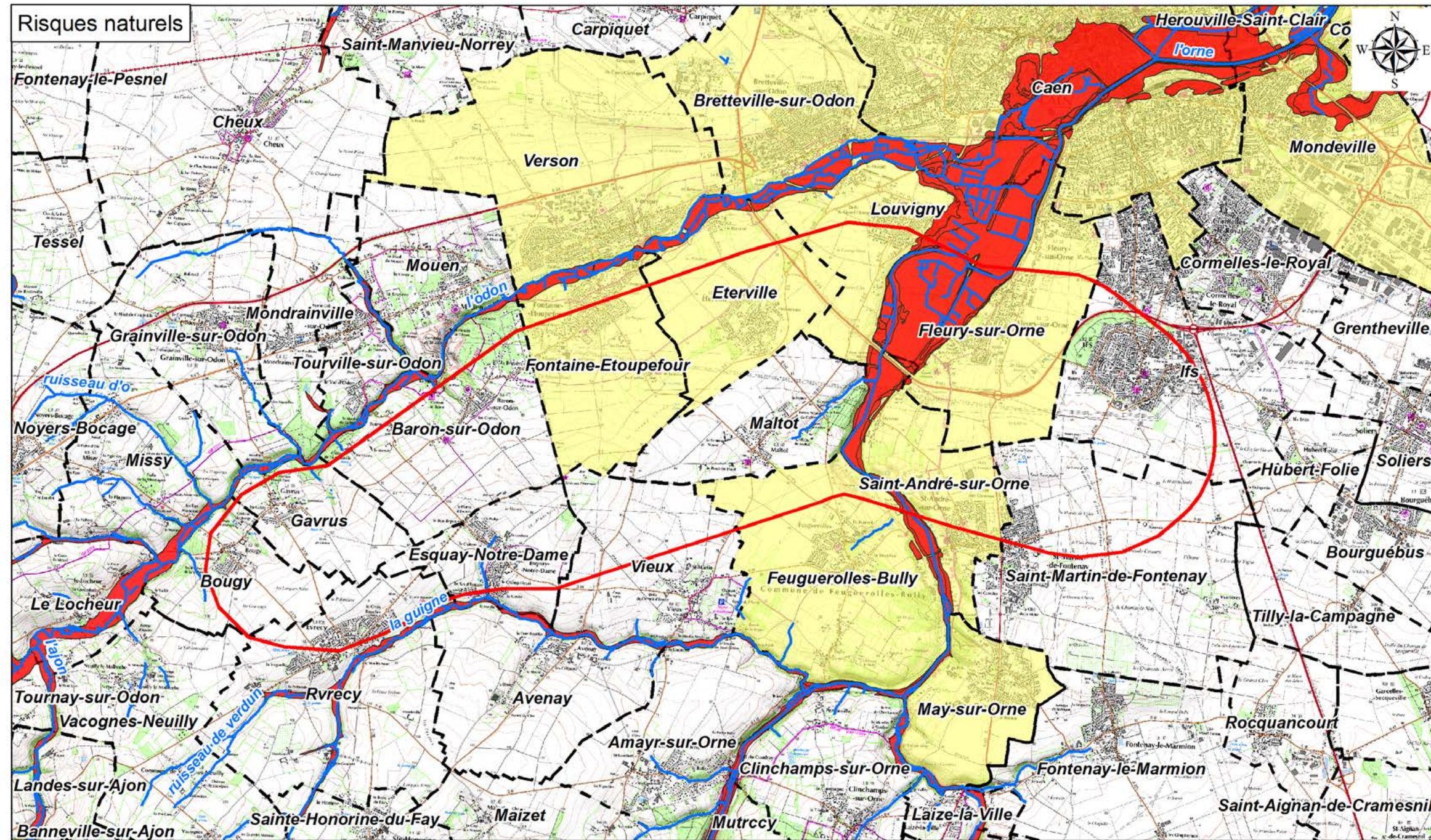
Aire d'étude	Très faible à inexistante	Forte
Communes	Faible	Très Forte
	Moyenne	Très élevée, nappe affleurante

Sources : BD TOPO IGN, SCAN 25 IGN, <http://www.inondationsnappes.fr>

GRTgaz ARTELIA

Date: 21/03/2018

Fig. 35. Risques de remontée de nappe



Sources : BD TOPO IGN, SCAN 25 IGN, DREAL Normandie

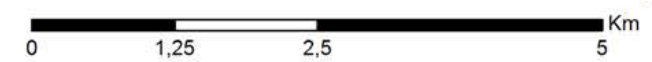


Fig. 36. Périmètre d'application du PPRi BVO

6.3. LE MILIEU NATUREL

Le diagnostic écologique (voir § 6.3.2) a été effectuée sur un couloir d'investigation d'environ 27,5 km (au lieu d'une quinzaine de kilomètres) sur 600 m de large (au lieu de 5 kilomètres pour les autres thématiques). Les modalités de définition du couloir d'investigation sont définies au § 7.1.3. Il tient compte de l'évitement des enjeux majeurs physiques, naturels et humain mais également des contraintes techniques inhérentes au projet.

6.3.1. Zonage du patrimoine naturel

Il est précisé que la distance indiquée dans ce chapitre correspond à celle entre les périmètres d'inventaires et réglementaires et le couloir d'investigation. Seuls les périmètres situés à moins de 5 km de ce dernier seront analysés. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL (téléchargement des dernières données disponibles) et de l'INPN (téléchargement des dernières données disponibles). Enfin, la définition générale des différents types de zonage est disponible en Annexe 4.

6.3.1.1. ZONAGE D'INVENTAIRE

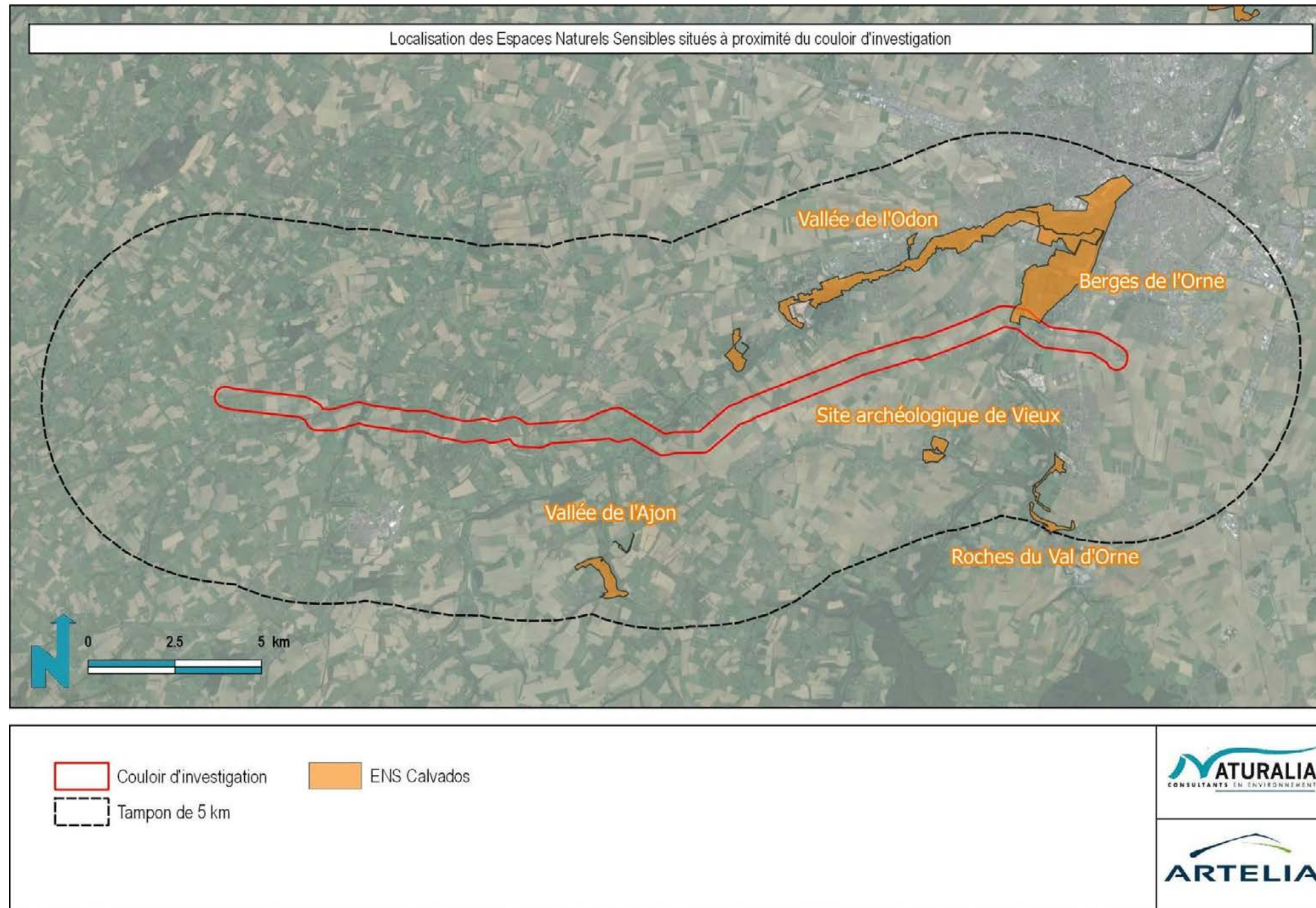
Les zones d'inventaires n'introduisent pas un régime de protection réglementaire particulier. Elles identifient les territoires dont l'intérêt écologique est reconnu. Il s'agit de sites dont la localisation et la justification sont officiellement portées à la connaissance du public, afin qu'il en soit tenu compte dans tout projet pouvant porter atteintes aux milieux et aux espèces qu'ils abritent.

Remarque : les ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) visent à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages. Ayant été établis en 1989, ces périmètres sont aujourd'hui obsolètes et les populations d'oiseaux sont mieux pris en compte par les ZPS (Zone de Protection Spéciale) destinées aux Oiseaux depuis 1991. Les périmètres des ZICO ne sont pas étudiés ici.

6.3.1.1.1. Les Espaces Naturels Sensibles

D'après le porter à connaissance du Conseil Général du Calvados, 5 ENS départementaux sont situés à moins de 5 km du couloir d'investigation, dont un qui le recoupe.

Aucune description de ces ENS n'est disponible.



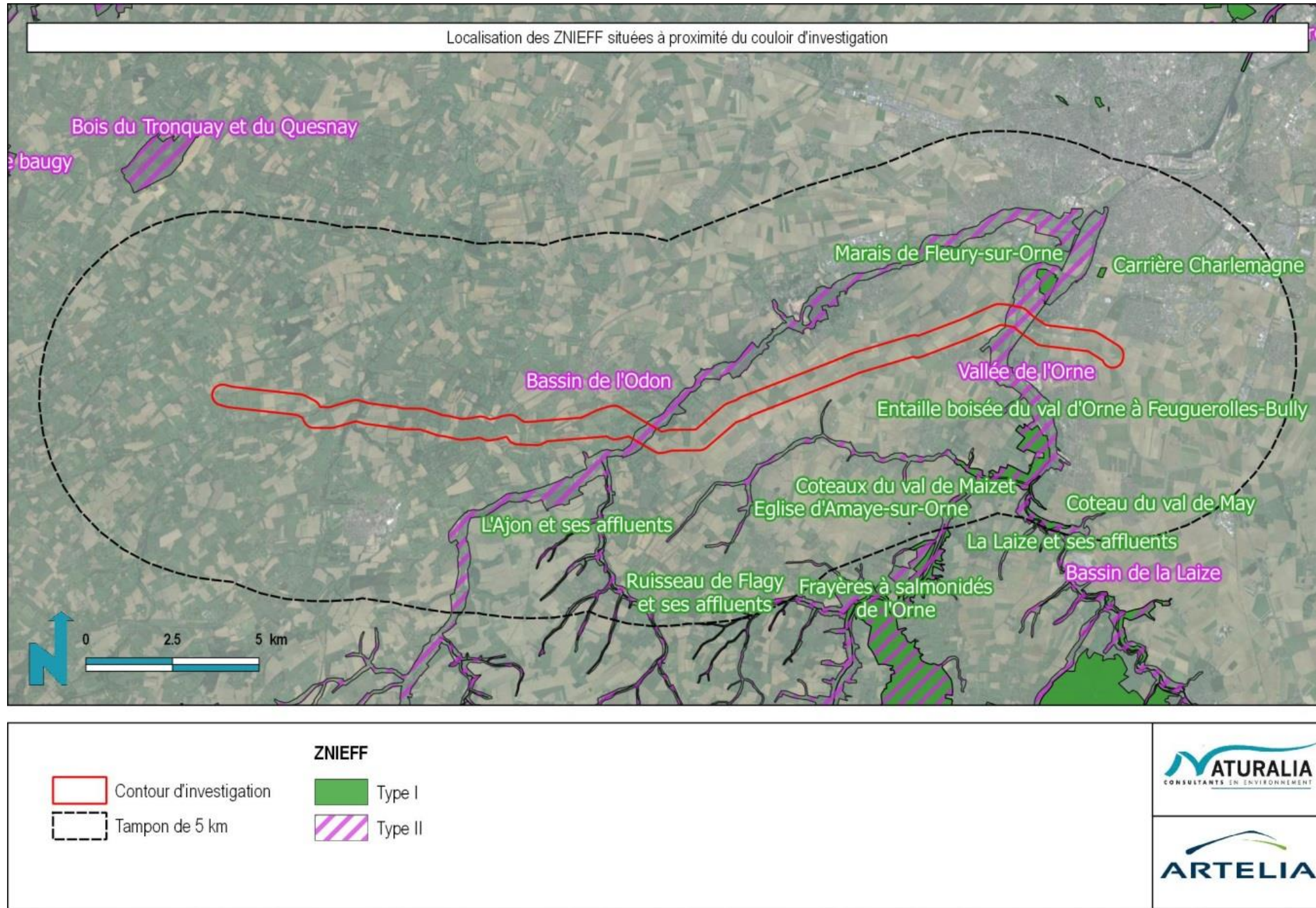
Google satellite / Naturalia Mars 2017 / Cartographe : LaBo

Fig. 37. Localisation des ENS situés à proximité **du couloir d'investigation**

6.3.1.1.2. Les ZNIEFF

D'après le porter à connaissance de la DREAL, 9 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 sont situées à moins de 5 km du couloir d'investigation. Deux des trois ZNIEFF de type 2 recoupent le couloir d'investigation.

Les fiches descriptives des ZNIEFF éditées par la DREAL Normandie sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>



Google satellite / Naturalia Décembre 2016 / Cartographe : LaBo

Fig. 38. Localisation des ZNIEFF situées à proximité du couloir d'investigation

6.3.1.1.3. Les zones humides et le réseau hydrographique

D'après le porter à connaissances de la DREAL, le couloir d'investigation est situé dans un secteur riche en zones humides situées le long du réseau hydrographique. Trois cours d'eau Liste 1 recoupent notamment le couloir d'investigation : l'Odon, l'Orne et la Seulles. Les zones humides sont particulièrement nombreuses au niveau de l'Orne et de l'Odon.

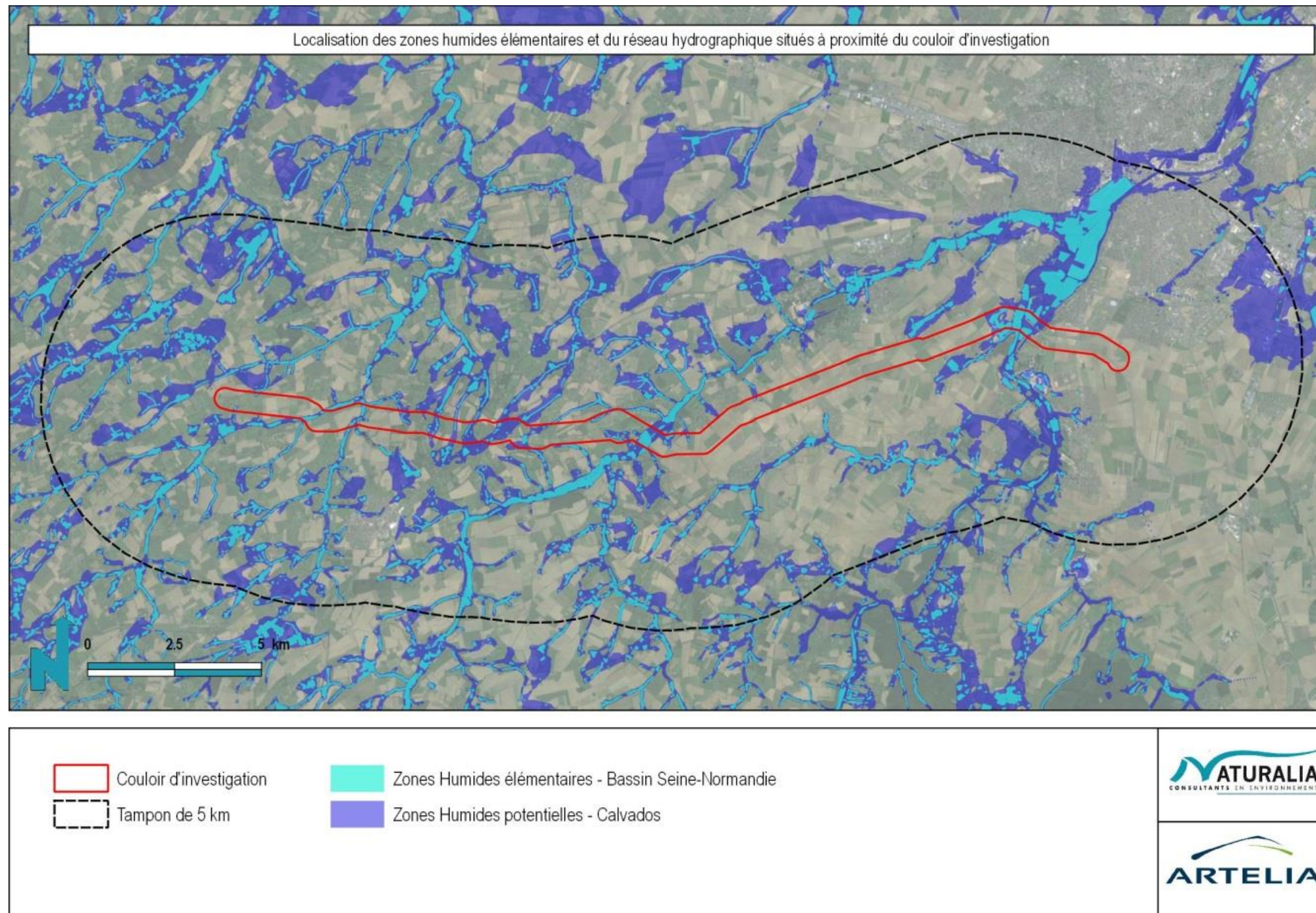
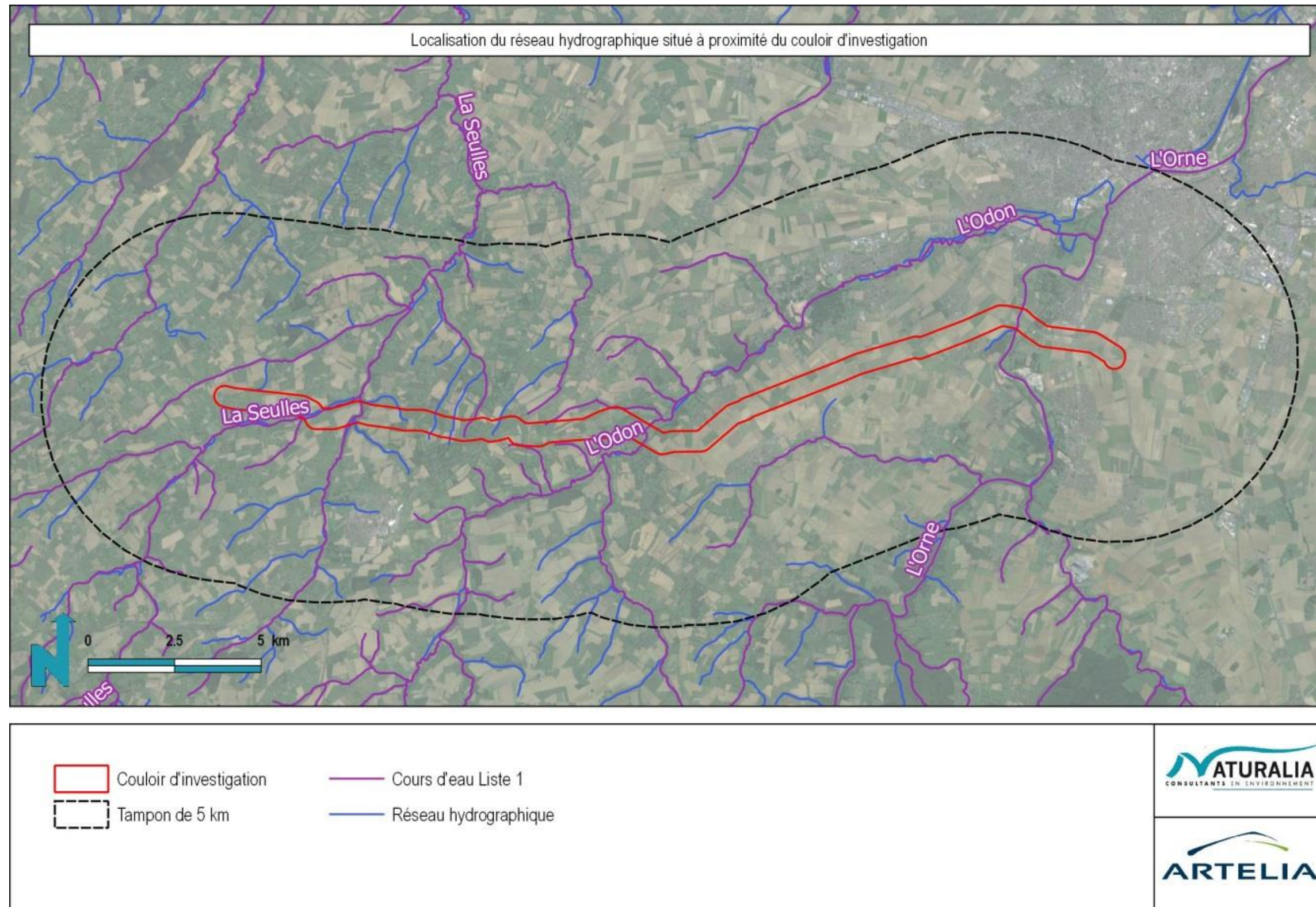


Fig. 39. Localisation des zones humides situées à proximité **du couloir d'investigation**



Google satellite / Naturalia Décembre 2016 / Cartographe : LaBo

Fig. 40. Localisation du réseau hydrographique situé à proximité **du couloir d'investigation**

6.3.1.1.4. Les Plans Nationaux d'Action

D'après le porter à connaissances de la DREAL, la Normandie est concernée par **11 Plans Nationaux d'Action**. Il n'existe pas de zonage défini et **la totalité du territoire régional est potentiellement concernée** par la déclinaison de chacun d'entre eux. En pratique, **seules les espaces favorables aux espèces visées par les PNA** bénéficient de mesures de conservation concrètes.

La description des PNA est issue des dossiers des PNA ainsi que des informations disponibles sur le site de la DREAL Normandie.

PNA Rôle des genêts : ce 2ème plan national (non décliné en Normandie) se décline autour de 5 grands axes : maintenir ou restaurer l'habitat du Rôle des genêts dans un état de conservation favorable et sur des surfaces significatives ; protéger durablement les sites à Rôles des genêts ; maintenir ou adopter une exploitation favorable au Rôle des genêts et améliorer les techniques de gestion ; améliorer les connaissances sur la biologie et les besoins de l'espèce ; favoriser la prise en compte des enjeux de conservation du Rôle des genêts dans les politiques locales, les autres plans, programmes ou projets et améliorer la diffusion de l'information sur l'espèce. En 2014, la population normande était d'au moins 13 ou 14 chanteurs (8 en Seine-Maritime et 5 ou 6 dans l'Eure), aucun n'a été contacté en Basse-Normandie. En 2009, le département du Calvados comptait encore 3 mâles chanteurs.

PNA Butor étoilé : ce plan national de restauration est entré en vigueur en 2008 et s'est terminé en 2012. Ce plan devait permettre de dresser un nouvel état des lieux des populations de l'espèce et de juger de l'efficacité des mesures de conservation mises en œuvre. En Normandie, ce plan s'est décliné en trois activités distinctes : la prospection des sites favorables à l'espèce, le suivi des populations et la mise en place d'actions de gestion et de conservation. Les comptages annuels menés de 2008 à 2010 témoignent d'une situation alarmante des populations régionales du Butor étoilé qui ne sont réparties que sur deux zones : l'estuaire de la Seine et les marais du Cotentin et du Bessin. Le maintien de l'espèce au sein de la région passera par une gestion optimale des sites l'accueillant.

PNA Phragmite aquatique : le Phragmite aquatique est l'espèce de passereau est la plus menacée d'extinction en Europe continentale. Le Plan National d'Action la concernant s'est étalé de 2012 à 2014 et visait à maintenir ou restaurer les sites favorables à cette espèce migratrice tout en s'impliquant dans sa protection au niveau internationale. En Normandie, 37 sites de capture et de diagnostic ont été définis, dont une grande partie sont situés à une vingtaine de kilomètres au nord de Saint-Lô.

PNA Odonates : ce Plan National d'Actions a pour objectif l'évaluation et l'amélioration de l'état de conservation des espèces d'odonates menacés. Prévu pour aller de 2011 à 2015, il concerne 18 espèces à l'échelle de la France, et est opérationnel en région Normandie (11 espèces concernées). Son objectif principal est d'évaluer et d'améliorer l'état de conservation des espèces d'odonates prioritaires tout en fédérant un réseau d'acteurs locaux travaillant à leur protection.

PNA Maculinea : les Maculinea sont de petits papillons possédant des exigences écologiques complexes les rendant très vulnérables aux modifications de leur habitat. Le plan national d'actions les concernant est entré en vigueur en 2011 et s'est terminé en 2015. Il concernait les 4 espèces présentes en France. Son objectif principal était d'évaluer et d'améliorer l'état de conservation des espèces tout en regroupant un réseau d'acteur travaillant à leur protection. En Basse-Normandie, la déclinaison régionale du PNA ne concerne que deux espèces : Maculinea arion et Maculinea alcon (2 sous-espèces).

PNA Loutre : le Plan national d'Action en faveur de la Loutre se décline en Normandie de 2014 à 2018. Il vise à améliorer l'état de connaissance et de conservation de l'espèce tout en trouvant des solutions permettant une bonne cohabitation avec les activités humaines.

PNA Chiroptères : le déclin des populations de chiroptères observé depuis plusieurs décennies a conduit à l'instauration d'un Plan National d'Action de 2009 à 2013. En Normandie, ce plan a été mis en place par le Groupe mammalogique Normand. Il visait à mettre en œuvre des actions de conservation se divisant en 13 fiches d'actions, concernant 21 espèces. Les principaux objectifs visaient à protéger les espèces en définissant des mesures favorables à la restauration des populations ; améliorer les connaissances régionales sur la répartition et l'écologie des espèces présentes ; sensibiliser le public et fédérer différents acteurs en faveur de la conservation des chiroptères.

PNA Sonneur à ventre jaune : ce plan national de restauration est entré en vigueur en 2011 et s'est terminé en 2015. Ses objectifs principaux consistaient, d'une part, à améliorer les connaissances sur l'espèce afin d'établir des mesures conservatoires efficaces, et d'autre part, à maintenir ou restaurer les espaces qui lui sont favorables. En Normandie, seule une station de Sonneur à Ventre Jaune est connue, à La Vacherie dans le département de l'Eure.

PNA Mulette Perlière : la Mulette Perlière ou Moule Perlière est un mollusque d'eau douce au bord de l'extinction. Le Plan National d'Action 2012-2017 qui la concerne se fixe deux objectifs principaux : maintenir les populations de Moule Perlière actuelle tout en favorisant un retour de l'espèce au sein des cours d'eau desquels elle a disparu.

PNA plantes messicoles : les plantes messicoles sont inféodées aux cultures. Les évolutions de l'agriculture au cours du 20ème siècle ont cependant conduit à une régression importante des populations de la plupart de ces espèces, principalement du fait des modifications des pratiques agricoles ou de l'abandon des cultures. Le Plan National d'Action plantes messicoles concerne 102 espèces et s'étale de 2015 à 2020. Il a pour objectif de conserver et de restaurer les populations de flore concernées en associant l'ensemble des partenaires impliqués. Pour cela, il finance notamment des études visant à l'amélioration des connaissances sur ces espèces. C'est le cas en Basse-Normandie où 40 stations de référence ont déjà pu être définies.

PNA Flûteau nageant : le Flûteau nageant est une espèce de plante associée aux milieux aquatiques qui a vu son aire de répartition diminuer fortement au cours du dernier siècle. Ce déclin est principalement lié à la destruction directe de ses habitats ou aux changements des pratiques qui en sont faite. Le plan national d'actions couvrait la période 2011-2015 et avait pour ambitions d'améliorer les connaissances sur cette espèce, de freiner la régression des populations et de restaurer des habitats dans un état de conservation favorable à leurs progressions.

PNA Liparis de Loesel : le Liparis de Loesel est une espèce encore abondante qui connaît cependant une régression notable. Inféodé aux zones humides, elle souffre notamment de leur disparition. Le Plan National d'Action mis en place vise à enrayer le déclin de l'espèce en proposant une stratégie de conservation à long terme, et des actions prioritaires à mettre en œuvre.

6.3.1.2. ZONAGES DE PROTECTION RÉGLEMENTAIRE

6.3.1.2.1. Le réseau Natura 2000

D'après le porter à connaissances de la DREAL, un site Natura 2000 est situé à moins de 5 km du couloir d'investigation: la ZSC FR2502017 - Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne.

La description du site Natura 2000 éditée par le MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) est disponible sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>.

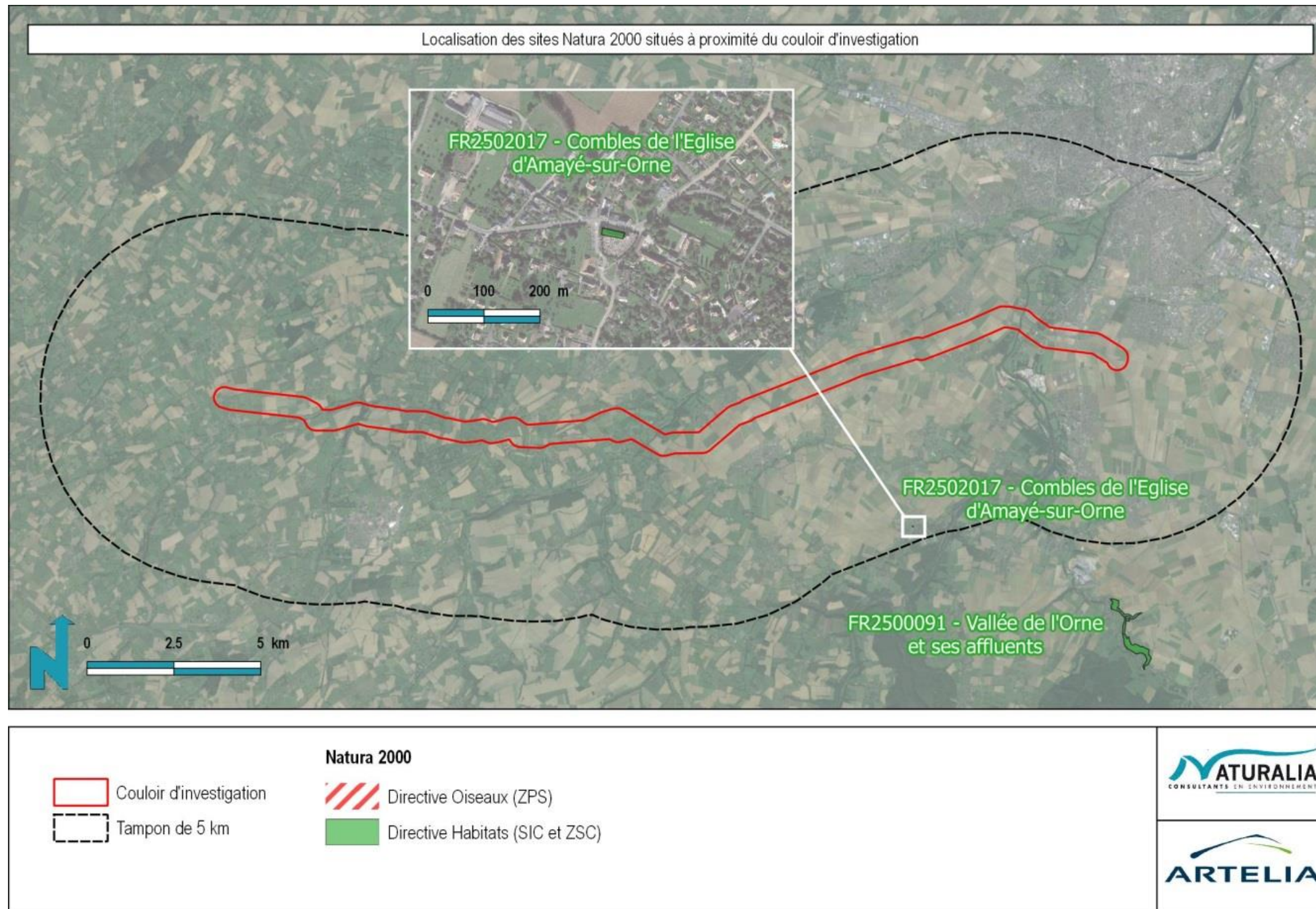


Fig. 41. Localisation des sites Natura 2000 situés à proximité du couloir d'investigation

6.3.1.2.2. L'arrêté préfectoral de protection de biotope

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **aucun APPB** ne se situe à proximité du couloir d'investigation.

6.3.1.2.3. Les Parcs Naturels Nationaux / Naturels Régionaux

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **aucun PNR ou PNN** n'est situé à proximité du couloir d'investigation.

6.3.1.2.4. Les Réserves Naturelles Nationales / Régionales

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **aucune RNR ou RNN** n'est présente à proximité du couloir d'investigation.

6.3.1.2.5. Les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage

D'après le porter à connaissances de l'INPN, **aucune RNCFS** n'est présente à proximité du couloir d'investigation.

6.3.1.2.6. Les sites inscrit et classés

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **2 sites inscrits et 13 sites classés se situent à moins de 5 km du couloir d'investigation**. Le site le plus proche est le site inscrit « Propriété du Moustier, à Vacognes-Neuilly ».

Les fiches descriptives des différents sites sont disponibles sur le site de la DREAL Normandie : <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/>

6.3.1.2.7. Les sites compensatoires

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **aucune parcelle compensatoire** ne se situe à proximité du couloir d'investigation.

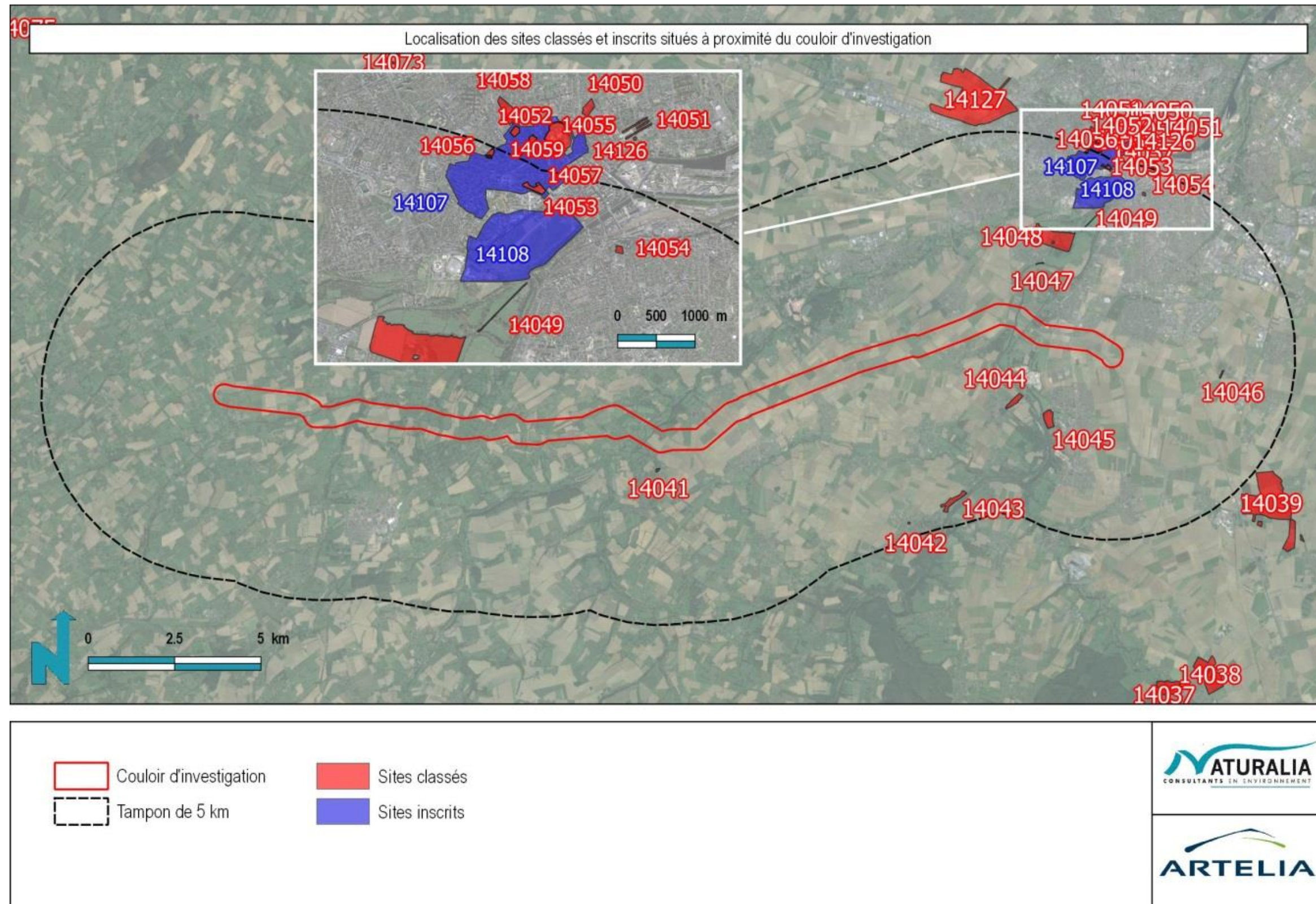
6.3.1.3. LES PÉRIMÈTRES D'ENGAGEMENT INTERNATIONAL

6.3.1.3.1. Les réserves de biosphère

D'après le porter à connaissances de l'INPN, **aucune réserve de biosphère** n'est située à proximité du couloir d'investigation.

6.3.1.3.2. Les sites RAMSAR

D'après le porter à connaissances de la DREAL, **aucun site RAMSAR** ne se situe à proximité du couloir d'investigation.



Google satellite / Naturalia Janvier 2017 / Cartographe : LaBo

Fig. 42. Localisation des sites inscrits et classés situés à proximité du couloir d'investigation

6.3.1.4. BILANS DES PÉRIMÈTRES RÉGLEMENTAIRES ET CONTRACTUELS

6.3.1.4.1. Distance des périmètres réglementaires et contractuels par rapport au projet

Tabl. 24 - Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection à proximité du couloir d'investigation

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de du couloir d'investigation	Espèces/habitats emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec le couloir d'investigation
Périmètres d'inventaires				
ENS	Berges de l'Orne	Inclus	Aucun descriptif, mais recoupe la ZNIEFF de type II « Vallée de l'Orne »	
	Roches du Val d'Orne	2,8 km au sud-est	Aucun descriptif, mais recoupe les ZNIEFF de type I « La Laize et ses affluents », « Coteau du val de May » et « Entaille boisée du val d'Orne à Feuguerolles-Bully »	
	Vallée de l'Ajon	2,4 km au sud	Aucun descriptif, mais recoupe la ZNIEFF de type I « L'Ajon et ses affluents » et la ZNIEFF de type II « Bassin de l'Odon »	
	Vallée de l'Odon	900 m au nord	Aucun descriptif, mais recoupe la ZNIEFF de type II « Bassin de l'Odon »	
	Sites archéologiques de Vieux	2,2 km au sud-est	-	-
ZNIEFF de type I	250008468 - Coteaux du val de Maizet	4,1 km au sud-est	Cordulie à corps fin, Aeschne paisible, Sténobothre bourdonneur ; Doronic à feuilles de plantain, Jacinthe des bois, Capillaire Septentrionale, Dompte-venin, Orchis bouffon	Nul La ZNIEFF présente des enjeux de milieux xérophiles non représentés sur le couloir d'investigation. Les espèces d'odonates, potentiellement présentes sur ce dernier, ne fréquentent la ZNIEFF que pour leur alimentation
	250012333 - Marais de Fleury-sur-Orne	600 m au nord-est	Rosignol philomèle ; Brochet ; Flûteau fausse-renoncule, Berle dressée, Spirodèle à plusieurs racines, Stellaire des marais ; Azolla fausse-fougère	Fort Située non loin du couloir d'investigation, cette ZNIEFF présente des enjeux de milieux humides probablement présents sur ce dernier
	250020020 - Coteau du val de May	3,8 km au sud-est	Lézard vert occidental ; Fléole de Boehmer, Centaurée laineuse, Œillet prolifère, Orpin rougeâtre, Scille d'automne	Nul La ZNIEFF présente des enjeux de milieux xérophiles non représentés sur le couloir d'investigation. Bien que le Lézard vert soit potentiellement présent sur celui-ci, la ZNIEFF est trop éloignée pour établir un lien écologique
	250020066 - La Laize et ses affluents	4,2 km au sud-est	Ecrevisse à pattes blanches ; Truite fario, Chabot, Lamproie de Planer, Saumon atlantique	Fort La Laize est un affluent de l'Orne, cours d'eau qui recoupe le couloir d'investigation dans sa partie est. Les enjeux faunistiques aquatiques de cette ZNIEFF sont donc très probablement présents sur le couloir d'investigation
	250020081 - L'Ajon et ses affluents	800 m au sud	Ecrevisse à pattes blanches ; Truite fario	Fort L'Ajon est un affluent de l'Odon, cours d'eau qui recoupe le couloir d'investigation dans sa partie centrale. Les enjeux faunistiques aquatiques de cette ZNIEFF sont donc très probablement présents sur le couloir d'investigation
	250020100 - Ruisseau de Flagy et ses affluents	4,9 km au sud	Truite fario, Chabot, Truite de mer	Fort La Laize est un affluent de l'Orne, cours d'eau qui recoupe le couloir d'investigation dans sa partie est. Les enjeux faunistiques aquatiques de cette ZNIEFF sont donc très probablement présents sur le couloir d'investigation
	250030021 - Eglise d'Amaye-sur-Orne	4,5 km au sud-est	Grand Murin	Faible La colonie de Grand Murin présente dans l'église pourrait utiliser le couloir d'investigation comme territoire de chasse, notamment la partie ouest
	250030037 - Carrière Charlemagne	1,7 km au nord-est	Grand rhinolophe, Murin à oreilles échanquées, Grand Murin, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton	Faible à fort La ZNIEFF représente un site d'hivernage pour les chiroptères. Le couloir d'investigation représente un terrain de chasse voire un site de reproduction potentiel pour ces espèces
	250030102 - Entaille boisée du val d'Orne à Feuguerolles-Bully	2,4 km au sud-est	Triton crêté, Triton ponctué ; Lézard vert occidental, Coronelle lisse, Vipère péliade ; Mante religieuse	Nul L'urbanisation et l'agriculture intensive qui sépare la ZNIEFF de le couloir d'investigation ne permet pas d'établir un lien écologique entre elles vu les enjeux concernés
ZNIEFF de type II	250008464 - Bassin de l'Odon	Inclus	Ecrevisse à pattes blanches ; Lamproie de rivière, Truite de mer ; Scléranthe annuel, Téésdalie à tige nue, Néottie nid d'oiseau, Laïche des marais	Modéré à fort Les enjeux faunistiques aquatiques sont probablement présents sur le couloir d'investigation, ainsi que la flore de milieux humides

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de du couloir d'investigation	Espèces/habitats emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec le couloir d'investigation
	250008466 - Vallée de l'Orne	Inclus	Millepertuis à feuilles linéaires, Orobranche du genêt, Spiranthe d'automne, Isopyre faux-pigamon, Œnanthe faux-boucage, Fritillaire pintade ; Cordulie à corps fin, Aeschne paisible, Agrion orangé ; Sténobothre bourdonneur ; Ecrevisse à pattes blanches ; Truite fario, Chabot, Lamproie de Planer ; Triton crêté, Triton ponctué ; Barbastelle d'Europe, Grand Murin ; Loutre d'Europe ; Gros-bec, Pic mar, Bondrée apivore, Chouette chevêche, Faucon hobereau	Modéré à fort Les enjeux faunistiques aquatiques sont probablement présents sur le couloir d'investigation, ainsi que la flore de milieux humides
	250008472 - Bassin de la Laize	4,0 km au sud-est	Ecrevisse à pattes blanches ; Rossignol philomèle ; Truite fario, Chabot, Lamproie de Planer, Saumon atlantique ; Lézard vert occidental ; Centaurée laineuse, Centaurée laineuse, Œillet prolifère, Orpin rougeâtre, Scille d'automne	Modéré à fort Les enjeux faunistiques aquatiques sont probablement présents sur le couloir d'investigation, néanmoins le reste des enjeux écologiques de milieux xérophiles ne concernent pas le couloir d'investigation
PNA	Râle des genêts	-	Râle des genêts	Nul Bien que le couloir d'investigation soit potentiellement favorable pour l'espèce, la répartition actuelle de celle-ci est trop éloignée
	Butor étoilé	-	Butor étoilé	Nul Le couloir d'investigation ne semble présenter aucun intérêt pour cette espèce
	Phragmite aquatique	-	Phragmite aquatique	Faible Le couloir d'investigation ne semble présenter aucun intérêt pour cette espèce
	Odonates	-	Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Leste des bois, Grande Aeschne, Gomphe semblable, Cordulie à taches jaunes...	Forte Les nombreux cours d'eau et zones humides recoupant le couloir d'investigation sont autant de sites de reproduction potentiels pour ces espèces
	Maculinea	-	Maculinea alcon alcon ; Maculinea alcon rebelli ; Maculinea arion	Faible Le couloir d'investigation semble présenter peu d'intérêt pour ces espèces
	Loutre d'Europe	-	Loutre d'Europe	Fort La section de l'Orne recoupant le couloir d'investigation représente un habitat favorable pour l'espèce
	Chiroptères	-	Grand et Petit rhinolophe, Grand Murin, Murin de Daubenton, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer...	Faible à fort Le couloir d'investigation présente de nombreux terrains de chasse favorables aux espèces, notamment l'ouest bocager et les cours d'eau, et les boisements représentent des sites de reproduction potentiels
	Sonneur à ventre jaune	-	Sonneur à ventre jaune	Nul L'unique population de Normandie se situe dans l'Eure
	Mulette Perlière	-	Mulette Perlière	Fort L'espèce est connue de l'Orne, elle est donc potentiellement présente sur le tronçon qui recoupe le couloir d'investigation
	Plantes messicoles	-	Plantes messicoles	Fort Le couloir d'investigation comprend de nombreuses parcelles agricoles potentiellement favorables pour les plantes messicoles
	Flûteau nageant	-	Flûteau nageant	Nul Aucune donnée de l'espèce dans le Calvados
Liparis de Loesel	-	Liparis de Loesel	Nul L'espèce n'est pas connue dans ce secteur du Calvados	
Zones humides élémentaires	127 entités	Inclus	Prairies humides, ripisylves	Fort Ces entités recoupent le couloir d'investigation
	3152 entités	De la bordure du le couloir d'investigation à 5,0 km		Nul à fort Les zones humides les plus proches sont connectées aux entités recoupant le couloir d'investigation
Cours d'eau Listes 1	14732 – L'Orne	Inclus	Alose, Anguille, Brochet, Cyprinidés rhéophiles, Lamproie fluviatile, Lamproie marine, Saumon atlantique, Truite fario, Truite de mer	Fort Les portions de cours d'eau recoupant le couloir d'investigation représentent un enjeu potentiel pour ces espèces
	15726 – L'Odon	Inclus	Anguille, Brochet, Saumon atlantique, Truite fario, Truite de mer	
	15753 - Ruisseau du Prieuré	Inclus		

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de du couloir d'investigation	Espèces/habitats emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec le couloir d'investigation
	15767 - Ruisseau du Val Chesnel	Inclus		
	15803 - La Seules	Inclus		
	15835 - Ruisseau la Seulline	Inclus		
	15858 - Ruisseau du Coisel	Inclus		
	30 autres cours d'eau Liste 1	En bordure à 4,3 km		
Périmètres réglementaires ou contractuels				
Natura 2000	ZSC FR2502017 - Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne	4,5 km au sud-est	Grand Murin	Faible La colonie de Grand Murin présente dans l'église pourrait utiliser le couloir d'investigation comme territoire de chasse, notamment la partie ouest
RNCFS	Aucune	-	-	-
RNN	Aucune	-	-	-
RNR	Aucune	-	-	-
APPB	Aucun	-	-	-
PNR / PNN	Aucun	-	-	-
Sites compensatoires	Aucun	-	-	-
Sites inscrits	14107 - Centre ancien de Caen	4,1 km au nord-est	-	-
	14108 - La Prairie, à Caen	3,3 km au nord-est	-	-
Sites classés	14041 - Propriété du Moustier, à Vacognes-Neuilly	520 m au sud	-	-
	14042 - Ifs du cimetière d'Amayé-sur-Orne	4,5 km au sud-est	-	-
	14043 - Butte dominant l'Orne, à Amayé-sur-Orne	4,3 km au sud-est	-	-
	14044 - Parc du château du Val des Roquers, à Feuguerolles-Bully	1,5 km au sud-est	-	-
	14045 - Parc et dépendances de l'ancienne abbaye de Fontenay, à St-André-sur-Orne	1,9 km au sud-est	-	-
	14046 - Allée de tilleuls du château d'Hubert-Folie	2,9 km à l'est	-	-
	14047 - Le Planitre à Louvigny	1,3 km au nord-est	-	-
	14048 - Parc du château de Louvigny	1,9 km au nord-est	-	-
	14049 - Peupliers bordant le CD n°212, à Caen	2,8 km au nord-est	-	-
	14053 - Parc et jardins de la Préfecture de Caen	4,7 km au nord-est	-	-
	14054 - Ancien cimetière Saint-Jean de Caen	4,2 km au nord-est	-	-
	14056 - Ancien cimetière Saint-Nicolas de Caen	4,9 km au nord-est	-	-
14057 - Place du parvis Notre-Dame de la Gloriette de Caen	4,8 km au nord-est	-	-	
Périmètres d'engagement international				
Réserve de biosphère	Aucune	-	-	-
RAMSAR	Aucun	-	-	-

6.3.2. Etat initial écologique du couloir d'investigation

6.3.2.1. LES HABITATS

6.3.2.1.1. Lac, bassins de rétention, mares (Code Corine Biotopes : 22.1) ; mare et roselière (Code Corine Biotopes : 22.1x53.1)

Il s'agit d'étendues d'eau douce stagnante plus ou moins vastes et d'origine artificielle. La végétation aquatique associée dépend de plusieurs facteurs tels que la trophie, le pH, la profondeur ou l'envasement. Plusieurs types de plans d'eau sont représentés sur le secteur étudié. Un lac d'environ un hectare se trouve sur la commune du Locheur. Les zones de prairies accueillent quelques mares servant à l'abreuvement du bétail. La conservation de ce petit habitat dépend des méthodes de gestion employées (piétinement par les animaux, apports de matières organiques pouvant conduire à une eutrophisation du milieu). Enfin, six bassins de rétention sont présents sur le couloir d'investigation; la plupart à proximité de la nationale 814 au niveau de la commune de Fleury-sur-Orne. Il s'agit de plans d'eau généralement grillagés qui récoltent les eaux de ruissellement des voiries. De nombreux polluants sont amenés à se retrouver dans le milieu qui est peu favorable au développement d'un cortège floristique diversifié. Les espèces qui s'y développent sont le plus souvent typiques des milieux eutrophisés et perturbés (Lentilles d'eau *Lemna spp.*, Massettes *Typha latifolia*). L'enjeu local de conservation du lac et des mares est **faible** ; il est **négligeable** pour les bassins de rétentions. Enfin, bien que d'origine anthropique, l'enjeu est **modéré** pour la mare avec une ceinture de végétation de type roselière à Fleury-sur-Orne, puisqu'il s'agit d'un milieu sensible en régression et pouvant accueillir des espèces patrimoniales lorsqu'il est en bon état de conservation.

6.3.2.1.2. Rivière (Code Corine Biotopes : 24.1)

L'Orne traverse la zone d'investigation faune-flore à l'Est. Ce fleuve côtier Normand long de 169,6 km prend sa source dans l'Orne (61) et débouche sur la Manche au niveau d'un estuaire. Le territoire qu'il arrose est à l'image de celui étudié ici : dominé par les territoires agricoles. Le débit est très variable selon les saisons. D'après des relevés effectués au Sud du couloir d'investigation (à May-sur-Orne), il passe de 60m³/s en janvier à seulement 5m³/s au mois d'août. Seule une petite superficie du périmètre expertisé est couverte par cet habitat. De manière générale, les cours d'eau jouent un rôle important tant pour le maintien des activités humaines que pour les écosystèmes. Sur la zone étudiée, l'enjeu local de conservation de cet habitat est considéré comme **négligeable** en raison de son fort niveau de dégradation (forte pression agricole de part et d'autre de l'Orne au niveau du couloir d'investigation) et de l'absence de végétation aquatique notamment. Seul le Nénuphar jaune *Nuphar lutea*, espèce commune, y a été observé en de faibles quantités.

6.3.2.1.3. Fourrés (Code Corine Biotopes : 31.8)

Stade de recolonisation pré-forestier, généralement décidu, survenant après abandon des terres (arrêt de la fauche ou du pastoralisme). La plupart du temps, cet habitat est peu diversifié et densément recouvert par des espèces arbustives. C'est un habitat très courant en France, notamment dans les territoires agricoles. Sur la zone étudiée, il s'agit principalement de formations linéaires entre ou au sein des parcelles cultures et les pâturages. Des espèces communes telles que la Ronce à feuilles d'Orme *Rubus ulmifolius*, le Prunellier *Prunus spinosa*, le Sureau noir *Sambucus nigra*, le Cornouiller sanguin *Cornus sanguinea* ou encore le Fusain d'Europe *Euonymus europaeus* s'y développent. L'enjeu local de conservation de ces formations est **faible**.

6.3.2.1.4. Prairies humides (Code Corine Biotopes : 37)

Deux parcelles de prairies humides sont représentées sur le secteur d'expertise, l'une d'entre elle se situe en bordure de la Seules. Il s'agit de prairies qui se développent à proximité de milieux aquatiques ou amphibies, sur des sols engorgés une partie de l'année, possiblement inondés en hiver. Cet habitat est souvent riche en espèces végétales et peut abriter une faune spécialisée, rare et menacée.

Sur l'aire étudiée, ces zones ouvertes sont dominées par le Jonc diffus *Juncus effusus* ; des zones de dépression accueillent une végétation amphibie avec notamment la présence de la petite Douve *Ranunculus flammula* (espèce qui affectionne les marécages et les fossés), du Cirse des marais *Cirsium palustre* et de la Cardamine des prés *Cardamine pratensis*. Ces prairies jouent un rôle fonctionnel important, notamment pour l'expansion des crues lorsqu'elles sont en bordure de cours d'eau. Bien qu'aucune espèce végétale patrimoniale n'ait été observée sur le site étudié, ces prairies humides sont en bon état de conservation et sont donc favorables à l'installation d'une flore patrimoniale telle que La Renoncule à feuilles d'Ophioglosse *Ranunculus ophioglossifolius*. L'enjeu local de conservation de cet habitat est donc à ce titre, jugé **fort**.

6.3.2.1.5. Prairies mésophiles de fauche ou pâturées (Code Corine Biotopes : 38)

Habitat dominé par des graminées communes dans les plaines d'Europe occidentale comme le (Ray-grass anglais *Lolium perenne*, Crételle *Cynosurus cristatus*, Pâturin commun *Poa trivialis*, Flouve odorante *Anthoxanthum odoratum*), régulièrement pâturé ou fauché. D'autres espèces communes s'y développent également comme la Pâquerette *Bellis perennis*, le Trèfle des prés *Trifolium pratense* ou l'Oseille crépue *Rumex crispus*. La présence d'animaux contribue à enrichir le sol de ce milieu. Cet habitat est surtout représenté à l'Ouest de la zone d'investigation faune-flore ; les parcelles sont assez étendues et entrecoupées de bocages. Leur enjeu local de conservation est **faible**.

6.3.2.1.6. Chênaie (Code Corine Biotopes : 41.2)

Boisements d'affinité atlantique dominés par le Chêne pédonculé *Quercus robur*. Le Frêne élevé *Fraxinus excelsior*, le Hêtre *Fagus sylvatica* ou le Charme *Carpinus betulus* peuvent également être présents. La strate herbacée est, quant à elle, peu diversifiée hormis au niveau des lisières (zones de transition) où elle accueille des espèces provenant des habitats voisins. Ces formations se développent généralement sur des sols mésotrophes à eutrophes. Sur le couloir d'investigation, les chênaies sont relictuelles et très réduites, localisées au sein des zones de pâturage. La faible représentation de ces boisements au sein d'une matrice agricole omniprésente justifie alors un enjeu local de conservation **modéré**.

6.3.2.1.7. Boisements mixtes (Code Corine Biotopes : 41.21)

Il s'agit de boisements composés d'essences ligneuses variées notamment le Chêne pédonculé *Quercus robur*, le Frêne élevé *Fraxinus excelsior* et l'Erable sycomore *Acer pseudoplatanus*. Les strates inférieures regroupent des espèces arbustives comme le Cerisier des oiseaux *Prunus avium* et l'Ajonc d'Europe *Ulex europaeus* et des végétaux herbacés variés : Fraisier des bois *Fragaria vesca*, Stellaire holostée *Stellaria holostea*, la Germandrée scorodaine *Teucrium scorodonia* et l'Anémone des bois *Anemone nemorosa*. Ce type de boisement est assez rare dans le département. L'habitat est assez dispersé sur la zone étudiée, parfois en formations linéaires entre les parcelles agricoles ou en boisements de petite taille. Les activités humaines actuelles et passées ont contribué à façonner les paysages et entraîné la réduction importante des milieux forestiers comme en témoigne cette répartition morcelée. Le Calvados est d'ailleurs un des départements les moins boisés de France (DREAL Basse-Normandie, 2015). L'enjeu local de conservation des boisements mixtes est jugé **modéré**.

6.3.2.1.8. Boisements de Frênes post-culturels (Code Corine Biotopes : 41.39)

Formations essentiellement composées de Frêne élevé *Fraxinus excelsior* en situation post-culturelle. Le milieu autrefois fauché ou pâturé, est aujourd'hui laissé à l'abandon. Il a ainsi évolué depuis les friches jusqu'à la recolonisation des ligneux et l'installation d'une strate arbustive relativement dense. Seules deux parcelles accueillent cet habitat dans la zone étudiée ; situées de part et d'autre de la Nationale 814 au niveau de zones de friches. Cet habitat est voué à évoluer au fur et à mesure qu'il se referme ; d'autres essences d'arbres coloniseront petit à petit le milieu. L'enjeu local de conservation de ces frênaies est jugé **faible**.

6.3.2.1.9. Ripisylves et forêts alluviales d'Aulnes et de Frênes (Code Corine Biotopes : 44.3 ; Code Natura 2000 : 91E0)

Il s'agit de boisements plus ou moins larges qui se développent en bordure de cours d'eau ou dans les plaines alluviales. Ces formations arborescentes sont dominées par le Frêne élevé *Fraxinus excelsior* et l'Aulne glutineux *Alnus glutinosa*. Elles sont régulièrement soumises au régime des crues. Cet habitat relève de la Directive Habitats Faune Flore sous la dénomination « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* » (91E0). Sur la zone d'expertise, un petit boisement alluvial est localisé entre les communes de Missy et Noyers-Bocages ; la ripisylve de l'Odon au Locheur est également concernée par cet habitat. Enfin, on le retrouve aussi sous la forme d'un fin rideau assez dégradé sur les rives de l'Orne.

Les aulnaies-frênaies sont relativement courantes et peuvent se rencontrer dans toute l'étendue du territoire de l'Europe tempérée dans les étages de plaine jusqu'au montagnard. Toutefois, il s'agit d'un habitat relictuel ayant fortement régressé du fait des pratiques anthropiques. Il joue un rôle important en tant que corridor écologique mais aussi pour la fixation des berges. Sa préservation est donc importante, elle passe nécessairement par celle du cours d'eau et de sa dynamique.

Sur la zone étudiée, l'enjeu local de conservation de ce type de milieu est jugé **modéré**. Au niveau de l'Orne, l'enjeu local de conservation est jugé **faible** en raison de sa forte dégradation et d'un cortège végétal peu typique (plutôt typique des friches, voire des zones rudérales).

6.3.2.1.10. Aulnaies marécageuses (Code Corine Biotopes : 44.91)

Boisements à Aulne glutineux *Alnus glutinosa* qui se développent sur des sols engorgés au moins une partie de l'année. L'eau y est stagnante ou faiblement courante. La strate arbustive est composée de Saules (ici le Saule des chèvres *Salix caprea*) ; l'alternance des dépressions marécageuses permet le développement d'espèces hygrophiles telles que l'Iris des marais *Iris pseudacorus*, la Dorine à feuilles opposées *Chrysosplenium oppositifolium* ou diverses Laïches comme la Laïche à épis pendants *Carex pendula* en strate herbacée. De plus, ce milieu est favorable à l'installation d'espèces patrimoniales qui pourraient éventuellement le coloniser. Trois boisements de ce type sont représentés sur la zone d'investigation faune-flore. Sur la commune de Villy-Bocage tout d'abord, en bordure de la Seulline et à Fleury-sur-Orne, à proximité d'une zone urbanisée. L'extension urbaine pourrait d'ailleurs représenter une menace pour cet habitat. En effet, l'artificialisation des sols peut déconnecter le boisement du milieu aquatique qui l'alimente (ici l'Orne). L'enjeu local de conservation de cet habitat, en bon état de conservation sur le site et relativement rare dans le Calvados, est **fort**.

6.3.2.1.11. Zones cultivées (Code Corine Biotopes : 82)

Il s'agit de milieux anthropisés induisant une modification importante des habitats naturels par un remaniement du sol et l'utilisation de traitements chimiques et organiques. Ainsi, les espèces qui s'y développent sont communes et similaires à celles que l'on peut trouver dans les friches. Cet habitat est le plus représenté au sein du couloir d'investigation; les parcelles sont soit de très grande taille (essentiellement dans la partie Est) soit plus petites et entrecoupées de bocages (surtout à l'Ouest de la zone d'étude). L'enjeu local de conservation de cet habitat est **faible**.

6.3.2.1.12. Vergers (Code Corine Biotopes : 83.15) ; plantations de feuillus (Code Corine Biotopes : 83.32) ; plantations de Peupliers (Code Corine Biotopes : 83.321)

Habitats d'origine anthropique caractérisés par une strate haute homogène et monospécifique d'arbres cultivés pour leurs fruits ou leur bois. On distingue différents types de plantations dans le secteur d'expertise : les plantations d'arbres fruitiers, dans la moitié Est, parcelles de petites tailles et entourées de haies soumises à divers intrants chimiques et organiques ; les plantations de feuillus, correspondant à des petits boisements présents au centre d'un gros rond-point à Fleury-sur-Orne, mêlant des espèces arbustives typiques des haies en zones urbaines et essences arborées communes (beaucoup de Frêne élevé notamment) ; enfin, les plantations de Peupliers, installées dans des stations fraîches où la nappe est peu profonde dans le sol. Ces habitats sont assez peu représentés sur le périmètre d'étude ; ils ne sont pas propice au développement d'une flore diversifiée.

L'exploitation implique souvent un lourd travail du sol et un entretien régulier des parcelles pour ne garder que la strate arborée. Les espèces végétales qui s'y rencontrent sont souvent similaires à celles terrains en friche. Ainsi, l'enjeu local de conservation des vergers et plantations de peupliers est **négligeable** ; il est jugé **faible** pour les plantations de feuillus car la strate herbacée y est localement plus diversifiée.

6.3.2.1.13. Alignements d'arbres (Code Corine Biotopes : 84.1)

Alignements d'arbres plantés qui ne présentent que très peu d'enjeux pour leur conservation. Il s'agit d'un habitat d'origine anthropique qui accueille généralement une flore peu diversifiée sous son couvert, et assimilable à la flore caractéristique des habitats situés à proximité comme les terrains en friche. Ces habitats sont dispersés sur la zone étudiée ; leur enjeu local de conservation est **négligeable**.

6.3.2.1.14. Bocages (Code Corine Biotopes : 84.4)

Il s'agit d'habitats linéaires arborés ou arbustifs. Les bocages font partie intégrante du paysage Normand puisque cette structure de parcelles agricoles séparées par des formations arbustives est utilisée depuis le XVIII^{ème} siècle. Ces habitats sont généralement composés d'un ensemble d'espèces qui se développent de manière spontanée et de végétaux plantés par l'homme pour remplir une fonction spécifique. Le frêne élevé est assez commun dans ces formations et la strate arbustive comprend généralement des espèces variées comme l'Aubépine *Crataegus monogyna*, le Noisetier *Corylus avellana*, le Prunellier *Prunus spinosa*, ou parfois le Chêne pédonculé *Quercus robur*. Avec l'intensification de l'agriculture au XX^{ème} siècle, les bocages ont souvent été supprimés pour obtenir des parcelles plus grandes (c'est le cas à l'Est du secteur d'étude où sont concentrées de grandes parcelles cultivées). Ils restent cependant relativement préservés dans la région, comme en témoignent les parcelles agricoles localisées à l'Ouest de la zone d'expertise où ces formations sont très représentées. Les haies bocagères jouent un rôle écologique et fonctionnel important (structuration du paysage, corridor écologique, sources d'alimentation pour la faune). Elles constituent aussi un élément paysager culturel et identitaire dans la région. Sur le territoire étudié, cet habitat reste relativement peu diversifié et est marqué d'une flore herbacée peu spécifique associable aux habitats jointifs. Il ne possède à ce titre, qu'un enjeu de conservation **faible**.

6.3.2.1.15. Routes et bâtis (Code Corine Biotopes : 86)

Cet habitat correspond à la zone urbanisée et aménagée du site d'étude. La plupart des espèces pouvant y être observées sont des plantes caractéristiques des zones rudérales. Ces milieux, résultant généralement d'une profonde altération anthropique des sols, présentent des cortèges proches des friches culturales et des zones rudérales mais avec une diversité bien moins importante. Ce sont des milieux remaniés propices à l'installation de nombreuses espèces envahissantes. L'enjeu local de conservation de cet habitat est **négligeable**.

6.3.2.1.16. Terrains en friche (Code Corine Biotopes : 87.1)

D'une manière générale, les friches sont des milieux de transition, liées à un arrêt ou à une suspension provisoire des activités agricoles. Le cortège floristique dépend du type d'exploitation précédant l'abandon et des milieux environnants. Elles sont colonisées dans une première phase par de nombreuses plantes pionnières ou nitrophiles à stratégie opportuniste et à faible valeur patrimoniale. Dans un second temps, les friches sont occupées par des espèces ligneuses, évoluant ainsi vers la dynamique des milieux naturels voisins. Dans le cas étudié, des espèces telles que le Lamier blanc *Lamium album*, le Céraïste aggloméré *Cerastium glomeratum*, le Laiteron épineux *Sonchus asper*, le Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata* ou le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata* s'y rencontrent. Sur la zone d'investigation faune-flore, quelques terrains en friche sont présents en bordure de route ou à proximité de parcelles cultivées. Leur enjeu local de conservation est **faible**.

6.3.2.1.17. Zones rudérales (Code Corine Biotopes : 87.2)

Les zones rudérales sont généralement le résultat de la profonde altération des milieux naturels et semi-naturels, suite à modification anthropique des sols. Elles sont colonisées dans une première phase par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles à stratégie opportuniste et à faible valeur patrimoniale, avec la présence quasi-systématique d'espèces invasives. Dans une phase finale, les zones rudérales sont colonisées par des espèces ligneuses, évoluant ainsi vers la dynamique des milieux naturels voisins. Le cortège spécifique typique de ces zones se compose du Sénéçon vulgaire *Senecio vulgaris*, de la Fumeterre officinale *Fumaria officinalis*, de la Cardamine hisrute *Cardamine hirsuta* et du Laiteron épineux *Sonchus asper*. Cet habitat reste peu représenté au sein de la zone étudiée et les zones concernées occupent des petites surfaces. Son enjeu local de conservation est **négligeable**.

6.3.2.1.18. Fossés (Code Corine Biotopes : 89.22) :

Habitat aquatique linéaire d'origine anthropique où se développe une végétation d'hélophytes et d'hydrophytes. Localisés en bordure de parcelles cultivées ou de zones de pâture, ils sont destinés à évacuer les eaux de ruissellement ou à alimenter les cultures en eau. La présence quasi-permanente d'eau et la végétation hygrophile (comme l'Épilobe à feuilles étroites *Epilobium angustifolium*, la Ache nodiflore *Apium nodiflorum* ou encore la Cardamine des près *Cardamine pratensis*) font de ce milieu une zone humide. Ce type de végétation a un rôle épurateur ; elle retient les polluants et permet donc de filtrer l'eau. Cet habitat est assez peu représenté au sein du couloir d'investigation car la plupart des fossés sont plutôt colonisés par une végétation ligneuse de type bocage ou des espèces de friches. L'enjeu local de conservation de ces fossés est **modéré**.

Synthèse des enjeux habitats :

Les habitats liés à une activité agricole (cultures, pâturages, friches, bocages) dominent le secteur. Certains habitats plutôt rares dans le département ou abritant une flore patrimoniale présentent un intérêt particulier (boisements mixtes, aulnaies marécageuses, prairies humides) avec des enjeux **modérés à fort**. Un habitat d'intérêt communautaire est également représenté en bordure de cours d'eau, son état de conservation est toutefois défavorable et il présente donc un enjeu **faible à modéré** selon les lieux.

Le niveau d'enjeu est évalué à dire d'expert et en fonction de la répartition régionale de l'habitat, de son état de conservation au niveau du site, de la présence d'espèces invasives, du recouvrement ou de la typicité des cortèges par rapport à la bibliographie, etc. Cet enjeu renvoie ici à l'enjeu même de l'habitat naturel. Ces enjeux affichés, ne tiennent ainsi pas compte de leurs enjeux en tant que habitats d'espèces. Ces derniers sont évalués dans la hiérarchisation des enjeux de la faune aux chapitres développés dans la suite du document.

Tabl. 25 - Synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone d'étude – Surface totale des habitats naturels et semi-naturels décrits ci-après : 1705 ha

Code Corine	Intitulé Corine biotope ou propre à l'étude	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000	Zone humide	Surface du couloir d'investigation (ha)	Statut sur le couloir d'investigation	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
22.1	Lac			p.	1,30	Etendue d'eau d'origine anthropique	Modéré	Faible
22.1	Bassins de rétention			p.	1,52	Etendue d'eau d'origine anthropique, milieu pollué	Faible	Négligeable
22.1	Mares			p.	0,41	Petite pièce d'eau d'origine artificielle dans un contexte agricole	Modéré	Faible
22.1x53.1	Mare x roselière			H.	0,26	Petite pièce d'eau d'origine artificielle dans un contexte agricole avec ceinture de végétation hygrophile	Modéré	Modéré
24.1	Rivière			p.	2,09	Fleuve	Fort	Négligeable
31.8	Fourrés			p.	3,53	Formations arbustives post-culturelles	Faible	Faible
37	Prairies humides de fauche ou pâturée			H.	6,04	Prairie humide et dépressions avec végétation amphibie	Fort	Fort
38	Prairies mésophiles de fauche ou pâturée			p.	288,40	Zones ouvertes de pâturage ou de fauche dans un contexte bocager	Faible	Faible
41.2	Chênaies			p.	0,92	Petits boisements dominés par le chêne pédonculé	Modéré	Modéré
41.21	Boisements mixtes			p.	26,73	Boisements à essences variées	Modéré	Modéré
41.39	Boisements de frênes post-culturels			p.	0,51	Milieu post-cultural en cours de fermeture	Faible	Faible
44.3	Ripisylve à Aulnes et Frênes dégradée	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	H.	1,44	Végétation en bordure de l'Orne	Fort	Faible
44.3	Ripisylves et forêts alluviales de frênes et d'aulnes	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	H.	8,11	Boisements et linéaires arborés de bord de cours d'eau	Fort	Modéré
44.91	Aulnaies marécageuse			H.	24,99	Boisement humide à Aulnes	Fort	Fort
82	Cultures			p.	1144,58	Habitat d'origine anthropique fortement perturbé	Faible	Faible
83.15	Vergers			p.	0,15	Habitat d'origine anthropique fortement perturbé	Faible	Négligeable
83.32	Plantations de feuillus			p.	0,67	Habitat d'origine anthropique fortement perturbé	Faible	Faible
83.321	Plantations de Peupliers			p.	1,20	Habitat d'origine anthropique fortement perturbé	Faible	Négligeable
84.1	Alignements d'arbres			p.	5,49	Habitat d'origine anthropique fortement perturbé	Faible	Négligeable
84.4	Bocages			p.	68,84	Formations arbustives à arborées en bordure de parcelles agricoles	Modéré	Modéré
86	Routes et bâtis			p.	81,28	Habitat fortement déstructuré et perturbé	Négligeable	Négligeable
87.1	Friches			p.	33,88	Milieu à l'abandon, fortement perturbé	Faible	Faible
87.2	Zones rudérales			p.	0,44	Milieu à l'abandon, fortement perturbé	Négligeable	Négligeable
89.22	Fossés			H.		Milieu humide d'origine anthropique	Modéré	Modéré

6.3.2.2. LES ZONES HUMIDES

D'après l'inventaire des zones humides de Basse Normandie (DREAL Normandie, 2016), plusieurs milieux humides sont représentés au sein du le couloir d'investigation, conformément à la loi sur l'eau (J.O. 4/01/92) : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». D'autre part, selon la carte des territoires prédisposés à la présence de zones humides dans le département du Calvados, les zones humides pourraient recouvrir une surface légèrement supérieure.

Les prospections concernant la recherche d'espèces hygrophiles caractéristiques des habitats humides et inscrites à l'arrêté du 24 juin 2008 ont permis de définir plus précisément les limites des habitats humides prenant place sur le couloir d'investigation. De plus, les secteurs présentant un engorgement permanent, bien que n'affichant pas un recouvrement de végétation >50%, peuvent être également considérés comme zones humides d'après la définition de la loi sur l'eau. Enfin, l'ensemble des habitats naturels, non considérés comme habitats humides vis-à-vis des habitats et ne présentant pas de végétation hygrophile pour justifier le statut d'« habitat humide » ont été soumis à des compléments d'inventaires pédologiques afin de confirmer leur potentielle appartenance aux zones humides.

Habitats humides identifiés sur la base de la végétation hygrophile et des habitats :

Selon l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des habitats humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, il est possible d'associer aux habitats décrits sur le couloir d'investigation, le statut d'« habitat humide ».

Tabl. 26 - Analyse du statut des habitats humides

Code CORINE	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Engorgement permanent	Statut de l'habitat
		Habitats	Flore hygrophile >50%		
22.1	Lac	p.	Non	Oui	Habitat humide
22.1	Bassins de rétention	p.	Non	Non	Non humide
22.1	Mares	p.	Non	Oui	Habitat humide
22.1x53.1	Mare x roselière	H.	Oui	Oui	Habitat humide
24.1	Rivière	p.	Non	Oui	Habitat humide
31.8	Fourrés	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
37	Prairies humides de fauche ou pâturée	H.	Oui	Oui	Habitat humide
38	Prairies mésophiles de fauche ou pâturée	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
41.2	Chênaies	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
41.21	Boisements mixtes	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
41.39	Boisements de frênes post-culturaux	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place

Code CORINE	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Engorgement permanent	Statut de l'habitat
		Habitats	Flore hygrophile >50%		
44.3	Ripisylves et forêts alluviales de frênes et d'aulnes	H.	Oui	Oui	Habitat humide
44.91	Aulnaies marécageuse	H.	Oui	Oui	Habitat humide
82	Cultures	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
83.15	Vergers	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
83.32	Plantations de feuillus	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
83.321	Plantations de Peupliers	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
84.1	Alignements d'arbres	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
84.4	Bocages	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
86	Routes et bâtis	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
87.1	Friches	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
87.2	Zones rudérales	p.	Non	Non	Vérification pédologique mise en place
89.22	Fossés	p.	Oui	Oui	Habitat humide

H : habitat humide avéré / p. : « pro parte » Habitat non avéré comme humide – En bleu : habitat humide

Réalisation et résultats des analyses pédologiques :

La réalisation de sondages pédologiques est nécessaire sur les habitats dont le statut humide n'est pas démontré selon le critère floristique dans le tableau ci-dessus. Aussi, dans une optique de priorisation au stade de l'état initial et au regard de la surface de l'aire d'étude, un ciblage des zones prioritaires a été effectué à l'aide de la cartographie des territoires prédisposés à la présence de zones humides dans le département du Calvados, elle-même croisée avec celle des habitats en « pro parte » cités ci-dessus. La méthodologie d'analyse de sols est décrite au chapitre 9.2.3.1.1.

Les résultats de ces sondages sont présentés pages suivantes. Cette expertise a permis de préciser l'inventaire des zones humides déjà identifiées et de mettre en évidence de nouveaux milieux présentant des caractéristiques hydrophiles. La localisation des zones humides identifiées dans le couloir d'investigation est fournie dans l'Annexe 6.

Tabl. 27 - Résultats des sondages pédologiques

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
1	Bougy	Champ	60	Sol argileux brun assez compact. Légères traces d'oxydation peu marquées et éparées observées.	Non hydromorphe
2	Bougy	Pâturage mésophile	75	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé entre 30 et 75 cm et concrétions ferro-manganiques à partir de 60 cm. Traces de réduction non significatives.	Non hydromorphe
3	Bougy	Pâturage mésophile	80	Sol argilo-sableux. Quelques traces d'oxydation peu marquées et éparées entre 40 et 80 cm. Horizon contenant du charbon entre 15 et 25 cm.	Non hydromorphe
4	Bougy	Pâturage mésophile	75	Sol argileux compact. Quelques traces légères de fer oxydé entre 20 et 35 cm. Horizon très oxydé de couleur rouge uniforme entre 35 et 75 cm. Légères traces de réduction observée à 70 cm.	Hydromorphe
5	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé visibles dès les horizons de surface qui se poursuivent en profondeur.	Hydromorphe
6	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé très peu marquées et éparées.	Non hydromorphe
7	Le locheur	Plantation de feuillus	60	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé très peu marquées et éparées.	Non hydromorphe
8	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux brun, caillouteux. Traces de fer oxydé observées en surface qui ne se poursuivent pas en profondeur.	Non hydromorphe
9	Saint-André-sur-Orne	Pâturage mésophile	80	Sol argileux compact. Traces de fer oxydé très légères et éparées ; non significatives	Non hydromorphe
10	Saint-André-sur-Orne	Friche	60	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé observées entre 0 et 60 cm.	Hydromorphe
11	Saint-André-sur-Orne	Pâturage mésophile	45	Sol très modifié avec de nombreux cailloux, des morceaux de briques et un horizon contenant du charbon en surface. Traces de fer oxydé visibles dès 20 cm qui s'intensifient en profondeur (jusqu'à 45 cm au moins). Couche de cailloux importante à 40 cm.	Hydromorphe
12	Saint-André-sur-Orne	Champ cultivé	55	Sol travaillé, modifié, caillouteux. Quelques traces de fer oxydé éparées, non significatives.	Non hydromorphe

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
13	Louvigny	Prairie mésophile	0	Rejet	-
14	Louvigny	Prairie mésophile	40	Sol argileux brun. Légères traces d'oxydation non significatives. Couche sablonneuse compacte à 40 cm qui empêche d'aller plus loin dans le sondage.	-
15	Maltot	Pâturage mésophile	0	Rejet	-
16	Maltot	Pâturage mésophile	80	Sol argileux brun. Pas de trace d'oxydation en surface. Traces de fer oxydé et concrétions ferro-manganiques bien marquées entre 40 et 80 cm. Quelques traces de fer réduit qui débutent à 70 cm.	Hydromorphe
17	Maltot	Friche	45	Sol argilo-sableux, caillouteux. Traces d'oxydation qui débutent dès 15 cm, peu marquées en surface et qui s'intensifient jusqu'à 40 cm. Couche de cailloux non franchissable au-delà de 40 cm.	Hydromorphe
18	Maltot	Champ labouré	45	Sol argileux, caillouteux. Traces de fer oxydé bien marquées et visibles dès la surface, qui s'intensifient à 30 cm. Couche de cailloux non franchissable à 45 cm.	Hydromorphe
19	Maltot	Champ labouré	70	Sol argileux. Traces d'oxydation très légères, non significatives.	Non hydromorphe
20	Louvigny	Champ cultivé	60	Sol argileux, caillouteux, très travaillé. Pas de trace d'oxydation visible avant 50 cm.	Non hydromorphe
21	Louvigny	Champ labouré	60	Sol argileux. Pas de trace d'oxydation visible avant 50 cm.	Non hydromorphe
22	Gavrus	Pâturage méso-hygrophile	60	Sol argileux brun. Traces de fer oxydé visibles dès l'horizon de surface, qui se poursuivent en profondeur. Traces plus intenses entre 35 et 60 cm. Quelques concrétions ferro-manganiques autour de 40 cm.	Hydromorphe
23	Gavrus	Champ labouré	55	Sol argileux brun. Traces d'oxydation assez diffuses qui débutent à 30 cm et se poursuivent jusqu'à 50. Couche de cailloux non franchissable à 50 cm.	-
24	Bougy	Champ cultivé	45	Sol argileux brun. Quelques traces d'oxydation peu marquées et éparées, non significatives. Couche de cailloux non franchissable à 40 cm.	-

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
25	Noyers-Bocage	Pâturage mésophile	65	Sol argileux. Traces de fer oxydé observées dès la surface, qui s'intensifient et se prolongent jusqu'à 55 cm. Horizon argileux de type gley qui débute à 55 cm.	Hydromorphe
26	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	50	Sol argileux compact et humide en profondeur. Nombreuses petites traces de fer oxydé dans le réseau racinaire entre 0 et 25 cm. Traces de fer oxydé plus intenses à partir de 25 cm avec de nombreuses concrétions fero-manganiques entre 30 et 45 cm.	Hydromorphe
27	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	55	Sol argileux. Nombreuses petites traces de fer oxydé dans le réseau racinaire entre 0 et 30 cm. Traces de fer oxydé plus intenses à partir de 30 cm, qui se poursuivent en profondeur. Présence d'une couche de cailloux au-delà de 50 cm.	Hydromorphe.
28	Villy-Bocage	Champ labouré	55	Sol argileux. Traces de fer oxydé légères en surface, qui s'intensifient dès 25 cm. Quelques concrétions fero-manganiques observées autour de 50 cm. Présence d'une couche de cailloux au-delà de 50 cm.	Hydromorphe
29	Villy-Bocage	Champ labouré	65	Sol argileux. Traces de fer oxydé légères en surface, qui s'intensifient dès 30 cm. Quelques concrétions fero-manganiques observées entre 40 et 50 cm. Quelques traces de fer réduit à 50 cm avec présence d'une nappe au-delà de 60 cm.	Hydromorphe
30	Monts-en-Bessin	Pâturage mésophile	45	Sol argileux. Traces de fer oxydé bien marquées dès la surface, qui se poursuivent jusqu'à 35 cm. Présence d'une nappe dès 35 cm.	Hydromorphe
31	Monts-en-Bessin	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces de fer oxydé bien visibles dès la surface, qui se poursuivent jusqu'à 45 cm. Horizon réductique à 45 cm avec présence d'une nappe.	Hydromorphe
32	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	55	Sol argileux. Quelques traces de fer oxydé entre 0 et 20 cm. Intensification de ces traces dès 20 cm, qui se poursuivent au-delà de 50 cm.	Hydromorphe
33	Villy-Bocage	Champ cultivé	55	Sol argileux. Quelques traces de fer oxydé entre 0 et 25 cm qui s'intensifient à 30 cm et se poursuivent en profondeur. Apparition de traces de fer réduit dès 40 cm.	Hydromorphe
34	Villy-Bocage	Champ cultivé	60	Sol argileux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non hydromorphe

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
35	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non hydromorphe
36	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	50	Sol argileux. Traces d'oxydation entre 5 et 20 cm qui ne se poursuivent pas en profondeur. Couche de cailloux à 50 cm.	Non hydromorphe
37	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces bien marquée de fer oxydé visibles dès la surface qui se poursuivent jusqu'à 60 cm. Concrétions fero-manganiques entre 50 et 60 cm. Quelques légères traces de réduction à 60 cm.	Hydromorphe
38	Villy-Bocage	Champ cultivé	60	Sol argileux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non hydromorphe
39	Villy-Bocage	Pâturage mésophile	80	Sol argileux. Traces de fer oxydé visibles dès la surface, qui se prolongent tout le long du sondage. Concrétions fero-manganiques entre 40 et 80 cm. Apparition des traces de fer réduit à 60 cm.	Hydromorphe
40	Villy-Bocage	Friche	70	Sol argileux très modifié, contenant beaucoup de cailloux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non hydromorphe
41	Villy-Bocage	Friche	60	Sol argileux très modifié, contenant beaucoup de cailloux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non hydromorphe
42	Anctoville	Pâturage mésophile	60	Sol argileux probablement modifié, très caillouteux. Pas de trace d'oxydation significative avant 50 cm.	Non hydromorphe
43	Noyers-Bocage	Pâturage mésophile	50	Sol argileux inondé en surface. Traces de fer oxydé bien marquées visibles dès la surface qui se poursuivent en profondeur. Horizon oxydo-réductique qui débute à 40 cm.	Hydromorphe
44	Noyers-Bocage	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces de fer oxydé qui débute dès la surface et s'intensifient en profondeur. Elles sont bien marquées au-delà de 50 cm. Horizon oxydo-réductique dès 45 cm. Sol très caillouteux dès 50 cm.	Hydromorphe
45	Noyers-Bocage	Pâturage mésophile	50	Sol argileux. Quelques traces de fer oxydé dès la surface qui se poursuivent en profondeur, légèrement moins marquées entre 30 et 40 cm. Nappe à 40 cm avec traces de fer réduit.	Hydromorphe
46	Noyers-Bocage	Champ labouré	60	Sol argileux. Traces de fer oxydé peu marquées dans l'horizon de surface. Beaucoup plus importantes à partir de 40 cm, qui se poursuivent et s'intensifient en profondeur.	Hydromorphe.

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
				Horizon oxydo-réductique à 50 cm.	
47	Noyers-Bocage	Champ labouré	80	Sol argileux. Traces de fer oxydé peu marquées et diffuses entre 30 et 40 cm puis entre 50 et 70 cm. Non significatives.	Non hydromorphe
48	Noyers-Bocage	Bordure de prairie mésophile	60	Sol argileux. Légères traces de fer oxydé qui débutent à 20 cm puis s'intensifient dès 25 cm. Concrétions ferromanganiques entre 30 et 50 cm. Horizon oxydo-réductique de type gley à 40 cm.	Hydromorphe
49	Tournay-sur-odon	Champ labouré	25	Sol argileux très modifié contenant beaucoup de cailloux. Traces de fer oxydé qui débutent dès la surface et se poursuivent jusqu'à 25 cm. Couche de cailloux qui bloquent les sondages autour de 25 cm.	-
50	Tournay-sur-Odon	Champ labouré	50	Sol argileux. Traces de fer oxydé assez légères en surfaces, qui s'intensifient à 30 cm et se poursuivent jusqu'à 50. Quelques traces de fer réduit entre 40 et 50 cm. Couche de cailloux à 50 cm.	Hydromorphe
51	Tournay-sur-Odon	Champ cultivé	50	Sol argileux. Traces de fer oxydé qui débutent à 20 cm et se poursuivent en profondeur. Horizon oxydo-réductique à 40 cm. Couche de cailloux à 50 cm.	Hydromorphe
52	Tournay-sur-odon	Champ cultivé	40	Sol argileux très caillouteux. Couche de cailloux dès 30-40 cm qui bloquent les sondages.	-
53	Tournay-sur-Odon	Champ cultivé	50	Sol argileux. Traces de fer oxydé qui débutent dès 15 cm et se poursuivent en profondeur. Très marquées entre 40 et 50 cm avec apparition de quelques traces de réduction.	Hydromorphe
54	Le Locheur	Pâturage mésophile	85	Sol argileux. Traces de fer oxydé peu marquées entre 20 et 30 cm. Puis traces d'oxydation plus marquées dès 40 cm qui se poursuivent en profondeur. Horizon oxydo-réductique à 75 cm.	Hydromorphe
55	Le Locheur	Prairie enfrichée	80	Sol argileux. Traces de fer oxydé peu marquées entre 15 et 25 cm, non significatives. Traces plus marquées à 45 cm qui se poursuivent en profondeur. Pas d'horizon réductique avant 80 cm.	Non hydromorphe

Numéro de sondage	Commune	Habitat	Profondeur maximale	Description	Hydromorphie
56	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces de fer oxydé très peu marquées, éparées, non significatives	Non hydromorphe
57	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces d'oxydation qui débutent à 55 cm.	Non hydromorphe
58	Le Locheur	Pâturage mésophile	50	Sol argileux assez friable. Traces de fer oxydé entre 0 et 15 cm puis entre 25 et 40 cm dans une argile plus compacte.	Hydromorphe
59	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Traces d'oxydation bien marquées visibles dès la surface et qui se poursuivent en profondeur. Horizon oxydo-réductique entre 25 et 60 cm.	Hydromorphe
60	Le Locheur	Pâturage mésophile	60	Sol argileux. Pas de trace d'oxydation avant 50 cm.	Non Hydromorphe
61	Le Locheur	Champ cultivé	60	Sol argileux très modifié avec beaucoup de cailloux. Pas de trace d'oxydation visible avant 50 cm.	Non Hydromorphe
62	Tournay-sur-Odon	Pâturage mésophile	60	Sol argileux, inondé en surface par endroits. Parcelle probablement drainée avec drains bouchés. Traces de fer oxydé visibles dès la surface qui se poursuivent en profondeur. Horizon oxydo-réductique dès 35 cm. Nappe à 50 cm.	Hydromorphe

Les compléments d'inventaires pédologiques ont ainsi permis de préciser la cartographie des zones humides représentées sur le couloir d'investigation. Leur localisation est consultable dans l'atlas cartographique.

Sur l'aire du couloir d'investigation, les prospections de terrain ont permis d'identifier de nouvelles zones humides, notamment les prairies hygrophiles et certains boisements marécageux.

Synthèse des enjeux zones humides : le couloir d'investigation comporte des zones humides. Les milieux sont variés : ripisylves, mares, prairies ou zones marécageuses. Chacune de ces zones humides assure des fonctions spécifiques (maintien des berges, refuge pour la faune, corridor écologique...) ; il est donc nécessaire de tenir compte de leur importance au niveau local ou à plus large échelle.

6.3.2.3. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES

A. Analyse bibliographique

Un travail de synthèse bibliographique est indispensable afin de cibler les espèces à rechercher sur le terrain (choix des périodes de prospection) et de disposer d'une vision plus complète des cortèges floristiques présents ou potentiels sur le couloir d'investigation et ses alentours (certaines espèces ne sont pas visibles toutes les années).

Le Conservatoire Botanique de Brest a été contacté afin de récolter la bibliographie nécessaire sur les communes traversées par le projet (entre Anctoville et Ifs) et les communes limitrophes. Le tableau ci-dessous rassemble les espèces protégées régionalement ou nationalement ayant été observées autour de la zone étudiée.

Tabl. 28 - Espèces floristiques patrimoniales recensées sur les communes du projet

Taxon	Statut de protection	Catégorie liste rouge Basse-Normandie	Caractérisation écologique (d'après Baseflor/Baseveg)	Dernier relevé	Capacité d'accueil de la zone d'étude
<i>Asplenium marinum</i> L.	PR	VU	pelouses aérolines ouvertes, des bas de falaises maritimes atlantiques recevant beaucoup d'embruns	2013	Non
<i>Cardamine impatiens</i> L.	PR	VU	sous-bois herbacés médioeuropéens, basophiles, montagnards, des ubacs	2011	Potentielle
<i>Centaureum scilloides</i> (Chaub.) P. Fourn.	PN	-	pelouses acidophiles médioeuropéennes, planitiales-collinéennes, psychroatlantiques	2014	Non
<i>Clematis flammula</i> L.	PR	-	matorrals mésoméditerranéens, héliophiles, neutroclines	2003	Non
<i>Crambe maritima</i> L.	PN	LC	rivages subarctiques boréaux, sur galets et graviers	2014	Non
<i>Drosera intermedia</i> Hayne	PN	NT	gouilles de cicatrization, médioeuropéennes	2012	Non
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	PN	NT	tourbières basses holarctiques	2012	Non
<i>Dryopteris aemula</i> (Ait.) O. Kuntze	PN	VU	sous-bois herbacés acidophiles, planitiales-collinéennes, subatlantiques, mésothermes	2014	Potentielle
<i>Geranium sanguineum</i> L.	PR	VU	ourlets basophiles européens, xérophiles	2009	Non
<i>Hymenophyllum tunbrigense</i> (L.) Sm.	PN	VU	chasmophytes de parois européennes, acidophiles, planitiales, atlantiques	2009	Non
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	PR	LC	friches annuelles hygrophiles eutrophiles pionnières, sabulicoles	2015	Non
<i>Potentilla anglica</i> Laichard.	PR	DD	prairies européennes, hygrophiles	2015	Potentielle
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	PN	VU	tonsure hydrophiles inondables, méditerranéo-atlantiques	2000	Potentielle
<i>Rumex rupestris</i> Le Gall	PN	VU	pelouses aérolines ouvertes, des bas de falaises maritimes atlantiques recevant beaucoup d'embruns	2014	Non
<i>Sesleria albicans</i> Kit. et Schultes ssp <i>albicans</i>	PR	-	pelouses basophiles subalpines	2005	Non

PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale / VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; En bleu : espèces présentes sur les communes attenantes au projet

Synthèse de la bibliographie : Certaines espèces d'intérêt pourraient être présentes sur le couloir d'investigation. Notamment dans les boisements frais (aulnaies marécageuses, boisements mixtes) ou les prairies humides.

B. Description de la flore patrimoniale

Les relevés de terrain n'ont mis aucune espèce patrimoniale en évidence. L'omniprésence des zones de culture et de pâturage où le milieu a été profondément modifié et qui peut occasionner des nuisances pour les milieux naturels périphériques peut en être la cause. La liste complète des espèces observée lors du travail de terrain est présentée en Annexe 4.

Synthèse de la flore patrimoniale : Aucune espèce protégée n'a été observée sur le couloir d'investigation.

6.3.2.4. ETAT DE L'ENVAHISSEMENT VÉGÉTAL

L'omniprésence de milieux d'origine anthropique et les nombreuses perturbations humaines qui s'opèrent sur la zone d'étude en font un terrain propice pour la colonisation et le développement des espèces végétales envahissantes. Les relevés de terrain ont mis en évidence la présence de deux espèces potentiellement invasives en Basse-Normandie : l'Erable sycomore *Acer pseudoplatanus* et l'Arbre aux papillons *Buddleja davidii*. Les recherches bibliographiques et les données du Conservatoire Botanique National de Brest (CBN) permettent de compléter cette liste (seules les invasives avérées et potentielles sont présentées ci-dessous). En effet, certaines espèces ont été signalées dans les communes concernées par le projet et peuvent donc être potentiellement présentes ou coloniser la zone d'étude. Trois espèces sont d'ailleurs mentionnées au sein de la zone d'étude par le CBN : le Souchet robuste *Cyperus eragrostis* ; la Renouée du Japon *Reynoutria japonica* et une Vergerette du groupe *Coryza canadensis / floribunda / sumatrensis*. Les espèces exotiques envahissantes représentent une menace pour la flore et les habitats naturels puisqu'elles rentrent en compétition avec les espèces végétales autochtones. Leur prolifération peut notamment conduire à une perte de fonctionnalité de certains milieux. Ainsi, certaines précautions sont à prendre lors des travaux d'aménagement pour éviter de favoriser leur dissémination.

Tabl. 29 - Espèces végétales exotiques envahissantes recensées sur site

Espèce	Statut	Habitats colonisés	Nuisance	Méthode de lutte	Représentativité locale	Risque de prolifération
<i>Acer pseudoplatanus</i> – Erable sycomore	IP5	Bocages, bordures de routes, de parcelles agricoles	Expansion rapide (grand pouvoir de dispersion des graines, croissance rapide), compétition avec les espèces autochtones	Arrachage des jeunes arbres, coupe des plus gros puis coupe régulière des rejets	Modéré	Fort
<i>Buddleja davidii</i> – Arbre aux papillons	IP2	Bords de route, zones urbanisées, haies, boisements (aulnaies marécageuses)	Modification de la composition spécifique	Arrachage manuel et mécanique ; essouchage avant maturation des graines	Modéré	Fort
<i>Heracleum mantegazzianum</i> – Berce du Caucase	IA2	Bords des chemins et des cours d'eau, zone urbanisée	Modification de la composition spécifique	Élimination des racines, coupe régulière avant floraison ou pâturage en mesure préventive	Faible	Modéré
<i>Parthenocissus inserta</i> – Vigne-	AS5	Boisements, zones	Aucune nuisance avérée à l'heure	Arrachage manuel et	Modéré	Modéré

Espèce	Statut	Habitats colonisés	Nuisance	Méthode de lutte	Représentativité locale	Risque de prolifération
vierge commune		pierreuses, zones urbanisées, bord de cours d'eau, haies	actuelle	mécanique		

IA1 : espèce naturalisée ou en voie de naturalisation présentant un caractère envahissant avéré au sein des communautés végétales naturelles ou semi-naturelles et concurrençant les espèces indigènes ou produisant des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes // **IP2** : Espèce naturalisée ou en voie de naturalisation avec un caractère envahissant avéré dans les milieux fortement anthropisés et présentant un caractère envahissant sur les communautés végétales naturelles et semi-naturelles ailleurs dans le domaine biogéographique atlantique // **IP5** : Espèce naturalisée ou en voie de naturalisation présentant une tendance au développement d'un caractère envahissant dans les communautés végétales naturelles ou semi-naturelles et pouvant porter atteinte à la biodiversité locale // **AS5** : Espèce accidentelle, naturalisée ou en voie de naturalisation ne présentant pas actuellement de tendance au développement d'un caractère envahissant mais étant une invasive avérée ailleurs dans le domaine biogéographique atlantique au sein des communautés végétales naturelles ou semi-naturelles.

Tabl. 30 - Espèces végétales exotiques envahissantes dont la présence est mentionnée sur les communes concernées par le projet

Espèce	Statut	Communes	Habitats colonisés
<i>Elodea nuttallii</i> – Elodée de Nuttall	IP5	Maltot, Saint-André-sur-Orne	Milieux aquatiques
<i>Epilobium ciliatum</i> – Epilobe ciliée	IP5	Anctoville, Gavrus, Le Locheur, Maltot, Mont-en-Bessin, Saint-Germain-d'Ectot, Saint-Louet-sur-Seulles, Saint-Martin-de-Fontenay	Prairies humides, bords de cours d'eau, fossés
<i>Impatiens glandulifera</i> – Balsamine de l'Himalaya	IA1	Fleury-sur-Orne, Louvigny, Maltot, Saint-André-sur-Orne	Bords de cours d'eau, fossés
<i>Impatiens parviflora</i> – Balsamine à petites fleurs	IP5	Eterville, Villy-Bocage	Bords de cours d'eau, fossés
<i>Lathyrus latifolius</i> – Pois-de-senteur vivace	IP5	Fleury-sur-Orne, Ifs, Mont-en-Bessin	Haies, bords de route, zones boisées
<i>Lemna minuta</i> – Lentille d'eau minuscule	IA1	Saint-André-sur-Orne	Milieux aquatiques
<i>Lycium barbarum</i> – Lyciet commun	IP5	Saint-André-sur-Orne	Haies, bords de chemins et de routes
<i>Prunus laurocerasus</i> – Laurier cerise	IP5	Baron-sur-Odon, Gavrus, Louvigny, Monts-en-Bessin, Vacognes-Neuilly, Villy-Bocage	Haies, bords de routes, zones urbanisées
<i>Reynoutria japonica</i> – Renouée du Japon	IA1	Anctoville, Baron-sur-Odon, Fleury-sur-Orne, Fontaine-Etoupéfour, Gavrus, Ifs, Le Locheur, Louvigny, Noyers-Bocage, Saint-André-sur-Orne, Saint-Martin-de-Fontenay, Tournay-sur-Odon	Ripisylves, bords de cours d'eau, lieux humides
<i>Robinia pseudoacacia</i> – Robinier faux-acacia	IP5	Baron-sur-Odon, Bougy, Eterville, Fleury-sur-Orne, Fontaine-Etoupéfour, Gavrus, Ifs, Le Locheur, Louvigny, Maltot, Missy, Monts-en-Bessin, Noyers-Bocage, Saint-André-sur-Orne, Saint-Germain-d'Ectot, Tournay-sur-Odon, Vacognes-Neuilly	Bords de cours d'eau, bords de routes, friches, boisements, zones urbanisées
<i>Senecio inaequidens</i> – Sénéçon du Cap	IP2	Baron-sur-Odon, Eterville, Fleury-sur-Orne, Fontaine-Etoupéfour	Friches, zones rudérales, bords de routes, zones aménagées

Bilan des espèces envahissantes : Cinq espèces envahissantes sont présentes sur le couloir d'investigation dont une est une invasive avérée (la Renouée du Japon-Tabl. 29 -). Néanmoins d'autres espèces sont présentes sur les communes traversées et sont susceptibles de coloniser le couloir d'investigation à long terme (cf. Tabl. 30 -). Il est important de veiller à ne pas faciliter l'expansion et la dissémination de ces espèces lors des travaux d'aménagement pour éviter toute nuisance sur les habitats et la flore autochtone.

6.3.2.5. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES AVÉRÉS ET POTENTIELS

6.3.2.5.1. Arthropodes

A. Analyse bibliographique

Les sources de données bibliographiques à disposition ont été consultées de manière à obtenir les données d'espèces patrimoniales présentées ci-dessous. Les données des bases spécialisées comme celles des associations GRECIA ou Asehn ont été complétées par l'obtention de données de base généralistes (INPN, Observado...). Les données à l'échelle des communes concernées par le projet ont été prises en compte et la potentialité de présence sur la zone d'étude des espèces listées est également évaluée dans le tableau suivant.

Note : aucune liste d'espèces déterminantes ZNIEFF n'existe actuellement pour la Basse-Normandie, la patrimonialité de certaines espèces a donc été basée sur les listes ZNIEFF de Haute-Normandie et leur rareté d'après les données bibliographiques disponibles. Seuls deux groupes taxonomiques sont concernés par une Liste rouge régionale en Basse-Normandie : odonates et orthoptères. Le statut régional pour les lépidoptères rhopalocères provient quant à lui de la Liste rouge de Haute-Normandie. Les différents statuts des documents de Haute-Normandie ont été repris dans le cas où les données de répartition disponibles pour la Basse-Normandie restent cohérentes avec ceux-ci.

Tabl. 31 - Liste des espèces d'arthropodes patrimoniales mentionnées sur le couloir d'investigation

Ordre taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Reproduction potentielle sur le couloir d'investigation
Lépidoptères	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Ecaille chinée	DHFF-II ; Dét.	Oui
	<i>Scopula ornata</i>	Phalène dorée	Dét.	Non
Odonates	<i>Boyeria irene</i>	Aeschne paisible	Dét.	Oui
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	PN ; DHFF-II ; NT ; Dét.	Oui
	<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon	Dét.	Faible
	<i>Cordulegaster boltonii boltonii</i>	Cordulégastre annelé	Dét.	Oui
	<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	Dét.	Oui
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	Dét.	Oui
	<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	Dét.	Oui
	<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin	PN ; DHFF-II et IV	Oui
	<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	Dét.	Oui
	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum à nervures rouges	Dét.	Faible
Orthoptères	<i>Chorthippus binotatus binotatus</i>	Criquet des Ajoncs	EN ; LR1 ; Dét.	Non
	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des roseaux	NT ; LR2 ; Dét.	Faible
	<i>Metrioptera brachyptera</i>	Decticelle des bruyères	EN ; Dét.	Non
	<i>Platycleis tessellata</i>	Decticelle carroyée	NT ; Dét.	Faible
	<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	LR3 ; Dét.	Oui
	<i>Tetrix ceperoi</i>	Tétrix des vasières	VU ; Dét.	Faible

Ordre taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Reproduction potentielle sur le couloir d'investigation
Coléoptères	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	DHFF-II	Oui
Décapodes	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Ecrevisse à pattes blanches	PN ; DHFF-II et IV ; VU ; Dét.	Oui

PN : PROTECTION NATIONALE / DHFF : DIRECTIVE HABITATS-FAUNE-FLORE / LISTE ROUGE BASSE-NORMANDIE DES ODONATES ET DES ORTHOPTERES, LISTE ROUGE DES CRUSTACES D'EAU DOUCE DE FRANCE : EN = EN DANGER ; VU = VULNERABLE ; NT = QUASI MENACE / LISTE ROUGE NATIONALE ET PAR DOMAINES GEOGRAPHIQUES DES ORTHOPTERES DE FRANCE : LR1 = « PROCHE DE L'EXTINCTION OU DEJA ETEINTE » DANS LE DOMAINE NEMORAL ; LR2 = « FORTEMENT MENACEE D'EXTINCTION » DANS LE DOMAINE NEMORAL ; LR3 = « MENACE A SURVEILLER » DANS LE DOMAINE NEMORAL / DET. : DETERMINANT ZNIEFF HAUTE-NORMANDIE.

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Le couloir d'investigation présente deux secteurs bien différents en termes d'habitats et d'attractivité pour les arthropodes :

- la moitié ouest, allant de Saint-Germain-d'Ectot à Le Locheur, ainsi qu'à l'est de l'Orne, présentant une mosaïque de prairies mésophiles à hygrophiles pâturées/fauchées, de haies et boisements bocagers ou ripisylvatiques, et de friches. Le tout traversé par un réseau hydrographique assez important, avec notamment la Seulles, l'Odon et l'Orne ;
- la partie est essentiellement composée de grandes cultures et de rares friches.
- Cette dernière partie ne présente quasiment aucun enjeu pour l'arthropofaune, où seules des espèces très communes comme les Piérides ou des Decticelles peuvent se reproduire en bordure de champ et les friches. La partie ouest est quant à elle beaucoup plus intéressante pour l'entomofaune : les différents milieux ouverts et les lisières présentent de nombreuses espèces communes tel que l'Azuré commun *Polyommatus icarus*, le Myrtil *Maniola jurtina*, ou l'Amaryllis *Pyronia thitonus* pour les lépidoptères, le Criquet des pâtures *Pseudochorthippus parallelus*, la Decticelle bariolée *Roeseliana roeselii*, ou la Grande Sauterelle verte *Tettigonia viridissima* pour les orthoptères.



Fig. 43. Azuré commun et Criquet des pâtures

Les prairies mésophiles à hygrophiles sont cependant des habitats favorables pour un orthoptère déterminant ZNIEFF Haute-Normandie : le Criquet ensanglanté *Stethophyma grossum*. Ces milieux, mais plus particulièrement les boisements humides, sont également favorables à l'Ecaille chinée *Euplagia quadripunctaria*, papillon de nuit déterminant ZNIEFF Haute-Normandie et listé à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Néanmoins, notons que cette espèce est considérée d'intérêt communautaire du fait que la sous-espèce *Euplagia quadripunctaria rhodonesis*, endémique de l'île grecque de Rhodes, est menacée en Europe (avis du groupe d'experts invertébrés de la Convention de Berne).



Fig. 44. Criquet ensanglanté et Ecaille chinée

Les boisements et bocages sont également des sites de reproduction favorables à un coléoptère patrimonial n'ayant pas pu être observé lors des prospections : le Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*, espèce d'intérêt communautaire. Cette espèce a une activité nocturne, ce qui la rend assez difficile à observer. Vu les nombreuses citations bibliographiques et les habitats en présence (vieux boisements, arbres sénescents), elle sera considérée comme présente sur le couloir d'investigation. Ce type d'habitat est également favorable pour deux autres coléoptères saproxylophages protégés en France : le Grand Capricorne *Cerambyx cerdo* et le Pique-prune *Osmoderma eremita*. Cependant les données bibliographiques disponibles pour ces deux espèces sont situées à plus de 20 km du couloir d'investigation, et datent de 1833 et 1965. Elles ne seront donc pas considérées comme présentes sur le couloir d'investigation.

Enfin, les milieux aquatiques et notamment les cours d'eau, ruisseaux et rivières, sont favorables aux odonates, dont deux espèces patrimoniales : l'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*, espèce protégée en France et considérée comme « vulnérable » en Basse-Normandie, sur les ruisseaux végétalisés ; et le Cordulégastre annelé *Cordulegaster boltonii boltonii*, espèce ZNIEFF Haute-Normandie, sur les différents cours d'eau. Bien que non observés, la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii* (protection nationale) et le Gomphe à pinces *Onycogomphus forcipatus* (déterminant ZNIEFF Haute-Normandie) sont mentionnés à proximité du couloir d'investigation, notamment sur l'Orne. Elles seront donc considérées comme présentes sur le couloir d'investigation la qualité des habitats leur étant favorable.

Les décapodes n'ont pas fait l'objet de prospections et aucun individu n'a été observé, néanmoins l'Ecrevisse à pattes blanches *Austropotamobius pallipes*, espèce protégée et d'intérêt communautaire, sera considérée comme présente sur les différents cours d'eau étant donné les habitats présents et les nombreuses données historiques.







Fig. 45. Agrion de Mercure et Cordulégastre annelé

Synthèse des enjeux arthropodes :

Les principaux enjeux écologiques pour l'entomofaune concernent les cours d'eau, qu'il s'agisse de ruisseaux végétalisés pour l'Agrion de Mercure, ou de rivières et ruisseaux bordés d'une ripisylve pour la Cordulie à corps fin et l'Ecrevisse à pattes blanches, trois espèces protégées qui représentent un **enjeu fort**. Les enjeux de la Cordulie couvrent également certains habitats favorables au Gomphe à pinces dont **l'enjeu est modéré** du fait de sa répartition en limite d'aire nord nationale et sa rareté dans la région. Les prairies méso-hygrophiles sont occupées par le Criquet ensanglanté qui représente un **enjeu faible**. Les boisements sont des sites de reproduction du Lucane cerf-volant et de l'Écaille chinée, deux espèces d'intérêt communautaire à **enjeu faible**.

C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tabl. 32 - Synthèse des différents enjeux liés aux espèces d'arthropodes présentes sur le couloir d'investigation

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Eucaille chinée <i>Euplagia quadripunctaria</i></p>	DHFF : Annexe II Déterminante ZNIEFF Haute-Normandie Enjeu intrinsèque : Faible	Ailes antérieures noires zébrées de jaune pâle, abdomen orangé. Les adultes ont une activité diurne et nocturne. Les chenilles sont polyphages et se nourrissent sur diverses herbacées. Cette espèce fréquente un grand nombre d'habitats, milieux humides ou xériques ainsi que des milieux anthropisés. On le retrouve notamment fréquemment dans les ripisylves des cours d'eau.	Nat.	Bien répandue dans tout le territoire national.	Un seul individu observé au sein du couloir d'investigation	Faible
			Reg.	Commune dans l'ensemble de la région, bien qu'elle semble moins répertoriée dans la Manche et le Calvados.		
			Loc.	Connue ponctuellement sur le secteur du couloir d'investigation.		
 <p>Criquet ensanglanté <i>Stethophyma grossum</i></p>	Liste rouge des orthoptères menacés en France (ASCETE) : Menacé à surveiller dans le domaine néomoral LR Basse-Normandie : LC Déterminante ZNIEFF Haute-Normandie Enjeu intrinsèque : Faible	Grand criquet pouvant aller jusqu'à 4 cm chez la femelle, de couleur vert olive le plus souvent. Le bord antérieur des tegmina présente une strie jaune, et le dessous des fémurs postérieurs est rouge. Son nom vient du fait que les femelles présentent parfois de grandes taches rouge pourpre. Les individus s'observent de juin à novembre, avec un pic en août. L'espèce fréquente uniquement des milieux humides tels que les prairies humides, marais, tourbières et fossés.	Nat.	Présente dans l'ensemble de la France, mais très rare voire absente du pourtour méditerranéen. De plus, elle demeure localisée au sein des départements du fait de son exigence écologique.	2 individus observés au sein du couloir d'investigation	Faible
			Reg.	Commune dans l'Orne et la Manche, assez commune mais plus localisée dans les autres départements.		
			Loc.	Connue ponctuellement dans le secteur du couloir d'investigation, plus connue autour.		
 <p>Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i></p>	PN : Article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 (les individus sont protégés) LR Nat. : LC DHFF : Annexe II LR Basse-Normandie : NT Déterminante ZNIEFF Haute-Normandie Enjeu intrinsèque : Fort	Zygoptère frêle au corps bleu et noir chez les mâles, habituellement vert et noir chez les femelles. Dessin noir dorsal du second segment abdominal des mâles en forme de tête de taureau ou de gaulois casqué, avec cependant une forte variation individuelle. Les adultes s'observent de mars à août, avec un pic en juin-juillet. L'espèce fréquente les eaux courantes ensoleillées, de bonne qualité et bien végétalisées, tels que ruisseaux, ruisselets et fossés.	Nat.	Bien représentée sur le territoire national hormis l'Île-de-France et les Hauts-de-France.	Un seul individu observé au sein du couloir d'investigation	Fort
			Reg.	Commune dans la Manche, peu commune à très rare et localisée dans le reste de la région.		
			Loc.	Potentiellement connue dans le secteur ouest du couloir d'investigation (donnée à la maille peu précise).		
 <p>Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 (les individus et les habitats sont protégés) LR Nat. : LC CB : Annexe II DHFF : Annexe II et IV LR Basse-Normandie : NT Déterminante ZNIEFF Haute-Normandie Enjeu intrinsèque : Fort	Cette libellule à dominante vert métallisé, se reconnaît aisément par son abdomen marqué de taches dorsales jaunes allongées. Les adultes s'observent de fin mai à fin août, avec un pic en juillet. Les larves se développent dans les cours d'eau à courant lent à modéré voire dans des canaux (plus rarement dans des lacs, des sablières ou des étangs), riches en végétation rivulaire ligneuse. Les larves se développent essentiellement dans le chevelu racinaire immergé des arbres ripicoles et dans les débris végétaux sur le fond.	Nat.	Assez commune dans la région méditerranéenne et sur la façade atlantique, elle est très rare dans la moitié nord-est au-dessus de la Loire.	Non observée mais considérée comme présente vu les habitats présents et la bibliographie	Fort
			Reg.	Assez commune dans la Manche, elle demeure très rare dans le Calvados et l'Orne, alors qu'elle n'est pas connue de Haute-Normandie.		
			Loc.	Potentiellement connue dans le secteur Est du couloir d'investigation (donnée à la maille peu précise).		

LEGENDE : **PN** : PROTECTION NATIONALE / **LC** : PREOCCUPATION MINEURE / **NT** : QUASI MENACEE / **AS** : A SURVEILLER / **D** : EN DECLIN / **VU** : VULNERABLE / **E** : EN DANGER / **DHFF** : DIRECTIVE HABITATS-FAUNE-FLORE – **NAT** : NATIONAL / **REG** : REGIONAL / **LOC** : LOCALISE

6.3.2.5.2. Amphibiens

A. Analyse bibliographique

Les données pour les reptiles proviennent en partie d'Atlas régionaux (CPIE...), qui synthétisent les données herpétologiques (amphibiens et reptiles) de Normandie. Elles ont également été complétées par d'autres bases de données naturalistes régionales, nationales et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-après présente les espèces d'amphibiens mentionnées sur le du couloir d'investigation.

Tabl. 33 - Liste des amphibiens cités dans la bibliographie locale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentialité sur le couloir d'investigation	
			Reproduction	Phase terrestre
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	PN	Oui, ornières, petits ruisseaux, étangs	Oui, biotopes humides et chauds, bien exposé
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	PN	Oui, tous types de points d'eau	Oui, surtout en milieux boisés et frais
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	PN	Oui, dans les points d'eau stagnants, ensoleillés et riche en végétation (fossés...)	Oui, dans les milieux arborés et arbustifs proches des points d'eau.
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre		Oui, mares et petites pièces d'eau	Oui, bocage, forêts...
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	PN	Oui, tous types de points d'eau	Oui, milieux forestiers, haies, landes
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	PN	Oui, pièces d'eau stagnantes, ensoleillées et riches en végétation (flaques, mares, ornières...)	Oui, milieux frais (forêts, haies...)
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	PN	Oui, tous types de points d'eau	Oui, proximité des ruisseaux, rivières et mares
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	PN	Oui (points d'eau forestiers, mares proches de la forêt, les étangs...)	Oui (réseaux de haies, boisements)
<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	PN	Oui (points d'eau forestiers, mares proches de la forêt, les étangs...)	Oui (réseaux de haies, boisements)
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	PN	Oui, pièces d'eau stagnantes riches en végétation aquatique	Oui, bocages, milieux ouverts
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	PN	Oui, dans les ruisseaux, ornières, sources et fontaines	Oui, dans les milieux forestiers

PN : PROTECTION NATIONALE

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Les amphibiens sont dépendants de la présence de milieux humides pour la reproduction et l'accomplissement de leur phase larvaire. Une fois la métamorphose terminée, la dépendance à l'eau varie selon les espèces. En phase terrestre, certaines peuvent se disperser dans des milieux secs, passer l'hiver dans les boisements abrités sous des pierres ou des tas de bois morts tandis que d'autres espèces restent dépendantes de la présence de l'eau.

Le couloir d'investigation est caractérisé, dans sa partie ouest, par un assemblage de milieux variés favorables à la présence et au maintien de nombreuses espèces d'amphibiens. La grande diversité des zones humides (mares, fossés, prairies inondées, ruisseaux...) offre autant d'habitats de reproduction potentiels pour des espèces ayant des exigences écologiques variées. Certaines zones humides sont temporaires (prairie humide...) tandis que d'autres sont permanentes (mares, cours d'eau...), ce qui permet la présence de cortèges d'espèces différents. Les milieux bocagers présents sur le couloir d'investigation jouent un rôle important puisqu'ils forment des zones idéales servant au transit, à l'hibernation et à l'alimentation de nombreuses espèces.



Fig. 46. Mare richement végétalisée (à gauche) et prairie humide bocagère (à droite) : deux milieux très prisés des amphibiens (Lionel BRUHAT – sur site)

La partie Est du couloir d'investigation est en revanche dénuée de tout intérêt pour les amphibiens. L'absence de zone humide et de réseau de haie ne permet pas leur établissement.

Les prospections réalisées au printemps 2016 ont permis de recenser plusieurs espèces patrimoniales :

- La Salamandre tachetée, a été observée au stade larvaire dans plusieurs points d'eau bordant des haies ou des boisements. Les adultes utilisent potentiellement l'ensemble des milieux boisés et des réseaux de haies pour la chasse, le transit et l'hibernation alors que les larves se développent au sein des ruisseaux et ornières bocagères.
- Le Triton palmé, a été observé en reproduction dans la plupart des points d'eau présents sur le couloir d'investigation. Au cours de son cycle biologique, cette espèce ubiquiste utilise potentiellement l'ensemble des habitats présents dans la partie Ouest du couloir d'investigation. La partie Est lui est peu favorable et elle n'est susceptible de la fréquenter qu'en faible effectif.
- Plusieurs adultes de Triton alpestre ont été observés en reproduction dans des mares et ornières bocagères situées à l'extrême Nord-Ouest du couloir d'investigation. Cette espèce ubiquiste est susceptible d'être présente en reproduction dans la plupart des milieux humides du couloir d'investigation (mares, prairies humides...) tandis qu'elle fréquente potentiellement les boisements et le bocage en phase terrestre.



Fig. 47. Triton alpestre (à g.) et Salamandre tachetée (à d.) (Lionel BRUHAT – sur site)

- Le Triton crêté et le Triton ponctué ont tous deux été observés en reproduction dans des mares bocagères situées à l'extrême Nord-Ouest du couloir d'investigation. Ces espèces à enjeux fort et très fort sont associées en phase terrestre aux milieux de plaines semi-ouvertes bocagères. Ils sont donc susceptibles d'exploiter les milieux ouverts et bocagers du couloir d'investigation pour transiter, hiberner et s'alimenter. Le Triton ponctué pourrait se reproduire dans une grande diversité de points d'eau tandis que le Triton crêté est dépendant de réseaux de mares denses et interconnectés.
- La Grenouille agile, a été observée en reproduction et en transit à de nombreuses reprises, notamment au sein des ripisylves et des milieux humides situés à proximité des réseaux de haies. Ces milieux sont utilisés pour la reproduction tandis que les zones forestières et les haies sont fréquentées au cours du transit, du nourrissage et de l'hibernation.
- Le Crapaud commun, est plus adapté à la vie hors de l'eau. Il a été observé à plusieurs reprises sur la zone d'étude. Il utilise potentiellement l'ensemble des habitats représentés, à la fois pour la chasse, le transit et l'hibernation, et se reproduit probablement dans l'ensemble des points d'eau présents.
- Un mâle chanteur d'Alyte accoucheur a été contacté (c'est-à-dire reconnu) à quelques reprises sur la commune de Villy Bocage. L'espèce se reproduit donc probablement à proximité des petits ruisseaux, étangs et friches bocagères.
- La Rainette verte a, elle aussi, été contactée en reproduction dans les mares bocagères du nord-ouest du couloir d'investigation. L'espèce est susceptible d'être retrouvée dans les milieux aquatiques riches en végétation immergée et exploite potentiellement les réseaux de haies et les ripisylves en phase terrestre.
- La Grenouille rousse, bien que non contactée, est considérée comme présente sur le couloir d'investigation. Elle pourrait notamment être retrouvée dans les boisements ripisylvatiques ainsi que dans les milieux bocagers denses et pourvus de zones humides. L'espèce pourrait y accomplir son cycle biologique complet.
- La Grenouille verte commune n'a pas été observée sur le couloir d'investigation mais est pressentie dans la plupart des points d'eau présents. Elle est susceptible d'hiberner dans les pièces d'eau où les milieux terrestres situés à proximité (haies...).

Synthèse des enjeux amphibiens :

La partie ouest du couloir d'investigation est constituée de milieux diversifiés et assez bien préservés qui sont ainsi favorable aux amphibiens. Les habitats d'espèces à haute sensibilité sont composés des zones humides servant à la reproduction (mares, ornières, ruisseaux, prairies humides et milieux ripisylvatiques) ainsi que des milieux terrestres exploités pour l'hibernation et le transit (boisements, haies et prairies bocagères).






Parmi les 11 espèces avérées ou pressenties, le Triton ponctué et le Triton crêté possèdent un très fort enjeu de conservation tandis que la Grenouille rousse présente un enjeu fort.






Au vu des espèces avérées et potentielles, des habitats en présence et sachant que 9 espèces sont avérées en reproduction, les enjeux concernant les amphibiens seront donc considérés comme étant **forts** sur le couloir d'investigation.


C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.

Tabl. 34 - Synthèse des différents enjeux liés aux espèces d'amphibiens présentes sur le couloir d'investigation

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Triton ponctué <i>Lissotriton vulgaris</i></p>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : EN Enjeu intrinsèque : Très fort	Le Triton ponctué est un urodèle élancé de petite taille qui se distingue du Triton palmé par une gorge pâle généralement ponctuée et par les palmures (pour les mâles) des pattes arrières. L'espèce de plaines et de collines est adaptable et se retrouve en 100 et 1000 mètres d'altitudes.	Nat.	Présente sur la moitié nord de la France, jusque dans le massif central	2 individus observés	Très fort
			Reg.	L'espèce est assez rare en Normandie où elle connaît une très forte régression. Elle est notamment absente à très localisée dans le sud-ouest et le nord-est de la région.		
			Loc.	L'espèce semble être peu commune. Elle est citée sur la commune de Vacognes-Neuilly et de Tournay-sur-Odon		
 <p>Triton crêté <i>Triturus cristatus</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe II et III Directive Habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Fort	C'est un urodèle de grande taille, à la peau légèrement granuleuse, de couleur brun-noir ponctué de noir, avec un ventre orange vif. Le mâle, en période de reproduction, porte une impressionnante crête dorsale, qui donne son nom à l'espèce. Il se rencontre principalement dans les boisements, haies et fourrés en phase terrestre. Ses habitats de reproduction sont quant à eux des points d'eau stagnante de grande taille. Il s'agit d'une espèce emblématique menacée, notamment en raison de la destruction des bocages et du comblement des mares où il se reproduit.	Nat.	Le triton crêté est présent sporadiquement dans les 2 tiers nord de la France, ainsi que marginalement dans le Gard et les Bouches-du-Rhône.	21 individus observés	Très fort
			Reg.	Le Triton crêté est assez rare en Normandie. Il est en forte régression et est totalement absent du sud-ouest de la région ainsi que du Nord-est.		
			Loc.	Peu d'information, l'espèce semble assez localisée.		
 <p>Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i></p>	PN : Article 5 et 6 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Directive Habitats : Annexe V Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Fort	Cette grenouille de taille moyenne, au museau arrondi, et au membre postérieur plutôt court, présente une coloration générale brune à rousse marbrée de noir. Présente sur des fortes altitudes, l'espèce vit en milieu terrestre frais sur l'ensemble de l'année, à l'exception de la période de reproduction qui se déroule en milieu aquatique dès la fonte des neiges. Cette espèce ainsi que ces habitats ne semblent pas menacés à l'heure actuelle.	Nat.	Présente sur l'ensemble du territoire Français à l'exception des régions Loire-Atlantique et Poitou-Charentes.	Non observée mais potentiellement présente	Fort
			Reg.	La Grenouille rousse est commune en Normandie bien qu'elle connaisse une importante régression. Elle est présente au sein de tous les départements mais se fait rare à absente au sein des vastes zones céréalières.		
			Loc.	L'espèce semble être peu commune. Elle est citée sur la commune de Vacognes-Neuilly.		
 <p>Rainette arboricole <i>Hyla arborea</i></p>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe II Directive Habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : LC Enjeu Intrinsèque : Faible	La Rainette arboricole est une petite grenouille arboricole à peau lisse et de couleur verte. Elle possède des doigts munis de disques adhésifs qui lui permettent de grimper facilement sur la végétation. L'espèce se développe en plaines et dans les collines jusqu'à 800 mètres d'altitudes. Elle est associée aux milieux aquatiques riches en végétation immergée (roselière...)	Nat.	Le Triton alpestre est présent sur tout le territoire français à l'exception de la Corse, du bassin méditerranéen et de la façade atlantique sud.	17 individus observés	Modéré
			Reg.	La Rainette verte est répartie de manière discontinue en Normandie. Elle est bien présente dans les 2/3 ouest de la région ou elle est commune. Les populations sont stables à l'échelle régionale.		
			Loc.	Peu d'information, l'espèce n'est citée que sur la commune de Fleury-sur-Orne		
 <p>Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe II et III Directive Habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Reconnaisable à sa teinte générale brun-roux, son masque temporal toujours très contrasté et le tympan bien visible, l'espèce présente un champ nuptial d'intensité faible. La Grenouille agile est généralement associée aux boisements et aux fourrés de plaine. Elle se reproduit généralement dans des dépressions forestières inondées, ruisseaux, mares mais toujours à proximité d'un milieu boisé.	Nat.	Absente du littoral méditerranéen et des régions nord du pays, elle est commune sur le reste du territoire Français.	20 individus observés	Modéré
			Reg.	En Normandie la Grenouille agile est assez commune. Elle est présente sur l'ensemble de la région hormis dans le département de la Manche où elle est rare.		
			Loc.	Peu d'information, l'espèce n'est citée que sur quelques communes		

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 Triton alpestre <i>Ichthyosaura alpestris</i>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Modéré	Le Triton alpestre est un urodèle de taille moyenne. En phase de reproduction le mâle possède une crête dorsale basse. Il est bleu pâle sur le dessus du corps et orange vif dessous. La femelle, plus grosse que le mâle, possède une robe plus marbrée. L'espèce est assez ubiquiste. Elle est surtout présente de 500 à 2500 mètres d'altitudes et fréquente une grande gamme de milieux, aussi bien en phase aquatique que terrestre.	Nat.	Le Triton alpestre est présent sur tout le territoire français à l'exception de la Corse, du bassin méditerranéen et de la façade atlantique sud.	43 individus observés	Modéré
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie. Elle est présente sur l'ensemble des départements et y est répartie de manière continue.		
			Loc.	Il est cité à plusieurs reprises et semble être commun à très commun.		
 Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe II Directive Habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT Enjeu Intrinsèque : Modéré	Il s'agit d'un petit crapaud trapu dont la teinte générale est variable : gris souris, brun, beige, ponctué de taches plus sombres. Ubiquiste, elle occupe tout type de milieux pourvu qu'elle y trouve un point d'eau dont la mise en eau est suffisante pour le développement de ses têtards. Ce petit crapaud dont le mâle est connu pour transporter les œufs de la femelle sur son dos pour les faire incuber, est une espèce assez répandue en France. Elle ne semble pas menacée, bien qu'elle subisse localement l'urbanisation, la reforestation et l'agriculture intensive, et soit très sensible à une maladie émergente et mortelle, la Chytridiomycose.	Nat.	Cette espèce d'Europe occidentale est représentée dans l'ensemble des régions de France continentale, excepté en Alsace. La France représente près de la moitié de la répartition de l'espèce.	1 individu contacté	Modéré
			Reg.	L'Alyte accoucheur est assez commun en Basse Normandie. Il est présent dans l'ensemble des départements mais se fait rare dans l'est du Calvados. L'espèce a connu une forte régression ces dernières années.		
			Loc.	Peu d'information, l'espèce n'est citée que sur une commune et semble être assez rare.		
 Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Urodèle brunâtre-orangé de petite taille qui s'identifie par une palmure aux pattes postérieures, une queue comprimée avec un apex filiforme. Peu exigeant dans le choix de ses habitats, il occupe une grande variété de milieux aquatiques à courant faible ou nul bordé d'un cordon boisé ou arbustif. En limite d'aire, l'espèce régresse fortement du fait de la multiplication des activités humaines dans les grandes plaines alluviales. Plus localement, le curage fréquent des canaux d'irrigation peut sensiblement affecter certaines populations.	Nat.	Cette espèce d'Europe de l'Ouest est répandue sur tout le territoire à l'exception des zones de haute altitude. Ainsi que dans l'extrême sud-est du pays.	25 individus observés	Modéré
			Reg.	C'est l'urodèle le plus répandu en Normandie. Il occupe tous les habitats, à l'exception des zones très urbanisées.		
			Loc.	Il est cité à plusieurs reprises et semble être commun à très commun.		
 Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Cet urodèle de grande taille s'identifie facilement au stade adulte par sa coloration contrastée, marbrée de noir et de jaune. En phase terrestre, elle se rencontre dans les boisements feuillus ou mixtes en plaine comme en altitude. En contexte plus xérique, elle apprécie plutôt les fonds de vallon plus frais. Elle se reproduit dans les eaux de bonne qualité, faiblement courantes. Elle ne paraît pas menacée à court termes dans la région, et serait même favorisée par l'extension du couvert forestier. La mortalité routière reste cependant non négligeable.	Nat.	Son aire de répartition couvre la quasi-totalité de l'Europe. Elle occupe la totalité du territoire national à l'exception des Bouches-du-Rhône.	4 individus observés	Modéré
			Reg.	La Salamandre tachetée est commune en Normandie mais est cependant en régression. Elle est présente au sein de tous les départements mais se fait rare à absente au sein des vastes zones céréalières.		
			Loc.	L'espèce semble être assez bien représentée sur le couloir d'investigation		
 Crapaud commun <i>Bufo bufo spinosus</i>	PN : Article 3 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu Intrinsèque : Faible	Le crapaud commun est le plus gros anoure de France, jusqu'à 150 mm de long pour les plus grosses femelles. Sa coloration est très variable, allant du gris au brun, en passant par l'orangé ou le noir, plus ou moins marbré de taches claires. Sa pupille orange vif est caractéristique. Cette espèce possède une plasticité écologique lui permettant de se développer dans une grande variété de milieux. Ses sites de reproduction sont également très variés. Appréciant particulièrement les boisements frais de feuillus, il est moins bien adapté aux conditions méditerranéennes que le Crapaud calamite. Le crapaud commun souffre surtout de l'urbanisation et de la pollution. L'impact des routes est aussi très important pour cette espèce, notamment en période de migrations pré et post nuptiales.	Nat.	Cette espèce est présente sur tout le territoire national. Elle est commune sur l'ensemble de son aire de répartition.	21 individus observés	Modéré
			Reg.	L'espèce est présente sur l'ensemble de la région et y est très commune		
			Loc.	Espèce commune		

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Grenouille verte commune <i>Pelophylax kl. esculentus</i></p>	PN : Article 5 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Directive Habitats : Annexe V Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	<p>La Grenouille verte ou, Grenouille verte hybride, provient de l'hybridation entre la Grenouille de Lessona et la Grenouille Rieuse.</p> <p>Elle occupe souvent les mêmes espaces de reproduction que la Grenouille de Lessona mais possède une valence écologique plus grande. De ce fait, on la retrouve quasiment dans tous les milieux dulçaquicoles, mêmes les plus artificialisés (bassins de carrières, cours d'eau, mares bocagères ...).</p>	Nat.	En France, le patron de distribution de l'hybride est globalement similaire à celui de la Grenouille de Lessona. Le Sud-ouest et la région méditerranéenne semble n'être que peu fréquentée.	Non observée mais potentiellement présente	Modéré
Reg.	L'espèce est commune en Normandie. Elle est répartie sur l'ensemble de la région même si certaines zones (sud-ouest du Calvados notamment) sont peu fréquentées par l'espèce.					
Loc.	L'espèce semble être peu commune. Elle n'est citée que sur une seule commune.					

PN : Protection Nationale / CB : Convention de Berne / Liste Rouge BN = Basse-Normandie ; EN = En danger ; VU = Vulnérable ; NT = Quasi-menacé ; LC = Préoccupation mineure

6.3.2.5.3. **Reptiles****A.** Analyse bibliographique

Les données pour les reptiles proviennent en partie d'Atlas régionaux (CPIE...), qui synthétisent les données herpétologiques (amphibiens et reptiles) de Normandie. Elles ont également été complétées par d'autres bases de données naturalistes régionales, nationales et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-après présente les espèces d'amphibiens mentionnées sur le couloir d'investigation.

Tabl. 35 - Liste des espèces patrimoniales de reptiles mentionnées sur la commune

Nom scientifique	Nom vernaculaire*	Protection nationale	Potentialité sur le couloir d'investigation
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	PN	Oui, dans les milieux relativement humides avec un couvert végétal dense
<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle lisse	PN	Oui, milieux variés bien exposés et plutôt secs
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard vert occidental	PN	Oui, couverts végétaux denses bien exposés au soleil
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	PN	Oui, tous types de milieux humides
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	PN	Oui, milieux ensoleillés et secs ou humides si présence de supports secs
<i>Vipera berus</i>	Vipère péliade	PN	Oui, notamment dans les tourbières, les prairies humides, les landes et les broussailles
<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	PN	Oui, milieux humides et ensoleillés à végétation herbacées denses

* PN : PROTECTION NATIONALE

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Les reptiles sont des animaux ectothermes : leur température corporelle, et donc leur activité, dépend de la température de leur environnement. Cette particularité physiologique incite ces espèces à rechercher des micro-habitats hétérogènes, présentant une alternance entre des zones ouvertes et / ou ensoleillées, et des zones fermées, cachettes ou refuges leur permettant de se mettre à l'abri à la moindre alerte. Dès lors, les écotones, haies, et tas de matériaux (pierres, bois ou autres) forment des micro-habitats particulièrement favorables à ces espèces.

Outre ces exigences générales, chaque espèce possède ses propres exigences, qui sont liées à leur température optimale, leur taille, leur mode de vie ou encore leur régime alimentaire.

Une partie des habitats présents sur le couloir d'investigation sont favorables aux reptiles. La moitié Ouest du tracé est en effet composée d'une matrice bocagère plus ou moins dense, particulièrement appréciée de ces espèces. Les prairies entrecoupées de réseaux de haies denses, de bosquets, de cours d'eau et de diverses zones humides offrent des milieux hétérogènes permettant aux espèces de reptiles associées aux milieux frais de se développer.



Fig. 48. Prairie humide hébergeant le Lézard vivipare et pierrier pouvant servir à la thermorégulation de nombreux reptiles (Lionel BRUHAT – sur site)

La moitié Est du couloir d'investigation est en revanche caractérisée par la présence de cultures intensives très homogènes qui sont dénuées de toute haie, boisement ou milieux humides. Ces milieux sont particulièrement défavorables aux reptiles. Les prospections ont permis de détecter plusieurs espèces à haute valeur patrimoniale.

Reptiles de milieux aquatiques :

Les milieux aquatiques favorables aux reptiles sur le site d'étude sont les ruisseaux, les fossés, les mares et petites rivières ainsi que les prairies humides qui leurs sont associées.

- La Couleuvre à collier est un serpent aquatique ubiquiste. Elle occupe tous les types de milieu aquatique lui permettant de trouver des ressources alimentaires suffisantes et des cachettes. Les ruisseaux, rivières mares et prairies humides présents sur le site d'étude lui sont particulièrement favorables. Elle a d'ailleurs été observée le long des ripisylves et au sein des prairies humides. Très commune, elle représente un faible enjeu de conservation au niveau régional.

Reptiles de milieux semi-ouverts :

Le site d'étude abrite un cortège d'espèce caractéristique des milieux bocagers du Nord-Ouest de la France. Les milieux bocagers frais retrouvés sur le couloir d'investigation, et notamment les haies, lisières, bords de chemins et prairies humides sont favorables à quatre espèces de reptiles.

- Le Lézard vivipare a été observé à de nombreuses reprises sur le site d'étude, notamment en bordure de haies et au sein de zones herbacées humides localisées aux abords de ruisseaux. L'ensemble des milieux humides du site d'étude lui sont favorables tout comme les milieux bordiers. L'espèce est considérée comme étant quasi-menacée au niveau régional et présente donc un enjeu de conservation modéré.
- L'Orvet fragile a été observé à deux reprises sur le couloir d'investigation. Il est susceptible d'occuper tous les habitats présents sur la moitié Ouest du tracé et notamment les bocages, les haies, les bosquets ainsi que les prairies humides bien végétalisées.
- La Vipère péliade n'a pas été observée sur le couloir d'investigation malgré un effort d'échantillonnage conséquent. Cette espèce partage très souvent les milieux du Lézard vivipare et de l'Orvet fragile et est considérée comme présente en faible densité au sein de l'ensemble des milieux bocagers du couloir d'investigation ainsi que des zones humides et des landes.

- La Coronelle lisse, bien que non observée, est considérée comme étant présente en faible densité dans une gamme restreinte d'habitats de la zone d'étude. Cette espèce discrète et en effet susceptible de fréquenter les habitats les plus thermophiles, à savoir les murets de pierres, les ruines, les milieux rocailleux et les carrières.



Fig. 49. Lézard vivipare et Orvet fragile (Lionel BRUHAT – sur site)

Reptiles de milieux anthropisés :

Le couloir d'investigation inclut plusieurs villages et petites villes qui offrent les conditions nécessaires au développement d'espèce aux affinités plus méridionales.

- Le Lézard des murailles n'a pas été contacté sur le couloir d'investigation mais est considéré présent dans les milieux urbanisés lui offrant des refuges secs et ensoleillés. Cette espèce, assez rare en Normandie, est en extension depuis quelques décennies et ne possède donc qu'un faible enjeu de conservation.

Tabl. 36 - Synthèse des enjeux reptiles par habitats

Espèces	Enjeu de conservation	Zone humides	Milieux bocagers	Zones rudérales	Prairies et cultures extensives	Cultures intensives
Couleuvre à collier	Faible	x			x	
Lézard vivipare	Modéré	x	x		x	
Orvet fragile	Faible	x	x		x	
Vipère péliade	Fort	x	x	x	x	
Coronelle lisse	Modéré		x	x	x	
Lézard des murailles	Faible			x		
Intérêt de l'habitat pour les reptiles		Fort	Fort	Modéré	Faible	Négligeable

Synthèse des enjeux reptiles :

Le couloir d'investigation est constitué, à l'ouest, d'une matrice paysagère favorable aux reptiles tandis qu'il est formé, à l'est, de milieux agricoles défavorables aux espèces. Les habitats d'espèces les plus sensibles sont les zones humides, les milieux bocagers et les zones rudérales.






La faune reptilienne à enjeu de conservation notable est constituée du Lézard vivipare, de la Coronelle lisse (enjeux modérés) ainsi que de la Vipère péliade (enjeu fort). Ces espèces sont avérées ou pressenties en assez faible densité mais en étant toutefois présentes sur l'ensemble de la matrice paysagère ouest du couloir d'investigation.


Au vue de des espèces, des milieux en présence et de la bibliographie, les enjeux de conservation concernant les reptiles sont considérés comme **faibles à négligeables** dans la partie est du couloir d'investigation et **modéré** dans la partie ouest.

C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.

Tabl. 37 - Synthèse des différents enjeux liés aux espèces de reptiles présentes sur le couloir d'investigation

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Vipère péliade <i>Vipera berus</i></p>	PN : Art. 5 arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : EN	Elle occupe des habitats frais et humides tels que les tourbières à touradons, prairies marécageuses, pâturages de montagne, landes d'altitude et lisières de forêt. La Vipère péliade subit un net déclin en Europe occidentale, en raison de la destruction des zones humides, du réchauffement climatique et de la compétition avec la Vipère aspic en limite d'aire de répartition notamment.	Nat.	C'est un des reptiles les plus septentrionaux d'Europe. Sa répartition dépasse le cercle polaire arctique. Elle occupe le nord-ouest de la France, le massif central et le Nord des Alpes.	Non observé lors des prospections mais considéré comme présente dans les zones bocagères et les milieux humides	Fort
	Enjeu intrinsèque : Fort		Reg.	Assez commune, elle occupe les milieux de bocages, de tourbières et les zones humides.		
	Loc.		Absente à localisée, elle est connue sur quelques communes du site d'étude			
 <p>Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i></p>	PN : Art. 2 arrêté du 19/11/07 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT	Elle fréquente les murets et pierres sèches, ronciers ou buissons, les pelouses et prairies, landes. C'est une espèce en régression en France. Elle subit notamment la destruction de ses habitats, l'urbanisation, la perte de ressources alimentaires liées aux pesticides. En Languedoc Roussillon, ses habitats sont cependant préservés et stables, si bien qu'elle ne semble pas menacée localement.	Nat.	C'est une espèce européenne à large répartition. Elle est présente dans une grande partie de la France, excepté la zone méditerranéenne stricte, le bassin aquitain, la vallée de la Garonne, le piémont pyrénéen et le Nord-Pas-de-Calais.	Non observé lors des prospections mais considéré comme présente dans les zones rudérales	Modéré
	Enjeu intrinsèque : Modéré		Reg.	Elle est rare en Normandie et est liée aux habitats thermophiles. Elle occupe principalement les milieux rocailleux.		
	Loc.		Absente à rare elle signalée dans la bibliographie			
 <p>Lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i></p>	PN : Art. 3 arrêtés du 19/11/07 CB : Annexe III Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT	Il occupe la plupart des régions fraîches ou humides, jusqu'aux plus hautes altitudes montagnardes. Le Lézard vivipare s'établit préférentiellement à l'intérieur ou en lisière de formations végétales hygrophiles. C'est un des reptiles les plus adaptés au froid, et il supporte mal les températures trop hautes. Il est menacé par le réchauffement climatique, la déprise agricole et l'urbanisation.	Nat.	Cette espèce est présente des Balkans jusqu'aux extrémités nord de l'Europe. En France, il est très largement répandu dans les régions montagneuses humides, mais absent des massifs les plus secs (Causses et Alpes méridionales).	Observation d'un seul individu	Modéré
	Enjeu intrinsèque : Modéré		Reg.	L'espèce est considérée comme commune en Normandie et occupe une grande gamme de milieux.		
	Loc.		Assez commun à commun, cité sur l'ensemble des communes			
 <p>Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i></p>	PN : Art. 3 arrêtés du 19/11/07 CB : Annexe III Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC	Lézard terrestre semi-fouisseur, il fréquente une large gamme d'habitats. Affectionnant les lisières, on le rencontre dans des zones forestières, bocagères, des haies, des abords de voies ferrées, des milieux rocheux...il apprécie tout particulièrement les micro-habitats avec un couvert végétal assez dense lui permettant de se réfugier. Actif généralement de mars à novembre, l'Orvet fragile se reproduit d'avril à juin et parfois à l'automne. Cette espèce est vivipare, les jeunes naissent à la fin de l'été. Cette espèce à très large répartition ne semble pas menacée.	Nat.	L'Orvet fragile occupe un large territoire allant de l'ouest de la Pologne à la Bretagne, excepté dans la moitié sud de la péninsule ibérique. Largement réparti sur l'ensemble du territoire.	1 individu observé	Faible
	Enjeu intrinsèque : Faible		Reg.	L'espèce est commune en Normandie. Elle est très présente dans les milieux zones fraîches et relativement humides.		
	Loc.		Espèce discrète, commune et citée dans la bibliographie			
 <p>Couleuvre à collier <i>Natrix natrix</i></p>	PN : Art. 2 arrêtés du 19/11/07 CB : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC	Cette espèce affectionne tout type d'habitat, mais ses préférences vont aux lieux humides à végétation abondante où elle peut se camoufler. Elle affectionne les bords de mares, d'étangs, de lac ou bien encore les bords de rivières à courant lent. Cependant il n'est pas rare de la trouver en terrain plus sec (lisières de forêts, landes...) Cette espèce ne semble pas menacée. Elle occupe toutes sortes d'habitats aquatiques et possède de bonnes capacités de colonisation.	Nat.	C'est une espèce européenne, répartie sur une large zone. Elle est commune dans tous les départements de France.	1 individu observé	Faible
	Enjeu intrinsèque : Faible		Reg.	L'espèce occupe la totalité de la Normandie et y est très commune.		
	Loc.		Espèce commune			

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
	PN : Art. 2 de l'arrêté du 19/11/07 CB : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC	C'est le lézard le plus ubiquiste en France. Il s'accommode de presque tous les habitats, à condition d'y trouver un substrat dur et des places d'ensoleillement. Il tolère notamment très bien des habitats très anthropisés. Ce lézard est très commun et à tendance à augmenter son aire de répartition grâce aux aménagements humains. Il n'est pas menacé.	Nat.	Cette espèce se rencontre de la Bretagne à l'Ouest de la Turquie (au sud d'une ligne Belgique / Roumanie). Il est présent sur l'ensemble du territoire Français.	Non observé lors des prospections mais considéré comme présent dans les milieux urbanisés	Faible
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Enjeu intrinsèque : Faible		Reg.	Le Lézard des murailles est présent au sein de l'ensemble des départements Normands. Les aménagements humains et le réchauffement climatique lui sont favorables et ses populations sont en expansion.		
			Loc.	Assez rare, il est principalement cantonné aux milieux anthropisés.		

Légende : PN : Protection Nationale / CB : Convention de Berne / DH : Directive habitat / Nat. : National / Reg. : Régional / Loc. : Local

6.3.2.5.4. Mammifères (hors chiroptères)

A. Analyse bibliographique

Les données pour les mammifères proviennent en partie de la base de données de l'INPN, qui synthétise les données naturalistes régionales. Elles ont également été complétées par d'autres bases de données naturalistes nationales, régionales et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-après présente les espèces de mammifères mentionnées sur le couloir d'investigation.

Tabl. 38 - Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) mentionnées à proximité du couloir d'investigation

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentiel sur le couloir d'investigation	Habitat privilégié sur le couloir d'investigation
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	-	Oui	Ensemble des biotopes non dépourvus de végétation
<i>Arvicola sapidus</i>	Campagnol amphibie	PN	Oui	Zone humides, cours d'eau, bocage humide
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	-		Zones ouvertes, lisières, boisements
<i>Cervus elaphus</i>	Cerf élaphe	-		Zones ouvertes, lisières, boisements
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Campagnol roussâtre	-	Oui	Boisements, bocages
<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidure leucode	-	Oui	Bocages, zones agricoles et forestières stratifiées
<i>Crocidura russula</i>	Crocidure musette	-	Oui	Prairies, haies, bois
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	PN	Oui	Haies, fourrés, cultures
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	-	Oui	Zones ouvertes, lisières
<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	PN	Oui	Cours d'eau (Orne), ruisseaux, zones humides
<i>Martes foina</i>	Fouine	-	Oui	Zones ouvertes, boisements
<i>Meles meles</i>	Blaireau européen	-	Oui	Fourrés, haies, cultures
<i>Microtus agrestis</i>	Campagnol agreste	-	Oui	Haies ou prairies
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs	-	Oui	Zones ouvertes, cultures, prairies
<i>Microtus subterraneus</i>	Campagnol souterrain	-	Oui	Prairies, bocage
<i>Micromys minutus</i>	Rat des moissons	-	Oui	Zones herbeuses denses, haies
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Muscardin	PN	Oui	Bocage, forêts et lisières forestières
<i>Mus musculus</i>	Souris grise	-	Oui	Haies, proximité des bâtiments
<i>Mustela nivalis</i>	Belette	-	Oui	Fourrés, haies, prairies
<i>Mustela erminea</i>	Hermine	-	Oui	Fourrés, haies, prairies
<i>Mustela putorius</i>	Putois d'Europe			
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	-	Oui	Zone humides, cours d'eau
<i>Neomys fodiens</i>	Crossope aquatique	PN	Oui	Berges des fossés et zones humides, cours d'eau

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentiel sur le couloir d'investigation	Habitat privilégié sur le couloir d'investigation
<i>Neomys anomalus</i>	Crossope de Miller	PN	Oui	Bocage humide parcourus de nombreux ruisseaux
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rat musqué	-	Oui	Zone humides, cours d'eau
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	-	Oui	Friches, prairies
<i>Rattus norvegicus</i>	Rat surmulot	-	Oui	Abords des habitations
<i>Rattus rattus</i>	Rat noir	-	Oui	Haies, zones ouvertes, proximité des bâtiments
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	PN	Oui	Haies, boisements
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraigne couronnée	-	Oui	Landes, lisières de bois
<i>Sorex minutus</i>	Musaraigne pygmée	-	Oui	Landes, prairies, lisières de bois
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	-	Oui	Boisements
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	-	Oui	Zones ouvertes
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	-	Oui	Haies, boisements, proximité des bâtiments

* PN : PROTECTION NATIONALE

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Le couloir d'investigation est caractérisé par deux entités paysagères distinctes. La moitié ouest du tracé est formé par des milieux bocagers plus ou moins denses où alterne des milieux ouverts et semi-fermés (prairies, haies, bosquets, ruisseaux, rivières ...). Ces biotopes diversifiés sont favorables au développement d'un riche cortège mammalogique. La moitié est du couloir d'investigation est en revanche uniquement constituée de parcelles agricoles où domine la monoculture de quelques céréales. Ces milieux très homogènes et peu structurés sont défavorables à la biodiversité. Seules les espèces de mammifères les plus ubiquistes réussissent à s'y maintenir.

Quinze des 34 espèces citées dans la bibliographie ont été observées au sein du couloir d'investigation. Les prospections ont permis de détecter plusieurs espèces patrimoniales.

Mammifères des milieux fermés et semi-ouverts :

- L'Ecureuil roux a été observé de manière indirecte a de nombreuse reprise au sein de bosquets et réseaux de haies. L'espèce est potentiellement présente sur l'ensemble du maillage bocager et doit se reproduire préférentiellement au sein des rares bosquets et boisements. Très commune, elle possède un faible enjeu de conservation.
- Le Hérisson d'Europe a été observé sur le couloir d'investigation. Cet animal ubiquiste exploite préférentiellement l'ensemble du milieu bocager ainsi que la périphérie des villages. Par ailleurs, il peut aussi fréquenter les monocultures de la zone est du tracé. Il utilise potentiellement le réseau de haie, les friches et les bosquets pour hiberner et se reproduire. L'espèce est cependant commune et possède donc un faible enjeu de conservation.
- Le Muscardin n'a pas été observé malgré la mise en place d'un protocole spécifique. Il sera cependant considéré comme présent dans les réseaux de haies de la partie ouest du tracé. Cette espèce discrète exploite les bosquets, taillis et réseaux de haies riches en noisetiers et en lianes de type Chèvrefeuille ou Clématite. Sachant qu'une partie des milieux présents sur le couloir d'investigation sont favorables à cette espèce peu commune, le Muscardin possède un enjeu de conservation modéré.



Fig. 50. Renardeau (à gauche) et récolte de noisettes en vue de trouver des indices de présence du Muscardin (à droite) (Lionel BRUHAT – sur site)

Synthèse des enjeux mammalogiques :

Les habitats à enjeux pour les mammifères sont principalement constitués par les zones humides et les cours d'eau ainsi que par les réseaux de haies et les bosquets. Les mammifères semi-aquatiques concentrent l'essentiel des enjeux de conservation. Le Campagnol amphibie (avéré) ainsi que la Loutre d'Europe, la Crossope aquatique et la Crossope de Miller (pressenties) possèdent des enjeux de conservation fort à très fort et sont susceptibles d'être retrouvés au sein de la plupart des zones humides et des cours d'eau du couloir d'investigation. Le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux (enjeux faibles) et le Muscardin (enjeu modéré) exploitent quant à eux les haies et boisements afin d'y accomplir leur cycle biologique complet.

Les mammifères constituent donc un enjeu de conservation **modéré à fort** sur le couloir d'investigation. Les milieux humides regroupent les espèces les plus sensibles et ont donc une sensibilité élevée alors que les milieux fermés (haies, boisements) servent de refuges à de nombreuses espèces et possèdent une sensibilité **modérée**.

Mammifères semi-aquatiques :

- Le Campagnol amphibie a été observé de manière indirecte sur la rivière la Seullès. Plusieurs crotties ont été identifiées sur un linéaire de berge long de plus de 100 mètres, ce qui témoigne de la présence d'une population. L'espèce n'a pas été détectée sur les autres cours d'eau bien végétalisés recoupant le couloir d'investigation, mais y est fortement pressentie. Elle est susceptible d'y accomplir son cycle biologique complet.
- La présence de la Crossope aquatique et/ou de la Crossope de Miller n'a pas été décelée malgré la mise en place d'un protocole particulier. Au vu des milieux en présence ces deux espèces seront malgré tout considérées comme étant présentes au sein des zones humides les plus préservées (ruisseaux de qualité, prés-humides...).
- La Loutre d'Europe, bien que non-observée, est présente sur la rivière Orne. D'après la bibliographie, l'espèce est en train de recoloniser cette rivière ainsi qu'une partie de ses affluents.








Fig. 51. Piège capteur de crotte adapté à la Crossope (à gauche) et crotte de Campagnol amphibie (à droite) (Lionel BRUHAT – sur site)



Les prospections ont par ailleurs permis de déceler la présence de plusieurs autres espèces non-protégées mais étant menacées au niveau régional. Il s'agit notamment du Putois d'Europe qui a été observé au niveau de zones humides et de la Belette d'Europe qui a été contactée indirectement en bordure de haie. Il convient de noter également que de nombreuses espèces à larges valences écologiques ont été détectées lors des inventaires : le Chevreuil européen, le Sanglier, le Blaireau d'Europe, la Taupe d'Europe, le Lièvre d'Europe ou encore le Renard roux.

C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.

Tabl. 39 - Synthèse des différents enjeux liés aux espèces de mammifères présentes dans le couloir d'investigation

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Crossope de Miller <i>Neomys anomalus</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : EN Enjeu intrinsèque : Très fort	L'écologie de la Crossope de Miller est mal connue. L'espèce fréquente les milieux humides et paraît être particulièrement aux prés humides et marais. La Crossope de Miller est moins bien adaptée à la plongée par rapport à la Crossope aquatique. Elle recherche ses proies dans des eaux moins profondes et souvent sur la terre ferme. Elle consomme ainsi plus d'invertébrés terrestres. La dynamique de l'espèce est difficilement évaluable en raison du manque de données.	Nat.	La Crossope de Miller est principalement présente au sein des régions montagneuses. On la retrouve dans les Pyrénées, les Alpes et le Massif Central. Des populations ont aussi été découvertes en Normandie et notamment dans la Manche.	Surface d'habitats : ensemble des ruisseaux et rivières non canalisés ainsi que les prés et prairies humides associées. Observation : espèce pressentie sur le couloir d'investigation	Très fort
			Reg.	L'espèce est peu commune et est présente dans des secteurs isolés de Basse-Normandie. Sa distribution reste encore à préciser.		
			Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.		
 <p>Crossope aquatique <i>Neomys fodiens</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Fort	Cet animal solitaire est associé aux milieux humides. Elle vit à proximité des fossés, ruisseaux, rivières et étang où elle creuse un terrier dans la berge afin d'y aménager un nid qui sera garnie de mousse, racines et herbes. Active de jour comme de nuit, elle chasse les petits crustacés, insectes aquatiques, œufs et larves de poissons et batraciens. La période de reproduction s'étend d'avril à septembre et jusqu'à trois portées de 5 à 10 petits peuvent être mise au monde. La dynamique de l'espèce est difficilement évaluable en raison du manque de données.	Nat.	La Musaraigne aquatique est présente sur l'ensemble du territoire national à l'exception de la Corse.	Surface d'habitats : ensemble des ruisseaux et rivières non canalisés ainsi que les prés et prairies humides associées. Observation : espèce pressentie sur le couloir d'investigation	Fort
			Reg.	L'espèce est présente dans toute la région et y est peu commune à rare selon les secteurs.		
			Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.		
 <p>Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : - Directive habitats : - Catégorie globale UICN : VU Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Fort	C'est une espèce très discrète qui est associée aux milieux humides (cours d'eau lents, tourbières, marais, fossés, étangs...). Il creuse son terrier dans les berges et vit en colonie de quelques individus. Il se nourrit essentiellement de végétaux tels que les joncs, les roseaux ou les graminées. Il peut aussi consommer des insectes, des écrevisses, des alevins voire des amphibiens. La période de reproduction s'étale de mars à octobre et les femelles peuvent avoir 3 à 4 portées de 2 à 8 petits. L'ensemble des populations de Campagnol amphibie est considéré comme en nette régression sur l'ensemble de son aire de répartition.	Nat.	L'espèce est présente sur l'ensemble du territoire national à l'exception des départements du nord-est et de l'est du pays. Son abondance reste cependant très difficile à évaluer.	Surface d'habitats : ensemble des zones humides et des cours d'eau bien végétalisés Observation : nombreux indices de présence sur la rivière la Seulles	Fort
			Reg.	L'espèce est présente dans toute la région. Elle semble cependant posséder une distribution très morcelée et est considérée comme peu commune à rare selon les secteurs.		
			Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.		
 <p>Muscardin <i>Muscardinus avellanarius</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Modéré	L'espèce est associée aux milieux forestiers et aux réseaux de haies. Il se déplace d'arbre en arbre sans descendre au sol et construit des nids dans les taillis afin d'y élever sa progéniture et d'y hiberner. Il se nourrit essentiellement de graines et fruits (noisettes, glands, baies...) mais consomme aussi quelques insectes en période estivale. Les populations de Muscardin sont en régression, notamment à cause de la destruction des lisières forestières, de l'arrachage des haies et des pratiques sylvicoles intensives.	Nat.	L'espèce est présente dans la majeure partie de la France. Elle est absente du sud-ouest et de Corse possède une distribution fragmentée ailleurs. On la retrouve dans les forêts de feuillus jusqu'à 1500 mètres d'altitude. Ses effectifs semblent plus importants dans l'est du pays.	Surface d'habitats : ensemble des réseaux de haies et des bosquets du couloir d'investigation Observation : non-observée mais pressenti sur le couloir d'investigation	Modéré
			Reg.	L'espèce possède une répartition très morcelée en Normandie. Le principal noyau de population semble se trouver dans le département de la Manche et dans l'ouest du département du Calvados.		
			Loc.	Espèce peu commune à rare. Elle est en revanche signalée dans la bibliographie.		
 <p>Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe III Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : EN Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : EN	La Loutre est l'un des plus grands mustélidés d'Europe : les adultes mesurent en moyenne 1 m à 1 m 35 de long et pèsent de 5 à 12 kg. La queue est longue et épaissie à la base. Les 5 doigts des pattes antérieures et postérieures sont reliés par une palmure large et épaisse qui lui permet de maîtriser parfaitement la nage en surface et en plongée. Chez cette espèce, il existe un dimorphisme sexuel bien marqué ; les mâles sont plus corpulents que les femelles. Crépusculaire et nocturne, elle affectionne les rivières, estuaires, marais, lacs, étangs et bord de mer où son régime alimentaire est principalement ichtyophage. Après avoir connu une forte régression en France, elle semble être actuellement dans une phase de recolonisation de son ancienne aire de répartition.	Nat.	La loutre d'Europe se rencontre en Europe occidentale, en Afrique du Nord et dans une grande partie de l'Asie jusqu'au Japon. En France, elle est notée dans quarante-sept départements, mais elle n'est véritablement établie que dans treize d'entre eux, localisés sur la façade atlantique et le Massif Central.	Surface d'habitats : rivière l'Orme Observation : espèce pressentie sur la rivière l'Orme	Modéré
			Reg.	L'espèce est présente de manière très discontinue au sein de l'ensemble des départements de Basse-Normandie. Elle est en phase de recolonisation.		

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
	Enjeu intrinsèque : Très fort		Loc.	L'espèce est absente de la plupart des communes concernée par le projet mais est tout de même citée comme présente (recolonisation) sur la rivière Orme.		
 Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe III Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Espèce ubiquiste, on la trouve dans une grande variété d'habitats. Il affectionne les zones bocagères, où il trouve des buissons, tas de feuilles, et murets. On le rencontre aussi dans les jardins, les lisières forestières... La période de reproduction s'étend d'avril à août. Il peut y avoir une à deux portées par an, de 1 à 7 petits. Il entre en léthargie dès que les températures descendent en dessous de 10°C. Le régime alimentaire du Hérisson d'Europe est varié, il peut consommer divers arthropodes comme les coléoptères, les chenilles, les cloportes ainsi que les vers de terre, les escargots, les limaces et même les lézards, serpents, mulots, œufs et oisillons.	Nat.	L'espèce est très présente sur l'ensemble du territoire métropolitain à l'exception des îles bretonnes. Elle évite cependant les régions les plus arides et les grandes zones de monoculture. Sa limite altitudinale est généralement située autour de 1000m.	Surface d'habitats : ensemble du couloir d'investigation Observation : 1 individu et plusieurs indices de présence	Faible
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie et occupe une grande gamme de milieux.		
			Loc.	L'espèce est commune sur l'ensemble des communes		
 Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe III Directive habitats : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	C'est une espèce forestière qui apprécie les boisements de conifères mais aussi de feuillus et mixtes. On le rencontre aussi bien en pleine forêt que dans des petits boisements et les haies. La période de reproduction s'étend de décembre à juillet. La maturité sexuelle est atteinte à un an. Le régime alimentaire de l'Ecureuil roux se concentre essentiellement sur les graines et les fruits comme les cônes d'épicéas, de sapins et de pins, les glands, les noisettes, ainsi que les bourgeons, les champignons. Il peut varier son régime avec des escargots, des œufs, oisillons...	Nat.	Il est actuellement représenté sur l'ensemble du territoire, du niveau de la mer jusqu'en montagne, aux limites supérieures des forêts.	Surface d'habitats : ensemble des boisements et réseaux de haies du couloir d'investigation Observation : une quinzaine d'indices de présence	Faible
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie. Elle est très inféodée aux milieux arborés, aux bocages et parcs		
			Loc.	L'espèce est commune sur l'ensemble des communes		

PN : protection nationale / CB : convention de berne / LR : liste rouge ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menace ; LC = préoccupation mineure

6.3.2.5.5. **Chiroptères****A.** Analyse bibliographique

Les données pour les chiroptères proviennent en partie des périmètres d'inventaire ZNIEFF et Natura 2000. Elles ont également été complétées par d'autres bases de données naturalistes régionales, nationales et par la base de données interne de Naturalia. Le tableau ci-après présente les espèces de chiroptères mentionnées sur le couloir d'investigation.

Tabl. 40 - Liste des espèces de chiroptères mentionnées à proximité

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rayon d'action de l'espèce	Distance moyenne à la colonie connue la plus proche (lieu-dit, commune, statut biologique)	Potentiel sur le couloir d'investigation (préciser si habitat / statut spécifique)
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Jusqu'à 5 kilomètres autour du gîte	-	Oui, bocage et boisements
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Jusqu'à 6 km autour du gîte	-	Oui
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Jusqu'à 5 km autour du gîte	-	Oui, bocage et boisements
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Jusqu'à 4 km autour du gîte	-	Oui
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Jusqu'à 15 km autour du gîte	-	Oui, boisements et bocage
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Jusqu'à 25 kilomètres autour du gîte	10 kilomètres (commune de Vaubadon)	Oui, boisements anciens
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Jusqu'à 3 km autour du gîte	-	Oui
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Jusqu'à 6 km autour du gîte	-	Oui
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Jusqu'à 15 km autour du gîte	-	Oui
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Jusqu'à 3 km autour du gîte	-	Oui
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	Jusqu'à 6 kilomètres autour du gîte	-	Oui, bocage
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Jusqu'à 4 km autour du gîte	-	Oui, bocage

Note : l'ensemble des espèces de chiroptères sont protégées en France.

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Les chauves-souris sont des espèces hautement spécialisées, longévives et présentant un faible taux de reproduction. Elles ont besoin d'une multitude de ressources pour maintenir leurs populations. Les habitats en présence pour un territoire donné, leurs qualités ainsi que leurs fonctionnalités écologiques vont ainsi conditionner la présence ou l'absence de ces espèces. Elles sont en effet favorisées par des mosaïques d'habitats diversifiées et fortement structurées leur fournissant des terrains de chasse, des gîtes ainsi que des routes de vols abritées.

- Les habitats favorables aux chiroptères

La partie Est du couloir d'investigation est constituée de cultures intensives très homogènes. Ces milieux sont dépourvus de haies et d'abris et sont particulièrement défavorables aux chiroptères. La partie Ouest de la zone d'étude leurs est en revanche favorable et plusieurs entités paysagères peuvent être distinguées :

- les milieux bocagers (alternance de prairies et de haies) : il s'agit là de l'essentiel des habitats d'espèce de la partie Ouest du couloir d'investigation. Le réseau de haie en présence est très dense et est en partie constitué d'arbres matures. Il est particulièrement favorable aux chiroptères puisqu'il a une fonction de route de vol, de site d'alimentation et de gîte.
- les zones humides (ruisseaux, rivières, prêtres humides...) : ces milieux jouent un rôle primordial pour les chiroptères en remplissant les fonctions de corridors écologiques et de zones d'alimentation. Ces habitats concentrent généralement la plus grande diversité spécifique et la plus forte activité chiroptérologique en raison notamment des émergences d'insectes.
- les milieux forestiers : bien que peu représentés sur le couloir d'investigation, ils abritent des espèces qui y sont inféodées (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein...). De plus, ils jouent les fonctions de gîte, de corridor écologique et de zone de repli pour bon nombre d'espèces.
- le milieu urbain : les villes et villages proche du site d'étude sont des réservoirs importants de gîtes pour une multitude d'espèces sinanthropes (*Pipistrellus sp.*) qui trouvent un abri fonctionnel sous les toits des maisons, derrière les volets ou dans les combles.

- Les fonctionnalités écologiques

La plupart des chiroptères se déplacent en suivant les éléments qui structurent le paysage qu'on appelle aussi corridors écologiques (cours d'eau, vallons, linéaires boisés). Ses vecteurs de déplacement sont nombreux et de bonne qualité sur la moitié Ouest du couloir d'investigation (bocage et cours d'eau). La fonctionnalité écologique des habitats en présence y est donc optimale pour les chiroptères. En revanche la moitié Est du couloir d'investigation est dénuée de tout corridor et ne possède donc pas de fonctionnalité écologique pour la chiroptérofaune.

- La recherche de gîtes

Le couloir d'investigation est susceptible d'abriter plusieurs gîtes estivaux et hivernaux, qu'ils soient naturels (cavités, grottes...), anthropiques (patrimoine bâti) ou arboricoles. Les prospections se sont essentiellement concentrées sur les cavités arboricoles. Concernant les cavités arboricoles, ont été jugés comme arbres favorables aux chauves-souris, tout sujet présentant des caractéristiques permettant d'accueillir en gîte les espèces forestières (trous de pic, troncs creux, décolllements d'écorce, caries...).



Fig. 52. Arbres gîtes potentiels (trou de pic à g. ; fissure à d.) (Lionel BRUHAT – sur site)

Au total, **93 arbres gîtes** ont été identifiés sur la zone de prospection. Ils sont essentiellement concentrés dans les haies et allées d'arbres les plus anciennes ainsi que dans les bosquets. D'une manière générale, on notera que le couloir d'investigation présente de fortes potentialités en termes d'accueil de chiroptères en gîte.

- Les prospections acoustiques

Afin de mettre en évidence le cortège chiroptérologique fréquentant l'ensemble du couloir d'investigation, 5 enregistreurs longues-durées ont été installés sur le couloir d'investigation pour une période d'enregistrement totale de 10 nuits.

Les enregistrements longue-durée menés ont été réalisés au sein de différents habitats d'espèces concernés par le projet :

- en zones humides (2 SM2 le 08/06/2016 et le 09/06/2016) ;
- en milieux bocagers (2 SM2 le 08/06/2016 et le 09/06/2016) ;
- en bordure de ripisylve (1 SM2 le 10/08/2016 et le 11/08/2016).

L'activité chiroptérologique s'est avérée être faible à assez faible en milieu bocager (12 contacts par heure en bocage mature et 31 contacts par heure en bocage en bordure d'étang), assez faible à modéré en milieu humide (38 contact par heure en prairie humide et 72 contacts par heure en ripisylve) et modéré en limite de cultures intensives (134 contacts par heure aux abords d'une haie située en bordure de cultures).

Ces données sont surprenantes aux premiers abords dans la mesure où les cultures intensives sont a priori défavorables aux chiroptères alors que les bocages et milieux humides leurs sont particulièrement favorables. Elles peuvent cependant s'expliquer partiellement par différents facteurs : (1) les poses d'enregistreurs par milieux ont été effectuées à des dates différentes et donc lors de conditions climatiques elles aussi différentes et influençant l'activité chiroptérologique ; (2) la richesse structurale des milieux : les haies situées en bordure de cultures intensives sont rares et vont donc être sur-fréquentées en transit par rapport aux milieux bocagers qui offrent de très nombreuses routes de vol.

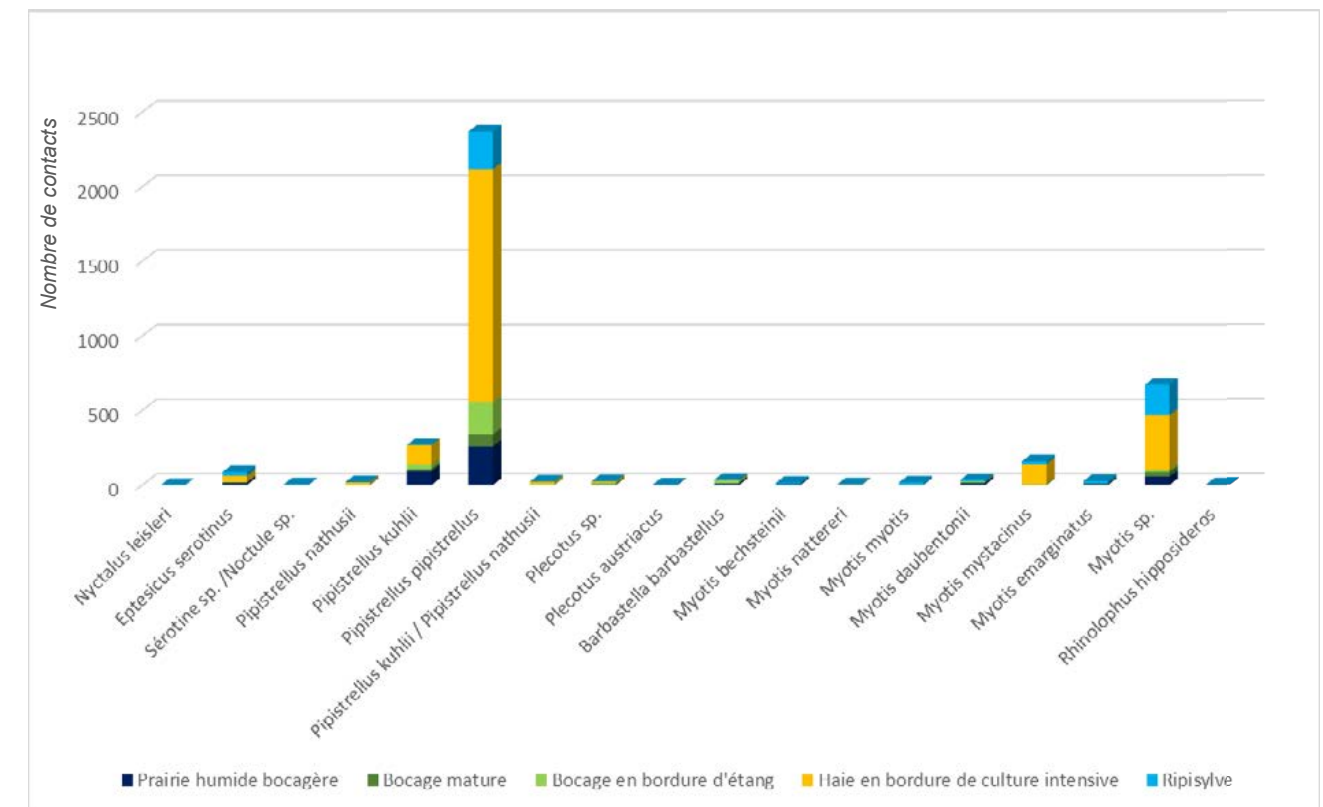


Fig. 53. Activité chiroptérologique par milieu échantillonné et par espèce sans la Pipistrelle commune

Le nombre de contacts (**axe des ordonnées**) a préalablement été pondéré par le coefficient de détectabilité propre à chaque espèce.

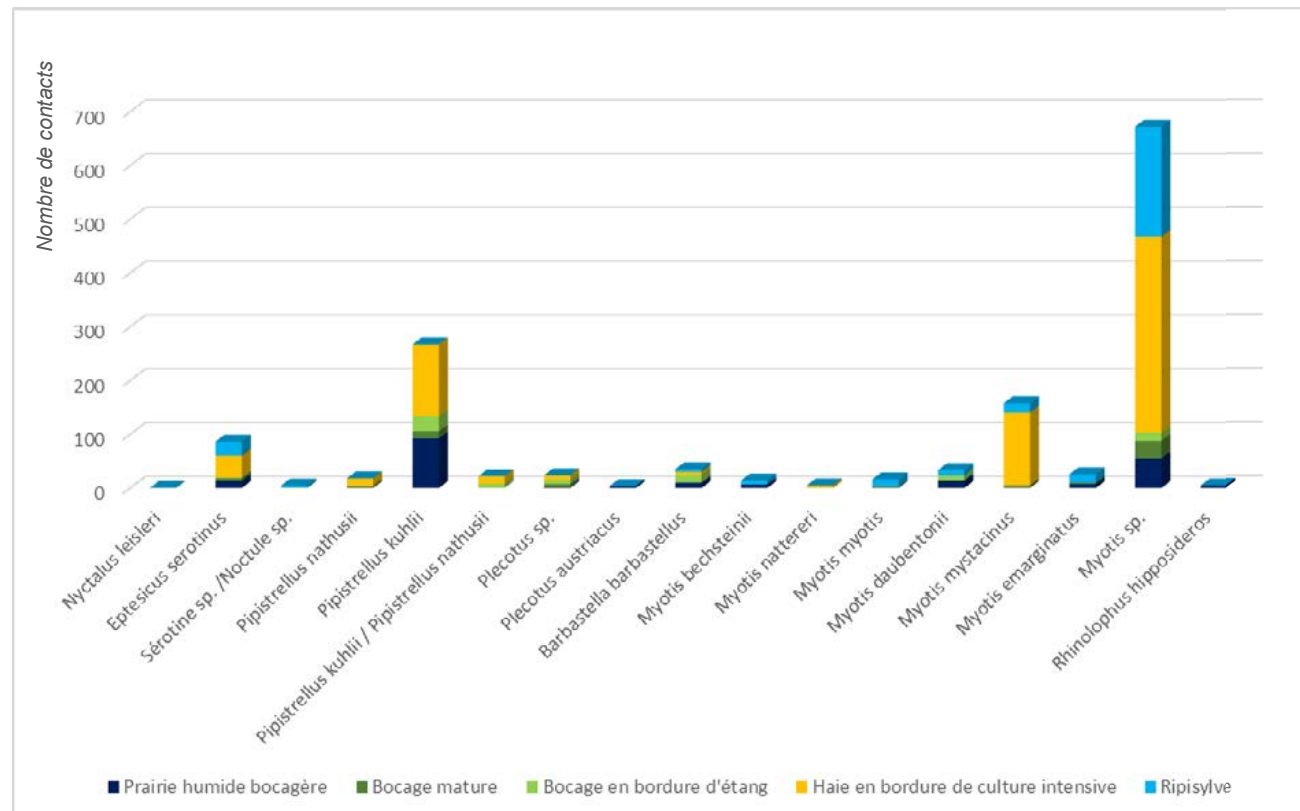


Fig. 54. Activité chiroptérologique par milieu échantillonné et par espèce

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) a été enlevé du graphique afin d'en faciliter la lecture. Le nombre de contacts (axe des ordonnées) a préalablement été pondéré par le coefficient de détectabilité propre à chaque espèce

Au total 16 espèces ou groupes d'espèces ont été contactés sur le couloir d'investigation :

- La Pipistrelle commune est omniprésente et représente l'écrasante majorité des contacts enregistrés au cours des nuits d'écoute. Cette espèce ubiquiste chasse potentiellement au sein de l'ensemble des milieux présents. Etant très anthropophile, elle est susceptible d'être retrouvée en gîte dans les villages et hameaux situés à proximité du couloir d'investigation.
- La Pipistrelle de Kuhl exploite le couloir d'investigation à des fins alimentaire et de transit. Tout comme la Pipistrelle commune, elle est ubiquiste et chasse potentiellement au sein de l'ensemble des milieux présents.
- La Pipistrelle de Nathusius a été contactée de manière certaine à quelques reprises. Cette espèce à enjeu modéré de conservation est caractéristique des milieux forestiers de plaine où elle fréquente les milieux boisés de préférences caducifoliés et riches en zones humides. Elle est susceptible d'être retrouvée en transit et en chasse sur la partie ouest du couloir d'investigation et pourrait gîter dans les arbres favorables.
- La Sérotine commune a été contactée à plusieurs reprises au sein des différents habitats échantillonnés. Cette espèce ubiquiste est susceptible de chasser et de transiter au sein de l'ensemble des habitats présents et pourrait gîter dans les bâtiments ainsi que, dans une moindre mesure, dans les cavités arboricoles.

- La Noctule de Leisler a été contactée à une seule reprise en bordure d'étang. Cette espèce forestière à fort enjeu de conservation chasse principalement dans les forêts à feuilles caduques ainsi qu'à proximité de l'eau. Elle est donc susceptible d'exploiter les zones humides du couloir d'investigation ainsi que les rares boisements. De plus, il est probable qu'elle puisse être retrouvée en faibles effectifs en gîte arboricole.
- Le groupe Oreillard gris / Oreillard roux a été contacté à quelques reprises. L'Oreillard roux est une espèce forestière à tendance pionnière. Il sera considéré comme présent dans l'ensemble des boisements et réseaux de haies du couloir d'investigation. Il est par ailleurs susceptible de chasser au-dessus des prairies. L'Oreillard gris est lui aussi associé aux milieux forestiers même s'il se montre moins sélectif et peu chasser dans les milieux ouverts. Tous deux pourraient être retrouvés en gîte dans les arbres favorables.
- La Barbastelle d'Europe est avérée sur le couloir d'investigation. Elle est pressentie en chasse, en transit et en gîte au sein de l'ensemble du réseau bocager et des boisements.
- Le Murin de Bechstein a été contacté en milieux humides et arborés. La partie ouest du couloir d'investigation fournie à cette espèce des milieux propices à son développement. Elle exploite potentiellement l'ensemble des réseaux de haies et des boisements et pourrait aussi être retrouvée en gîte au sein des arbres favorables.
- La présence du Murin de Natterer a été confirmée lors des enregistrements ultrasonores. L'espèce est susceptible d'exploiter les réseaux de haies, les boisements et milieux bocagers pour se nourrir et transiter et pourrait être présente en gîte arboricole.
- Le Murin de Daubenton est associé aux zones humides. Il a été contacté à plusieurs reprises à proximité des milieux aquatiques où il se nourrissait. Par ailleurs, il pourrait être retrouvé en gîte au sein des cavités arboricoles favorables.
- Le Murin à oreilles échancrées a été contacté à quelques reprises sur le couloir d'investigation. Cette espèce forestière est susceptible d'exploiter les boisements et milieux bocagers en chasse et en transit. Il pourrait par ailleurs être retrouvé en gîte au sein des arbres favorables.
- Le Grand murin a uniquement été contacté en milieu boisé et à proximité de bocage mature. Cette espèce forestière est essentiellement associée aux vieux boisements caducs. Elle pourrait être retrouvée en transit sur l'ensemble du réseau bocager présent et en chasse au sein des boisements et de prairies pâturées et de fauches.
- Le Murin à moustache est avéré sur le couloir d'investigation. Assez commun, il chasse et transit dans le réseau bocager, les boisements et zones humides. Il peut être présent en gîte dans les cavités arboricoles.
- Le Petit rhinolophe est une espèce associée aux milieux fermés et bocagers. Elle est avérée en faibles effectifs sur le couloir d'investigation. Elle se nourrit et transite au sein du maillage bocager et des bosquets et peut être retrouvée en gîte au sein des bâtiments.
- La présence du Grand rhinolophe n'est pas avérée sur le couloir d'investigation mais l'espèce est tout de même pressentie. Elle est susceptible de fréquenter les prairies pâturées bordées de haies et les boisements pour la chasse et le transit et gîte potentiellement au sein de divers bâtiments.
- La Noctule commune, espèce à fort enjeu de conservation, n'a pas été contactée sur le couloir d'investigation mais est potentiellement présente en faibles effectifs. Elle pourrait chasser au-dessus des rivières, haies, boisements et prairies et être retrouvée en gîte dans les cavités arboricoles.

Synthèse des enjeux chiroptérologiques:





Les habitats présents dans la partie ouest du couloir d'investigation sont très favorables aux chiroptères. Les réseaux de haies, les boisements, les zones humides et les prairies bocagères forment des habitats d'espèce de grandes qualités pour la chiroptérofaune locale. Quinze des vingt-et-une espèces régionales sont d'ailleurs avérées sur site tandis que deux autres espèces sont pressenties. Parmi elles, le Petit rhinolophe, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Grand rhinolophe et la Pipistrelle de Nathusius possèdent un enjeu de conservation **modéré à très fort**.

La présence de nombreux arbres favorables à l'accueil des chiroptères en gîte induit une augmentation des sensibilités sur le couloir d'investigation et nous porte à rehausser les enjeux de conservation à un **niveau fort**.






C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.




Tabl. 41 - Synthèse des enjeux pour le groupe taxonomique des chiroptères sur le couloir d'investigation

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce			Quantification	Enjeu local
 <p>Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Très fort	C'est le plus petit des Rhinolophidés, facilement reconnaissable à sa feuille nasale. La large distribution illustre la grande diversité d'habitat qu'il utilise, avec toutefois une préférence pour les zones naturelles et semi-naturelles comprenant un maillage bocager important. Les mises-bas s'étalent, au sein d'une même colonie, entre la fin juin et la mi-juillet. L'essentiel de sa nourriture est constitué de diptères, de petits lépidoptères et de névroptères.	Nat.	En France, les régions à plus forte densité sont la Bourgogne, le Midi-Pyrénées, la Corse et l'Aquitaine. La situation peut être aussi considérée favorable en Champagne-Ardenne, en Lorraine, en Franche-Comté et en Rhône-Alpes.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse	Fort	
			Reg.	Le Petit Rhinolophe est rare en Basse-Normandie à l'exception du Pays d'Auge où il est plus abondant.			
			Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.			
 <p>Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : NT Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Fort	Chauve-souris de taille moyenne au faciès caractéristique : museau court, noir anthracite, oreilles larges trapézoïdales tournées vers l'avant et dont le bord interne est soudé à la base. Les milieux exploités par la Barbastelle sont caractérisés par une ambiance nettement forestière ou bocagère dans les zones de moyenne montagne compris entre 450 et 900 mètres. Son régime alimentaire est parmi l'un des plus spécialisés de toutes les chauves-souris d'Europe et se compose d'en moyenne 90 % de petits et de micros Lépidoptères associés à quelques Neuroptères, mouches et araignées.	Nat.	En France, la Barbastelle est observée dans toutes les régions. Elle est globalement commune dans la moitié ouest du pays tandis qu'elle se fait beaucoup plus rare sur le pourtour méditerranéen et dans le nord-est.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Fort	
			Reg.	L'espèce est rare en Normandie sauf en Pays d'Auge et en Perche où elle est commune.			
			Loc.	L'espèce est rare.			
 <p>Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : NT Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Fort	Chiroptère de taille moyenne, il semble marquer une préférence pour les forêts de feuillus âgées à sous-bois denses, en présence de ruisseaux, mares ou étangs. L'âge de la maturité sexuelle est inconnu pour cette espèce. La parade et le rut ont lieu en octobre-novembre et printemps et la mise bas entre fin juin et début juillet. Les colonies sont alors composées de 10 à 40 femelles changeant régulièrement de gîtes diurnes. Son régime alimentaire est composé d'un large spectre d'arthropodes essentiellement forestiers. Les Diptères, les Lépidoptères et dans une moindre mesure les Névroptères représentent une part prépondérante de son alimentation.	Nat.	Cette espèce est connue dans la plupart des départements. Elle semble très rare sur la frange méditerranéenne et en Corse. Des effectifs plus importants se rencontrent dans l'ouest de la France. Le Murin de Bechstein est présent jusqu'à 1 400 m d'altitude.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Fort	
			Reg.	Le Murin de Bechstein est peu commun en Normandie.			
			Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.			
 <p>Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Fort	Chauve-souris plus petite que la Noctule commune et de coloration plus sombre, également arboricole et migratrice. Espèce typiquement arboricole dont les habitats sont nettement forestiers, du littoral aux plaines agricoles jusqu'en montagne. Les accouplements ont lieu de la fin juillet à la mi-septembre. Les mâles attirent les femelles par l'intermédiaire de chants réalisés en vol ou aux entrées des cavités. La naissance de 1 à 2 jeunes a lieu début juin. Le régime alimentaire de l'espèce est constitué en grande partie d'hétéroptères et dans une moindre mesure de diptères et trichoptères.	Nat.	En France, elle est bien représentée dans le bassin méditerranéen, les Alpes, le Finistère et la côte atlantique. Plus rare ailleurs.	Contactée à une seule reprise en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Fort	
			Reg.	L'espèce est rare en Normandie. Elle est contactée occasionnellement.			
			Loc.	Peu d'information			

PN : protection nationale / CB : convention de berne / liste rouge BN = basse-normandie ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menace ; LC = préoccupation mineure

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 <p>Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : VU Enjeu intrinsèque : Fort	Grande chauve-souris sombre aux oreilles arrondies et au tragus en forme de champignon. Le poil est assez court et dense. Ses ailes sont longues et fines, adaptées au vol rapide. L'espèce est initialement forestière puisqu'elle loge essentiellement dans des cavités arboricoles (ripisylves, chênaie, hêtraie...) mais s'est bien adaptée à la vie urbaine et utilise parfois le bâti comme gîte. Sa présence est généralement liée à la proximité de l'eau. Elle met bas à partir de mi-juin, un ou deux petits. Exclusivement insectivore, son régime alimentaire va des micro-Diptères aux Coléoptères.	Nat.	En France, elle est commune, mais en plus faibles effectifs dans le bassin méditerranéen où elle semble se cantonner aux grands massifs forestiers et systèmes fluviaux.	Potentielle en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Fort
Reg.	La Noctule commune est rare en Normandie à l'exception de la Seine-Maritime où elle est peu commune.	Loc.	Peu d'information mais l'espèce est peu citée et, au vu des milieux en présence peut être considérée comme rare.			
 <p>Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : NT Enjeu intrinsèque : Fort	Il s'agit du plus grand Rhinolophidés européen. Ses habitats de chasse sont très variés. En Europe, il évolue plutôt dans les plaines chaudes et les montagnes méditerranéennes lorsque celles-ci sont d'une grande diversité de structures ou présentent une mosaïque d'habitats (particulièrement en présence d'élevage de bétail). Les naissances ont lieu en moyenne de la mi-juin à la mi-juillet. L'espèce consomme selon les disponibilités saisonnières des Lépidoptères nocturnes, des Coléoptères, des Diptères Tipulidés ainsi que des Trichoptères.	Nat.	En France, l'espèce est présente dans toutes les régions mais les populations les plus importantes se concentrent le long de la façade atlantique (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées) avec près de 60% des effectifs hivernants nationaux.		
Reg.	Le Grand Rhinolophe est peu commun en Basse-Normandie. Entre 800 et 1200 individus sont observés chaque hiver dans toute la Normandie.	Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.			
 <p>Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Modéré	Chauves-souris de taille moyenne, au pelage épais et laineux, gris-brun ou gris fumé, plus ou moins teinté de roux sur le dos, blanc-jaunâtre sur le ventre. La nuance peu marquée entre les faces dorsale et ventrale est caractéristique de l'espèce. Ses oreilles sont brunes avec une nette échancrure, d'où son nom. L'espèce fréquente des habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes, tels que certaines ripisylves. Les naissances ont lieu de mi-juin à mi-juillet, et parfois une seconde vague de mise-bas intervient début août. Le régime alimentaire de cette espèce se compose d'araignées et de mouches.	Nat.	En France, il est noté dans les 22 régions du territoire mais avec de fortes disparités géographiques et saisonnières. Il peut ainsi ne compter que quelques individus comme en Ile de France ou représenter l'espèce la plus commune telle qu'en région Centre.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
Reg.	Le Murin à oreilles échancrées est peu commun en Normandie.	Loc.	Peu d'informations. L'espèce est tout de même citée dans la bibliographie.			
 <p>Grand murin <i>Myotis myotis</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe II et IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Modéré	Chauve-souris de grande taille, identifiable à son large museau et ses oreilles relativement grandes. Chauve-souris de moyenne et de basse altitude, elle est essentiellement forestière mais fréquente aussi les milieux mixtes coupés de bois, de haies et de prairies. Le gros de la mise bas semble avoir lieu dans la deuxième quinzaine de mai pour les zones méditerranéennes et début juin ailleurs. Les nurseries sont souvent partagées avec le Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i> sous forme d'essaim mixte. Le Grand murin <i>Myotis myotis</i> est un très gros consommateur de Coléoptères (dans 70 à 100% des crottes), en particulier de Carabes et, selon les opportunités de criquets, sauterelles et grillons. Ce qui signifie très clairement que la majorité des proies, en général de grosse taille, sont capturées principalement au sol (parfois sur des supports).	Nat.	En France, il est présent dans toutes les régions, mais sa répartition n'est pas homogène. Le Grand-Est se distingue nettement en hébergeant probablement près de 60% de l'effectif estival. L'espèce reste rare dans le quart nord-ouest.		
Reg.	Le Grand murin est commun en Normandie. A l'heure actuelle, 21 gîte de mise bas sont connus pour un total de 1900 femelles reproductrices.	Loc.	Espèce assez commune, citée à plusieurs reprises.			
 <p>Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusi</i></p>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Liste Rouge BN : NT	La plus grande des espèces du genre <i>Pipistrellus</i> en Europe centrale. Elle se distingue des autres espèces grâce à un uropatagium velu. Espèce typiquement migratrice et arboricole, ses terrains de chasse se situent dans les forêts et en bordure, souvent près de l'eau. Naissance généralement de jumeaux entre la fin du mois de mai et le début du mois de juin. Le régime alimentaire de l'espèce est constitué en grande partie d'hétéroptères et dans une moindre mesure de diptères et trichoptères.	Nat.	En France jusqu'à très récemment, seuls des individus migrateurs ou des « leks » de mâles était connus. Depuis, une dizaine de nurseries (comprenant entre 10 et 60 individus) a été relevée en Champagne-Ardenne, toutes dans des arbres.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
Reg.	L'espèce est contactée dans tous les départements normands mais de manière très discontinu. Elle est rare en été dans la région et peu commune au printemps et en automne.					

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
			Loc.	Nat.		
	Enjeu intrinsèque : Modéré		Loc.	Peu d'information		
 Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Chauves-souris de grande taille, au pelage de couleur variable. Elle est très ubiquiste dans ses choix d'habitats de chasse (espaces agricoles, parcs, lisières forestières, villes et villages) alors que les gîtes de mise-bas se trouvent essentiellement en bâti. Les accouplements ont lieu en septembre-octobre. La naissance d'un à deux jeunes a lieu généralement vers la fin juin voire début juillet. Le régime alimentaire de l'espèce est constitué principalement de bousiers et d'hannetons mais peut aussi inclure des papillons et autres insectes.	Nat.	L'espèce est très présente sur l'ensemble du territoire métropolitain.	Contactée à de plusieurs reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie. Une vingtaine de colonies de reproduction sont connues dans la région.		
			Loc.	L'espèce peut être considérée comme assez commune. Elle est citée à de multiples reprises dans la bibliographie.		
 Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe I Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Murin de petite taille au pelage châtain, reconnaissable à ses grands pieds, caractéristiques des espèces « pêcheuses ». La peau de son museau et de ses yeux dépourvus de poils apparaissent le plus souvent rosé ou parfois brun. Exclusivement inféodé aux cours et aux plans d'eau, où il se nourrit surtout de Diptères sur les zones calmes des rivières, les étangs, les lacs naturels et les barrages à condition que les surfaces soient assez grandes pour satisfaire un apport suffisant en nourriture.	Nat.	En France, il est commun à très commun et ses populations ne semblent pas menacées actuellement.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	Le Murin de Daubenton est commun en Normandie. Il est décrit comme étant l'un des chiroptères le plus fréquent et le plus largement distribué.		
			Loc.	Espèce commune, largement citée dans la bibliographie.		
 Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Il s'agit de l'un de nos plus petits murins, avec le Murin d'Alcahoë. Sa face est sombre et le pelage dorsal est gris-brun. Il vit dans les régions tempérées froides et d'altitude et chasse en plein ciel dans des espaces bien dégagés. Il semble plus particulièrement lié aux paysages forestiers assez denses, aux ripisylves et bords de rivières. En-dessous de 700m d'altitude, les biotopes méditerranéens ne lui conviennent pas. Le pic des naissances se fait mi-juin. Il chasse dans les milieux humides mais peut également le faire en milieu ouvert. Il consomme principalement des Diptères (86% des crottes) et Arachnides (26%).	Nat.	L'espèce est présente dans la France entière mais est plus rare dans le sud. Elle peut être commune par endroit mais rarement abondante.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie.		
			Loc.	L'espèce est commune et est citée à de multiples reprises à proximité du couloir d'investigation.		
 Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Chauve-souris de taille moyenne à longues oreilles comparées à d'autres espèces appartenant au genre <i>Myotis</i> . Espèce principalement liée aux zones aquatiques, dont les gîtes de reproduction sont principalement situés dans les cavités arboricoles, les fissures en voûte ou joints de dilatation des ponts. La naissance des jeunes a lieu le plus souvent entre le début du mois de juin et la mi-juillet. Une caractéristique de cette espèce est que ses sites d'accouplement sont tout aussi bien les mêmes gîtes utilisés pour les 4 mois d'hibernation. Son régime alimentaire se compose de proies non volantes qu'il glane souvent sur le feuillage (opilions et araignées).	Nat.	Largement répandu sur toute l'Europe occidentale, le Murin de Natterer ne semble éviter en France que le littoral du Pas-de-Calais et le littoral méditerranéen où il est probablement remplacé par le Murin d'Escalera, au moins vers les Pyrénées-Orientales.	Contactée à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie.		
			Loc.	L'espèce est commune et est citée à de multiples reprises à proximité du couloir d'investigation.		
	PN : Article 2 de l'arrêté du 23/04/2007 CB : Annexe II Directive habitats : Annexe IV Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Liste Rouge BN : LC	Assez similaire aux autres espèces de Pipistrelle mais elle arbore généralement un liseré blanc net le long du plagiopatagium. Synanthropique comme la Pipistrelle commune, elle gîte facilement dans les maisons et les ouvrages d'art. Les femelles mettent bas généralement fin mai à début juin, 1 ou 2 petits. Le régime alimentaire se compose de petits insectes (hyménoptères et diptères).	Nat.	Distribuée dans tout le bassin méditerranéen, jusqu'en Asie Mineure et au Proche-Orient. En France, elle est aussi présente au nord, jusqu'en Normandie.	Contactée à de plusieurs reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	La Pipistrelle de Kuhl est absente au nord de la Seine-Maritime et à l'extrême nord de l'Eure. Elle est peu commune ailleurs.		

Espèce	Statuts	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Enjeu intrinsèque : Faible		Loc.	Peu d'information. L'espèce est cependant assez commune.		
 Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Enjeu intrinsèque : Faible	Petite chauve-souris synanthropique, brune, aux oreilles triangulaires, c'est l'espèce la plus commune de France. Elle peut occuper tous les types de milieux, et notamment dans les capitales européennes. Elle est souvent contactée en milieu urbain et dans les villages. Les maternités sont occupées dès le mois de mai et la mise-bas d'un à deux jeunes a lieu à la mi-juin. Le régime alimentaire se compose de petits insectes.	Nat.	L'espèce est présente sur l'ensemble du territoire métropolitain.	Contactée à de très nombreuses reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	La Pipistrelle commune est présente sur l'ensemble de la région où elle est très commune.		
			Loc.	Espèce très commune		
 Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Enjeu intrinsèque : Faible	Cette espèce de taille moyenne, est légèrement plus petite et plus fine que les deux autres Oreillards. Contrairement à l'Oreillard gris, il ne présente pas de masque facial sombre, son museau est moins allongé et son pelage est plutôt roux. Ses habitats sont représentés préférentiellement par les milieux forestiers bien qu'il puisse également fréquenter les vallées alluviales, les parcs et les jardins. Les femelles mettent bas de la deuxième quinzaine de juin à mi-juillet. Il se nourrit de Lépidoptères (contenu dans 60% des crottes), de Coléoptères ainsi que de Diptères et Dermaptères (17%).	Nat.	La France constitue la limite de répartition méridionale de cette espèce. L'espèce est présente sur l'ensemble du territoire métropolitain.	Oreillard sp. contacté à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	L'espèce est commune en Normandie.		
			Loc.	Peu d'information. L'espèce est cependant assez commune.		
 Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Enjeu intrinsèque : Faible	Chauve-souris de taille moyenne aux grandes oreilles, possède un pelage gris, un museau plus long, et un pouce plus court, caractéristiques qui permettent de le différencier de l'Oreillard roux. Espèce typiquement forestière, occupant un large éventail de milieux forestiers, il gîte aussi bien dans les arbres que dans les bâtiments. C'est généralement durant la deuxième quinzaine de juin qu'a lieu la naissance le plus souvent d'un seul jeune. L'espèce consomme essentiellement des papillons de nuits avec une préférence pour les sphinx et les noctuelles.	Nat.	En France, tout le territoire est occupé.	Oreillard sp. contacté à quelques reprises en transit et en chasse ; gîte potentiel en cavité arboricole	Modéré
			Reg.	L'espèce est assez bien répartie en Normandie où elle est cependant peu commune.		
			Loc.	Peu d'informations, anciennement connue au nord du couloir d'investigation, et citée en reproduction sur une ZNIEFF située à une quinzaine de kilomètres au nord-ouest de Caen.		

PN : protection nationale / CB : convention de berne / liste rouge BN = basse-normandie ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menace ; Ic = preoccupation mineure

6.3.2.5.6. Avifaune

A. Analyse bibliographique

La bibliographie sur le couloir d'investigation concernant l'avifaune provient principalement des listes communales issues de la base de données de l'INPN. La synthèse bibliographique qui suit compile les espèces observées sur l'ensemble des communes du tracé : Saint-Germain-d'Ectot, Anctoville, Saint-Louet-sur-Seulles, Villy-Bocage, Monts-en-Bessin, Noyers-Bocage, Tournay-sur-Odon, Le Locheur, Missy, Vacognes-Neuilly, Bougy, Gavrus, Baron-sur-Odon, Fontaine-Etoupefour, Vieux, Eterville, Maltot, Louvigny, Saint-André-sur-Orne, Fleury-sur-Orne, Saint-Martin-de-Fontenay et Ifs.

Tabl. 42 - Liste des espèces patrimoniales mentionnées sur le couloir d'investigation

Nom		Protection	Natura 2000	Potentialités sur le couloir d'investigation
Vernaculaire	Scientifique			
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>		DO-II-III	Transit / alimentation
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		DO-II-III	Hivernage / Transit / alimentation
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>		DO-II-III	Halte migratoire
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Art. 3	DO-I	Reproduction potentielle
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Art. 3	DO-I	-
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>		DO-II	Transit / alimentation
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		DO-II-III	Reproduction potentielle
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>		DO-II-III	Transit / alimentation
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>		DO-II-III	Transit / alimentation
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art. 3	DO-II	Reproduction potentielle
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>		DO-II	Transit / alimentation
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Art. 3	DO-II	-
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Art. 3, Art. 6		Reproduction potentielle

Nom		Protection	Natura 2000	Potentialités sur le couloir d'investigation
Vernaculaire	Scientifique			
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		DO-II-III	Reproduction potentielle
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Art. 3	DO-I	Transit / alimentation
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>		DO-II-III	Transit / alimentation
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>		DO-II-III	-
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>		DO-II-III	-
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>		DO-II	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		DO-II	Transit / alimentation
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>		DO-II	Transit / alimentation
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Art. 3	DO-I	Transit / alimentation
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Art. 3	DO-I	Reproduction potentielle
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Art. 3	DO-II	Transit / alimentation
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>		DO-II-III	-
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>		DO-II	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		DO-II-III	Reproduction potentielle
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Art. 3		Transit / alimentation
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Art. 3		-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Art. 3		Reproduction potentielle

Nom		Protection	Natura 2000	Potentialités sur le couloir d'investigation
Vernaculaire	Scientifique			
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		DO-II	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		DO-II-III	Reproduction potentielle
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>		DO-I-II-III	Transit / alimentation
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	Art. 3	DO-I	Halte migratoire
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>		DO-II	Transit / alimentation
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		DO-II-III	Transit / alimentation
Serín cini	<i>Serinus serinus</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		DO-II	Reproduction potentielle
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art. 3		Reproduction potentielle
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		DO-II	Transit / alimentation
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Art. 3		Reproduction potentielle

Art. 3 : protection nationale / DO (I-II-II) : Directive Oiseaux

Au total, ce sont 111 espèces dont 72 protégées nationalement qui ont été observées sur les communes concernées par le tracé. Parmi celles-ci, 75 pourraient trouver sur le couloir d'investigation les conditions nécessaires à leur nidification.

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

53 espèces ont été contactées au cours des inventaires de terrain réalisés de février à août 2016. Cela représente une diversité ornithologique relativement faible par rapport à l'effort de prospection. Cette observation s'explique notamment par l'absence de corridors écologiques et de boisements qui empêchent une diversification des cortèges. Au total, quatre cortèges différents sont présents sur le couloir d'investigation :

- Le cortège agrosystèmes et milieux ouverts représenté par les nombreuses cultures / pâtures ;
- Le cortège forestier et bocager représenté par les boisements, haies et bosquets ;
- Le cortège des zones humides représenté par les cours d'eau ;
- Le cortège anthropique représenté par les infrastructures d'origine humaine.



Fig. 55. Illustrations des habitats en relation avec les cortèges observés

• Le cortège des agrosystèmes

Malgré la forte présence de cultures sur le couloir d'investigation (principalement à l'Est), le cortège des agrosystèmes est peu diversifié. Cette faible diversité s'explique par la quasi-absence de haies bocagères et de boisements dans la partie Est du couloir d'investigation éléments essentiels pour la reproduction de nombreuses espèces de ce cortège, ou encore par l'absence de friches qui permettent aux espèces qui nichent au sol de se reproduire. Dans cette partie du couloir d'investigation, on rencontre donc principalement des espèces mobiles en transit ou en alimentation comme la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Choucas des tours, la Corneille noire, le Pigeon ramier, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique et l'Etourneau sansonnet. Quelques espèces sont néanmoins nicheuses comme le Faisan de Colchide, la Perdrix rouge, le Bruant proyer et l'Alouette des champs. Cette dernière possède un statut de conservation vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Basse-Normandie et de nombreux couples ont été contactés sur le couloir d'investigation, elle présente donc un enjeu notable (considéré comme modéré à l'échelle régionale). Rappelons que cette espèce n'est pas protégée nationalement.

Outre l'Alouette des champs, une seule espèce patrimoniale a été contactée : le Pipit farlouse. Cette espèce à fort enjeu de conservation en Basse-Normandie a été contactée exclusivement en février, durant l'hivernage de l'espèce. Celle-ci n'ayant pas été recontactée durant la période de reproduction, elle ne présente pas d'enjeu particulier vis-à-vis du couloir d'investigation. Deux autres espèces patrimoniales auraient pu être contactées au sein de ces habitats : le Busard cendré et l'Œdicnème criard.

D'après l'Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie, la reproduction du Busard cendré n'est pas certaine dans la plaine de Caen. Au vu des habitats et de la présence avérée de l'espèce dans ce secteur, l'espèce sera considérée comme en « transit / alimentation peu fréquente » sur le couloir d'investigation malgré le fait qu'elle n'ait pas été contactée.

Concernant l'Œdicnème, une population Bas-Normande de 20 à 25 couples est connue dans la plaine de Caen, au niveau des sols caillouteux des cultures tardives. D'après la bibliographie, le secteur et les milieux présents correspondent à des habitats favorables à cette espèce non contactée, son utilisation du couloir d'investigation faune-flore n'est donc pas exclu historiquement y compris pour les années suivantes. Néanmoins, il semble que cette espèce ne soit pas présente sur les communes étudiées (voir la bibliographie ci-dessus).



Fig. 56. Alouette des champs, Pipit farlouse et Busard cendré (Naturalia.)

- Le cortège forestier et bocager

Ce cortège se concentre principalement sur la partie Ouest du couloir d'investigation dans laquelle on retrouve un bocage plus ou moins dense, des ripisylves et quelques patchs forestiers. L'alternance de pâture et de boisements permet l'alimentation et la reproduction d'un cortège diversifié. On retrouve un grand nombre d'espèces communes des milieux bocagers et forestiers, à large spectre écologique et présentes dans une grande partie de la France. On peut citer l'Accenteur mouchet, le Chardonneret élégant (dont le statut de conservation national a récemment évolué vers le niveau « vulnérable »), la Chouette hulotte (espèce contactée durant les inventaires nocturnes), la Fauvette à tête noire, la Fauvette grisette, le Geai des chênes, le Grimpereau des jardins, la Grive musicienne, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière ou encore le Pic épeiche, le Pic vert, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Rougegorge familier, le Troglodyte mignon et le Verdier d'Europe.

Au sein de ce cortège, plusieurs espèces patrimoniales ont pu être contactées. Dans les haies et milieux buissonnants des bocages du couloir d'investigation, on rencontre notamment la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune, respectivement à enjeu de conservation modéré et fort à l'échelle régionale. L'enjeu intrinsèque régional du Bruant jaune s'explique notamment par son statut de conservation régional (espèce « en danger »). On retrouve ces deux espèces principalement au niveau du ruisseau David, de la Seullles et de la Seulline, en reproduction dans les fourrés des haies et des lisières de bois. De par les effectifs observés, leur statut de conservation et la raréfaction de leurs habitats à l'échelle régionale, ces secteurs possèdent un fort enjeu de conservation.

Quatre espèces patrimoniales plus spécifiquement forestières ont pu être contactées dans les boisements du couloir d'investigation : la Bondrée apivore en annexe I de la Directive Oiseaux, la Sittelle torchepot (quasi-menacée à l'échelle régionale), le Bouvreuil pivoine et la Mésange nonnette (espèces classées comme en danger en Basse-Normandie). De par leur enjeu régional, ces deux dernières espèces présentent un enjeu de conservation particulièrement fort. Les boisements de la Seulline (en limite communale entre Saint-Louet-sur-Seullles et Villy-Bocage) et au nord de Villy-Bocage représentent les deux plus gros milieux forestiers du couloir d'investigation. Outre ces trois espèces patrimoniales, ces secteurs rares en Basse-Normandie servent de zone de refuge et de zone de reproduction pour un grand nombre d'espèces de ce cortège. Ils représentent l'enjeu le plus fort sur le couloir d'investigation concernant l'avifaune.

Concernant la Bondrée, cette espèce a été contactée en transit / alimentation dans les milieux ouverts. Celle-ci ne présente donc pas un enjeu significatif sur le couloir d'investigation. De manière générale, les statuts particulièrement alarmants de la liste rouge des oiseaux nicheurs de Basse-Normandie s'expliquent par la destruction, la raréfaction et l'absence de milieux forestiers développés. Les habitats de reproduction sont donc peu représentés et les grands boisements restants sont donc particulièrement importants pour ces espèces.



Fig. 57. Bruant jaune, Bouvreuil pivoine et Mésange nonnette (Naturalia)

- Le cortège des zones humides

Le cortège des zones humides est peu représenté sur le couloir d'investigation. Il se concentre sur les cours d'eau qui traversent le couloir d'investigation faune-flore (au niveau de la Seullles, la Seulline, l'Odon et l'Orne principalement). On retrouve parmi les espèces communes de ce cortège le Héron cendré en alimentation, la Bergeronnette des ruisseaux en reproduction, le Canard colvert ou encore la Gallinule poule d'eau et le Foulque macroule en reproduction.

Deux espèces patrimoniales ont été contactées concernant ce cortège : le Martin-pêcheur d'Europe inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et le Chevalier guignette. Concernant cette dernière, elle n'est pas considérée comme en reproduction à l'échelle régionale car aucun indice indubitable de reproduction n'a pu être apporté. L'observation d'un individu le long de l'Orne pendant les prospections a été réalisée début mai, lors de la période migratoire. L'espèce est donc considérée comme en transit / alimentation et aucun enjeu significatif n'est conservé pour cette espèce vis-à-vis du couloir d'investigation.

Concernant le Martin-pêcheur d'Europe, l'espèce a été contactée au niveau de l'Odon et de l'Orne. Cette espèce niche dans les berges abruptes de terre meuble de ces deux cours d'eau dans lesquels il creuse un terrier profond. Ils présentent donc un enjeu modéré de conservation pour l'avifaune.



Fig. 58. Bergeronnette des ruisseaux, Chevalier guignette et Martin-pêcheur d'Europe (Naturalia)

- Le cortège anthropique

Enfin, plusieurs espèces du cortège anthropique ont pu être contactées sur le couloir d'investigation en raison de la proximité de certaines communes, de zones urbanisées et de l'utilisation des milieux ouverts comme zone d'alimentation par ce cortège. On peut citer la Bergeronnette grise, le Moineau domestique, l'Hirondelle rustique ou encore la Tourterelle turque.

Aucune espèce patrimoniale n'a été contactée au sein de ce cortège.

Synthèse des enjeux avifaunistiques :

53 espèces ont été contactées durant les inventaires ornithologiques. Au sein de ces espèces, **11 présentent un degré de patrimonialité reconnu** de par leur appartenance à des listes départementales, régionales, nationales voir européennes elles-mêmes basées sur des statuts de conservation.






Parmi celles-ci, 8 sont présentes en reproduction sur le couloir d'investigation et présentent un enjeu local de conservation **modéré à fort** : l'Alouette des champs, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Martin-pêcheur d'Europe, la Mésange nonnette, la Sittelle torchepot et le Tarier pâtre.


Les autres espèces patrimoniales sont présentes uniquement en transit, en alimentation ou en migration et ne possèdent donc pas d'enjeu significatif vis-à-vis du couloir d'investigation (**enjeu local faible**).


C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.

Tabl. 43 - Synthèse des enjeux pour l'avifaune

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce	Représentativité de l'espèce			Quantification	Enjeu	
			Nat.	Reg.	Loc.			
 <p>Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758</p>	PN : Directive oiseaux : DO-II CB : AIII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : NT Enjeu intrinsèque régional : Modéré	L'Alouette des champs est un passereau de petite taille. On la retrouve presque constamment au sol où elle va se nourrir de graines, larves et insectes, mais aussi pour pondre au début du printemps. Elle vit dans les zones de cultures ouvertes, les marais et les prairies. L'espèce est reconnaissable notamment lors de sa parade en février, où les mâles s'envolent en spirale assez haut dans le ciel en chantant, puis se laisse descendre progressivement avant de se laisser tomber au sol et recommencer.	Nat.	L'espèce est présente sur tout le territoire français. Les effectifs nationaux sont actuellement en déclin, mais aucun risque majeur pour l'espèce n'est signalé pour le moment	Reg.	L'espèce est présente sur l'ensemble du territoire mais a sensiblement diminué sur les secteurs du Bocage normand et du centre Manche	10-15 couples présents sur le couloir d'investigation	Modéré Espèce non protégée vulnérable à l'échelle régionale en reproduction
 <p>Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)</p>	PN : Art. 3 Directive oiseaux : DO-I CB : AII-AIII CBo : AII Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : LC Enjeu intrinsèque régional : Modéré	Rapace ressemblant de près à une Buse variable, elle s'en distingue toutefois par son cou plus long et sa silhouette plus élancée. Espèce forestière, elle se reproduit dans les grands boisements mêlant clairières, plaines et collines ouvertes. Malgré la difficulté à détecter l'espèce du fait de son caractère forestier, ses effectifs sont stables à différentes échelles (européenne, nationale et régionale).	Nat.	Son aire de distribution couvre l'ensemble du pays à l'exception du littoral méditerranéen	Reg.	L'espèce est présente sur la totalité de la région mais est répartie de façon inégale	Un individu présent en transit / alimentation au sein du couloir d'investigation	Faible Espèce à enjeu modéré et annexe I de la Directive Oiseaux en transit / alimentation sur le couloir d'investigation
 <p>Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)</p>	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AIII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque régional : Fort	Petit oiseau de couleur rouge vif chez le mâle, le Bouvreuil pivoine possède un plumage atypique qui le permet de l'identifier sans trop de difficulté. Il vit dans les forêts et milieux arbustifs denses. Il niche sur une branche d'arbre ou de buissons et se nourrit de graines, de bourgeons et parfois d'insectes. On peut l'observer souvent en couple ou en petit groupe. C'est un oiseau discret et calme.	Nat.	La population nationale était de 400 000 couples en 1990, et depuis les effectifs ne font que diminuer avec une baisse de plus 60 % de ces effectifs	Reg.	L'espèce est présente sur tout le territoire avec quelques absences comme sur les îles Chausez, le sud de Caen ou la partie occidentale du Pays de Caux. Ses effectifs suivent les tendances nationales avec une diminution de la population	1-2 couples en reproduction sur le couloir d'investigation	Fort Espèce à enjeu fort à l'échelle régionale en reproduction sur le couloir d'investigation
 <p>Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758</p>	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AII-AIII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque régional : Fort	Adeptes des milieux de mosaïques, on retrouve le Bruant jaune dans les milieux mélangeant friches, cultures, buissons, haie et bocages. De la taille d'un moineau, sa tête jaune et son chant caractéristique permettent de le repérer de loin, notamment en période de parade lorsqu'il chante au sommet d'un buisson ou d'un arbuste. Il vit dans les milieux ouverts où il se nourrit de graines, d'insectes et de larves	Nat.	La tendance nationale est difficilement identifiable du fait que la taille de population de l'espèce n'est pas suffisamment précise. Les relevés EPS-STOC illustrent tout de même un fort déclin de la population depuis 1989	Reg.	L'ouverture de certains bocages ont facilité de manière significative le développement de l'espèce en Normandie. Aujourd'hui, elle est connue reproductrice dans toute la région.	Entre 10-15 couples présents dans les habitats favorables du couloir d'investigation	Fort Espèce à enjeu fort à l'échelle régionale en reproduction sur le couloir d'investigation
 <p>Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)</p>	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque régional : Modéré	Petit fringille couleur terre, très mimétique sur le sol où il passe le plus clair de son temps à la recherche de sa nourriture. La mue de printemps fait cependant perdre au mâle la discrétion de son plumage hivernal. Le front et la poitrine deviennent rouge écarlate. La reproduction débute fin avril avec la ponte dans un nid au sol de 4 à 6 œufs. Une seconde couvée à souvent lieu en juin.	Nat.	L'espèce est présente sur tout le territoire français en hivernage. En reproduction elle est absente sur le littoral de l'extrême sud-est. L'espèce connaît un fort déclin au niveau national	Reg.	La Linotte mélodieuse est bien représentée sur toute la région avec une bonne densité d'individus. En 2005, elle recouvrait 95% du territoire.	Entre 10 et 20 couples présents dans les habitats favorables à sa reproduction (fourrés des milieux bocagers notamment)	Modéré Espèce à enjeu modéré en reproduction sur le couloir d'investigation
			Loc.	L'espèce est connue comme nicheuse sur la Plaine de Caen				
			Loc.	L'espèce a été identifiée comme reproductrice avérée dans le département du Calvados				
			Loc.	Globalement bien répartie dans le département du Calvados, le Bouvreuil pivoine reste cependant absent dans les secteurs de grande plaine comme au sud de Caen et voit ses effectifs diminuer.				
			Loc.	La reproduction du Bruant jaune a été avérée sur la partie centrale du département et probable sur la partie nord-ouest. C'est un oiseau typique des Plaines de Caen.				
			Loc.	L'espèce est bien connue sur le département du Calvados mais sa dynamique est actuellement en déclin				

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce	Représentativité de l'espèce			Quantification	Enjeu
 Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	PN : Art. 3 Directive oiseaux : DO-I CB : AII-AIII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque régional : Faible	Cet oiseau coloré s'identifie rapidement à son allure élégante et à ses couleurs qui vont du bleu azur au rouge carmin. Estivant nicheur, il se rencontre dans une grande gamme d'habitats ouverts, le plus souvent à proximité d'un point d'eau.	Nat.	En France, la population est principalement liée à l'influence méditerranéenne et à l'axe rhodanien et aurait compté de 6 000 à 10 000 couples dans les années 2000	2 couples présents sur le couloir d'investigation, au niveau des berges de l'Orne et de l'Odon	Modéré Espèce annexe I de la Directive Oiseaux en reproduction	
			Reg.	La répartition de l'espèce n'est pas homogène sur tout le territoire de Basse-Normandie. Elle est bien représentée à l'est, l'ouest et le sud de la région. La dynamique globale est tout de même revue à la baisse depuis 10 ans.			
			Loc.	Le Martin-pêcheur est connu comme nicheur avéré à l'est, à l'ouest du département et au nord de Caen.			
 Mésange nonnette <i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AII-AIII CBo : Catégorie globale IUCN : Liste rouge France : LC Enjeu intrinsèque régional : Fort	La Mésange nonnette est un petit passereau avec la tête noire et les joues grises. Sous son bec, une petite tache noire marque le prolongement de la coloration de sa tête. Le dessus de ses ailes est gris-brun. On retrouve cette mésange en forêt de feuillus, en forêt mixte, dans les parcs et vergers ou encore en terres agricoles lorsque les arbres autour sont abondants.	Nat.	Espèce bien représentée en France mais absente sur le pourtour méditerranéen, la côte ouest de l'Aquitaine et au Nord-Pas-de-Calais	5-6 couples présents au niveau des secteurs forestiers favorables au sein du couloir d'investigation faune-flore	Fort Espèce à enjeu fort en reproduction	
			Reg.	La Mésange nonnette est présente sur quasiment toute la région, hormis dans les zones de plaine qui ne correspondent pas à son habitat de prédilection.			
			Loc.	Elle est présente sur tout le département du Calvados hormis au niveau de la Plaine de Caen.			
 Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AII CBo : Catégorie globale IUCN : NT Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque régional : Fort	Petit oiseau brun et rayé, au-dessus du plumage sombre ; à la gorge et la poitrine tachetées, et au-dessous jaunâtre. L'absence de sourcil prononcé permet de le reconnaître par rapport aux autres pipits. Les pattes sont brunâtres chez l'adulte et roses chez les jeunes. Il fréquente les zones marécageuses, près humides et marais, jusqu'à plus de 1 000 m d'altitude. C'est un oiseau qui aime les milieux frais, humides et dégagés.	Nat.	Niche principalement dans le nord et l'ouest de la France au nord d'une ligne Oléron-Auxerre-Strasbourg	Plusieurs individus présents en hivernage dans les milieux ouverts	Faible Espèce en hivernage et halte migratoire exclusivement	
			Reg.	Bien présent sur la partie littorale de la Basse-Normandie, on retrouve également le Pipit farlouse en petit nombre dans les marais côtiers.			
			Loc.	L'espèce est connue comme nicheuse avérée sur la zone littorale, à l'est et à l'ouest du Calvados. On la retrouve notamment dans les marais de Ver-Meuvoines et les marais de la Dives.			
 Sittelle torchepot <i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	PN : Art. 3 Directive oiseaux : CB : AII-AIII CBo : Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : LC Enjeu intrinsèque régional : Faible	La Sittelle torchepot est un petit oiseau à la queue courte, au plumage bleu-gris dessus et au cou blanc-orangé. Un trait noir marque le prolongement du bec et passe à travers l'œil. On la retrouve dans les forêts hautes de résineux ou mixtes et bocages. C'est un oiseau grimpeur qui longe le tronc des arbres de haut en bas pour glaner quelques insectes et araignées sous l'écorce	Nat.	L'espèce est largement répandue sur tout le territoire français excepté à l'ouest du pourtour méditerranéen français où elle se fait plus rare, voire absente	2-5 couples présents dans les milieux forestiers et les grands arbres des haies	Modéré Espèce quasi-menacée à l'échelle régionale en reproduction dans les boisements du couloir d'investigation	
			Reg.	La Sittelle torchepot est présente sur toute la région et se reproduit dans tous les départements			
			Loc.	On la retrouve principalement dans les zones boisées du Bocage normand et du Pays d'Auge.			
 Busard cendré <i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	PN : Art. 3 Directive oiseaux : DO-I CB : AII-AIII CBo : AII Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : NT Enjeu intrinsèque régional : Fort	Le Busard cendré est un rapace migrateur estivant nicheur en France. Il existe un fort dimorphisme sexuel entre le mâle et la femelle. Le mâle comme son nom l'indique est gris cendré avec le bout des ailes noir. La femelle, comme le juvénile est de couleur rousse sur le dessous et de couleur brun plus foncé sur le dessus. C'est le plus petit des busards que l'on rencontre sur l'hexagone.	Nat.	L'espèce est absente des quarts sud-est et ouest du pays. Elle est également absente du quart sud-ouest. Des bastions sont présents en Auvergne, Lorraine/Champagne-Ardennes ainsi qu'en Languedoc-Roussillon.	Espèce non contactée pouvant néanmoins être présente de manière peu fréquente en alimentation dans la plaine de Caen	Faible Espèce non contactée pouvant être en transit / alimentation sur le couloir d'investigation (plaine de Caen)	
			Reg.	L'espèce est rare dans la région, on la retrouve dans la Plaine de Caen, le Cotentin et dans le Pays de Bray. La taille de la population Normande n'excède pas 10 couples.			
			Loc.	L'espèce est connue sur la Plaine de Caen comme nicheur probable. Elle représente une partie conséquente de la population régionale			

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce	Représentativité de l'espèce			Quantification	Enjeu			
 <p>Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i> (Linnaeus, 1758)</p>	PN : Art. 3 Directive oiseaux : DO-I CB : AII-AIII CBo : AII Catégorie globale IUCN : LC Liste rouge France : LC Enjeu intrinsèque régional : Modéré	Ce limicole terrestre possède un plumage brun clair strié de noir sur le dos. Il est identifiable par sa poitrine couleur crème et striée de brun-noir. C'est surtout un oiseau des milieux chauds et secs (terrains calcaires caillouteux ensoleillés occupés par des landes ou des prairies sèches, des cultures basses ou des friches). On le rencontre aussi sur d'anciennes gravières ou sablières, mais il a presque disparu des zones de dunes littorales.	Nat.	La France compte une part notable des reproducteurs (7 - 10 000 c) sur la population mondiale	Reg.	La distribution de cette espèce en Normandie est très localisée. On la retrouve au centre et au sud de la région. Les effectifs sont faibles avec environ 60 couples.	Loc.	C'est dans le département du Calvados que le noyau principal de la population réside. 20 à 25 couples sont actuellement connus sur la plaine de Caen.	Espèce non connue sur les communes inventoriées et non contactées durant les prospections. Données du suivi de la population de la plaine de Caen en attente.	Espèce non contactée Données en attente pour en déduire l'enjeu local

Légende : PN : Protection Nationale / LC : Préoccupation Mineure / NT : Quasi menacée / AS : A surveiller / D : en déclin / VU : Vulnérable / E : en danger / DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore / DO : Directive Oiseaux

6.3.2.5.7. **Malacofaune****A.** Analyse bibliographique

Les données pour les mollusques proviennent principalement de l'atlas provisoire des mollusques de Basse Normandie (2003). Elle est complétée par d'autres bases de données plus généralistes telles qu'Observado et l'INPN.

Au total, 76 espèces de mollusques sont signalées de la bibliographie sur le couloir d'investigation. Parmi elles, une seule espèce revêt d'un caractère patrimonial. Elle est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 44 - Espèce de mollusque à caractère patrimonial

Nom scientifique	Nom vernaculaire*	Protection nationale	Potentialité sur le couloir d'investigation
<i>Vertigo moulinsiana</i>	Vertigo des moulins	-	Zones humides : prairies humides et bords de cours d'eau

Vertigo moulinsiana est une espèce très localisée en région Basse Normandie. Sur le couloir d'investigation, une seule donnée historique (avant 1980) est mentionnée aux environs de Noyers-Bocage. Elle n'a cependant pas pu être observée depuis. Une population viable est connue en haute vallée de l'Orne (CPIE 61), mais elle est éloignée de plus de 50 km du couloir d'investigation. Plus récemment, l'espèce a été découverte à l'est de Caen, dans la Vallée du Dan et le marais de Vimont (Hesnard 2008-2009). L'absence de nouvelles données sur le couloir d'investigation peut donc être due à un manque de prospections et au caractère particulièrement discret de l'espèce.

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Les mollusques sont des organismes relativement peu mobiles. Chaque espèce occupe généralement des habitats et micro-habitats spécifiques pour lesquels elle est adaptée. La plupart des mollusques supportent très mal les perturbations de leur habitat. Certaines espèces sont cependant plus généralistes et s'accommodent d'une grande variété de milieux, même les plus dégradés.

Sur le couloir d'investigation, quatre grands types d'habitats ont été repérés et inventoriés en faveur des mollusques :

- On trouve sur le couloir d'investigation de rares boisements ayant été conservés au milieu des parcelles agricoles. Dans ces milieux, très peu d'espèces ont pu être observées. *Discus rotundatus* est l'espèce dominante dans ces milieux. Elle a été observée dans la litière ou sous des branches mortes. Elle est accompagnée d'*Oxychilus* sp., qui occupe également la litière et les diverses matières organiques présentes au niveau du sol.
- Les haies du couloir d'investigation constituent également un micro-habitat favorable aux mollusques, qui y trouvent à la fois de nombreux refuges, des ressources alimentaires et des conditions thermiques et d'humidité stables. Plusieurs espèces y ont été observées. *Oxychilus* sp. y a été observée accompagnée de mollusques communs pour ce type de micro-habitats : *Cepaea nemoralis*, *Merdigera obscura* ou encore *Helix pomatia*, l'escargot de Bourgogne.
- Dans les pâtures, qui rassemblent la majorité de la surface du couloir d'investigation, peu d'espèces de mollusques ont été observées. Cela peut être dû à l'homogénéité de ces milieux et la rareté des micro-habitats hétérogènes permettant à ces espèces de se réfugier. *Oxychilus* sp. a une nouvelle fois été observé dans ces milieux, principalement dans les zones de hautes herbes humides. Il est accompagné de *Cepaea hortensis*.
- C'est dans les zones humides et milieux aquatiques que la diversité en mollusques est la plus importante, bien que ces milieux soient largement minoritaires sur le couloir d'investigation. Outre les mollusques terrestres communs et ubiquistes (*Discus rotundatus*, *Oxychilus* sp.), y ont été trouvées des espèces terrestres adaptées aux zones humides (*Succinea putris*,

Cochlicopa lubrica, *Vallonia* sp.), accompagnées d'espèces strictement aquatiques (*Potamopyrgus antipodarum*, *Stagnicola* sp., *Anisus spirorbis*, *Radix balthica*). *Vertigo moulinsiana*, principale espèce à enjeu dans le secteur, a été recherchée avec minutie dans les zones humides et sur les berges de cours d'eau. Elle n'a cependant pas pu être détectée.

- Enfin, les parcelles cultivées, principalement présentes à l'est du couloir d'investigation, s'avèrent hostiles à la grande majorité des mollusques en raison de leur homogénéité et des fortes perturbations régulièrement infligées à ces milieux (labours et traitements notamment).



Fig. 59. Prairie humide et ruisseau, favorables aux mollusques aquatiques

Synthèse des enjeux sur la malacofaune :

Aucune espèce patrimoniale n'a pu être observée au cours des prospections. Le cortège en présence est classique et commun dans la région. Bien qu'aucune espèce protégée n'ait pu y être détectée, les zones humides s'avèrent cependant les plus sensibles pour la malacofaune en raison du caractère spécialisé des espèces qui s'y développent et de la diversité qu'on peut y observer. Néanmoins, les enjeux du couloir d'investigation pour les mollusques seront considérés comme **faibles** (dans les zones humides et cours d'eau) à **négligeables** (dans le reste du couloir d'investigation).

6.3.2.5.8. **Ichtyofaune****A.** Analyse bibliographique

La recherche bibliographique concernant les poissons à proximité du couloir d'investigation est principalement issue des données fournies par l'ex-ONEMA (désormais intégrée dans l'Agence Française pour la Biodiversité – AFB) concernant ses stations de suivis de l'ichtyofaune en région et la base de données Image concernant les inventaires piscicoles. Le site internet de la Fédération de

pêche du Calvados a également été consulté, ainsi que les rapports d'étude publiés par cette structure. Ces informations sont complétées par des bases de données plus généralistes telles que l'INPN ou Observado.

Le couloir d'investigation est localisé dans l'ensemble hydrographique « côtiers sud » du bassin hydrographique de la Seine-Normandie. De nombreux cours d'eau traversent le couloir d'investigation : la Seulles, l'Orne, l'Odon, ainsi que plusieurs ruisseaux (David, Cachy, Fains, Fontaine-colas, Launée, Maltot, Canal, Douet banneville, Pré des mares, Prieuré, Val Chesnel, Seulline).

Aucune station de l'AFB n'est présente sur les communes du couloir d'investigation. Cependant, la synthèse des données 1995-2004 du Bassin Seine-Normandie concernant le réseau hydrobiologique et piscicole a permis d'identifier 23 espèces de poissons d'eau douce dans l'ensemble hydrographique « côtiers sud ». Une analyse plus fine des données bibliographiques a permis de mettre en évidence la présence de 17 espèces dans les environs du couloir d'investigation. Parmi elles, 9 sont considérées comme patrimoniales.

Tabl. 45 - Liste des espèces **patrimoniales de poissons connus à l'échelle locale**

Nom de référence	Nom vernaculaire	Protection nationale (article 1)	Potentialités de présence sur le couloir d'investigation
<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	Oui	Dans tous les cours d'eau du couloir d'investigation
<i>Salmo trutta trutta</i>	Truite de mer	Oui	
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	-	
<i>Alosa alosa</i>	Grande alose	Oui	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	Oui	Dans les petites rivières et ruisseaux
<i>Cottus perifretum</i>	Chabot	-	
<i>Salmo trutta lacustris</i>	Truite commune	Oui	Grands et moyens cours d'eau du couloir d'investigation (Orne, Odon, Maltot, Seulles, Seulline)
<i>Esox lucius</i>	Brochet	Oui	
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	Oui	

B. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

• Cortège spécifique en présence

D'après la bibliographie, le cortège en présence rassemble des poissons d'eau douce relativement communs (Goujon, Vairon, Loche franche, Chabot, Ablette, Gardon...), associés à la présence notable de poissons migrateurs patrimoniaux :

- L'anguille européenne se reproduit en mer et colonise les milieux aquatiques d'eau douce pour y effectuer sa croissance. Considérée comme en danger critique d'extinction, elle représente un enjeu très fort de conservation. Elle peut être observée dans tous les cours d'eau du couloir d'investigation.
- Le Saumon atlantique passe sa phase juvénile en eau douce dans les têtes de bassins versants, puis rejoint la mer à l'état adulte pour se nourrir pendant 1 à 3 ans. A la fin de sa vie, il rejoint le cours d'eau où il est né pour se reproduire. La plupart ne survivent pas à la reproduction. La Truite de mer, la Grande alose et la Lamproie marine ont le même type de cycle de vie. Ces quatre espèces présentent des enjeux forts de conservation.

• Répartition des espèces par grands types d'habitats

Le couloir d'investigation présente plusieurs types de cours d'eau favorables à différents cortèges de poissons. L'Orne est le cours d'eau le plus important. Au niveau du couloir d'investigation, ce cours d'eau a une largeur d'environ 40 mètres. Le cortège associé est dominé par les Cyprinidés (Ablette, Gardon, Chevaine) et par les poissons piscivores (Brochet notamment), adaptés à des courants lents (limnophiles). Quelques herbiers aquatiques peuvent notamment servir d'habitat de reproduction au Brochet (enjeu fort).



Fig. 60. L'Orne. A g. : vue d'ensemble / A d. : habitat favorable à la reproduction du Brochet

Viennent ensuite les rivières de taille plus réduites (Odon, Seulles, Seulline...), de largeur inférieure à 10 mètres, et de profondeur variable. On y observe les poissons plus rhéophiles (adaptés aux courants plus rapides), tels que le Barbeau ou la Vandoise, le Goujon, la Loche franche, ou le Vairon. Ce type de cours d'eau présente également les conditions favorables à la reproduction de la Lamproie marine, de la Grande Alose et des Salmonidés migrateurs (Saumon atlantique et Truite de mer). Ainsi, l'essentiel des espèces patrimoniales du secteur occupent ce type de cours d'eau. Notons par ailleurs que des frayères à Lamproie marine et Truite de mer ont été répertoriées sur le cours d'eau de l'Odon par la fédération départementale de pêche.



Fig. 61. L'Odon (à g.) et la Seulline (à d.), favorables à la reproduction de poissons patrimoniaux

Enfin, les petits ruisseaux peu profonds et affluents des rivières précédemment citées permettent à d'autres espèces de s'exprimer sur le couloir d'investigation. Dans ces milieux frais et bien oxygénés, on peut trouver un cortège dominé par le Chabot, la Truite commune, ou le Vairon. Ils peuvent constituer un habitat favorable à la reproduction des salmonidés migrateurs.







Il faut cependant signaler que les poissons migrateurs précédemment cités peuvent, de par leur caractère mobile, être observés dans tous les cours d'eau connectés au réseau hydrographique, même en l'absence d'habitats de reproduction favorables dans le cours d'eau considéré.




La station d'observation des poissons migrateurs de May-sur-Orne, située en amont du couloir d'investigation sur le cours d'eau de l'Orne, a recensé pour l'année 2016 : 76 saumons atlantiques, 766 Truites de Mer, 69 Lamproies marines et 98 Grandes aloses (données au 18 novembre 2016).

Synthèse des enjeux de l'ichtyofaune : On trouve sur le couloir d'investigation divers habitats aquatiques qui permettent à diverses espèces de poissons de s'exprimer. La présence de poissons migrateurs et patrimoniaux dans plusieurs cours d'eau du couloir d'investigation et la qualité des milieux en présence induit de classer les enjeux comme **forts à très forts** pour les poissons.

C. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées avérées ou fortement pressenties sur le couloir d'investigation.

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II et IV. Catégorie globale UICN : CR Liste rouge France : CR ZNIEFF BN : Det. stricte Enjeu intrinsèque : très fort	Ce poisson serpentiforme peut atteindre 140 cm de longueur. L'anguille se reproduit en mer, mais sa croissance s'effectue en eau douce, dans tous les milieux aquatiques continentaux accessibles. Elle est capable de se déplacer sur la terre ferme sur de courtes distances. Carnassier opportuniste, la taille des proies varie en fonction de la taille de l'individu.	Nat.	L'anguille est présente entre le cercle polaire arctique et le tropique du cancer. Elle est très bien représentée en France, bien que sa répartition soit limitée par les barrières écologiques infranchissables.	Non estimable dans le cadre de l'étude	Très fort
			Reg.	L'anguille est présente dans toute la région, et dans la grande majorité des cours d'eau connectés du département.		
			Loc.	L'espèce est connue sur les communes de Locheur, Maltot, Villy-Bocage, Livry et Anctoville		
 Brochet (<i>Exos lucius</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II. Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : VU ZNIEFF BN : Det. stricte Enjeu intrinsèque : Fort	Le Brochet présente un corps allongé et un museau large et aplati. Il peut atteindre 1 m de longueur. Il recherche des habitats à l'eau claire et à la végétation abondante. Il se reproduit dans la végétation temporairement inondée. Principalement ichtyophage, il peut aussi consommer des amphibiens, écrevisses ou jeunes oiseaux.	Nat.	L'espèce est présente dans presque toute l'Eurasie. En France, il est largement distribué.	Non estimable dans le cadre de l'étude	Fort
			Reg.	Le Brochet occupe la plupart des cours d'eau de grande taille du département		
			Loc.	Il n'est mentionné dans le secteur que sur la commune de Fleury-sur-Orne		
 Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II Catégorie globale UICN : VU Liste rouge France : VU ZNIEFF BN : Det. stricte Enjeu intrinsèque : Fort	Le Saumon atlantique est un Salmonidé migrateur pouvant dépasser un mètre de long. Il passe sa phase juvénile dans les cours d'eau, puis part se nourrir en mer pendant 1 à trois ans. Il repart ensuite dans le cours d'eau où il est né pour s'y reproduire. Il se nourrit d'invertébrés à l'état juvénile. En mer, il consomme essentiellement d'autres poissons et des crustacés.	Nat.	Il s'agit d'une espèce d'atlantique nord, qui peut être observé du Portugal à l'Islande, ainsi que le long du continent américain. En France, il remonte tous les cours d'eau accessibles de l'Atlantique.	Non estimable dans le cadre de l'étude 76 individus migrateurs observés en 2016 dans l'Orne (Fédération de pêche du Calvados)	Fort
			Reg.	Il est principalement connu dans les cours d'eau côtiers de la Manche et du Calvados.		
			Loc.	Il est connu le long de l'Orne ainsi que sur la rivière de la Seulles et de la Seulline.		
 Truite de mer (<i>Salmo trutta trutta</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC ZNIEFF BN : Det. stricte Enjeu intrinsèque : Faible	La truite de mer est en tout point semblable à la truite commune. Les jeunes truites nées en amont des rivières restent un ou deux ans en eau douce avant de se smoltifier pour se préparer à la vie marine. Elle se cantonne alors aux estuaires et aux côtes. Une fois matures sexuellement, elles entament leur migration vers les rivières pour aller s'y reproduire. Ce poisson se nourrit d'invertébrés à l'âge juvénile, de poissons et crustacés en phase marine.	Nat.	Elle est connue de tout le continent eurasiatique. Elle semble se cantonner dans les cors d'eau de la Manche et de la façade atlantique. Les individus en phase marine restent sur les côtes.	Non estimable dans le cadre de l'étude 766 individus migrateurs observés en 2016 dans l'Orne (Fédération de pêche du Calvados)	Faible
			Reg.	Elle est connue dans toute la région Basse Normandie, et est bien répartie dans le Calvados		
			Loc.	Nombreux individus observés dans l'Orne et l'Odon. Plusieurs frayères détectées dans ces cours d'eau (Fédération de pêche du Calvados)		
 Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II et IV. Catégorie globale UICN : CR Liste rouge France : CR ZNIEFF BN : Det. stricte Enjeu intrinsèque : Fort	Ce poisson fusiforme atteint une taille moyenne de 52 cm, pour un poids de 1,5 kg. C'est ne espèces migratrice anadrome. Les adultes remontent les fleuves pour se reproduire dans les cours moyens et amont, dans les frayères à substrat grossier. Les juvéniles rejoignent la mer dans leur première année d'existence. La grande alose consomme des larves d'insectes aquatiques en eau douce et des crustacés ou du zooplancton en mer.	Nat.	La Grande alose occupe l'atlantique au large de la France, de l'Espagne et du Portugal EN France, elle est présente dans le bassin Versant de la Seine, de la Loire et de la Garonne.	Non estimable dans le cadre de l'étude 98 individus migrateurs observés en 2016 dans l'Orne (Fédération de pêche du Calvados)	Fort
			Reg.	La Grande Alose n'est connue que dans l'Orne, la Vire et leurs affluents directs.		
			Loc.	Sur le couloir d'investigation, elle est connue à Saint-André-sur-Orne et Maltot.		
 Vandoise (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	PN : article 1 DHFF : - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : VU Enjeu intrinsèque : Faible	La Vandoise commune présente un corps élancé, comprimé latéralement. De taille assez modeste, elle dépasse rarement 30 cm. Elle occupe les zones courantes et fraîches, ainsi que les zones lenticues bien oxygénées. Son régime alimentaire est à forte dominance carnivore : larves d'insectes, mais également diatomées et algues filamenteuses.	Nat.	Espèce Eurasiatique à large répartition. Elle est connue en France dans les bassins du Rhin-Meuse et Seine-Normandie.	Non estimable dans le cadre de l'étude	Faible
			Reg.	Elle est mentionnée dans la majorité des cours d'eau de la région. Dans le Calvados, elle occupe les cours d'eau côtier et leurs affluents.		
			Loc.	Elle n'est mentionnée dans la bibliographie que sur la commune de Livry		

Espèce	Statut de protection	Descriptif de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce		Quantification	Enjeu local
 habot fluviatile (<i>Cottus perifretum</i>)	PN : - DHFF : Ann. II - Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : DD Enjeu intrinsèque : Faible	Le Chabot présente une grosse tête aplatie, une large bouche et de larges nageoires épineuses. Espèce représentative des cours d'eau frais et bien oxygénés, Il se reproduit dans les fonds caillouteux où le mâle garde les œufs durant toute l'incubation. Il chasse à l'affût en aspirant ses proies, qui peuvent être des invertébrés aquatiques ou des alevins.	Nat.	Le occupe le nord et l'ouest de la France, l'Allemagne, le Benelux et une partie du Royaume uni. En France, on le trouve au nord d'une diagonale joignant le nord de l'Alsace à Toulouse.	Non estimable dans le cadre de l'étude	Faible
			Reg.	Espèce très bien représentée dans la région, avec de très nombreux contacts, notamment dans le Calvados.		
			Loc.	Il a été observé à Livry, Villy-Bocage et Anctoville.		
 Salmo trutta lacustris (Truite commune)	PN : article 1 DHFF : Ann. II Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : LC Enjeu intrinsèque : Faible	Le corps est élancé, la tête forte et la bouche est grande et faiblement fourchue. Il s'agit d'un poisson d'eau fraîche, exigeant en oxygène dissous. Elle colonise l'amont des grands fleuves, leurs affluents et tous les petits cours d'eau côtiers. La Truite est strictement carnivore : insectes aquatiques et terrestres, crustacés, mollusques, petits amphibiens, poissons...).	Nat.	Elle est connue de tout le continent eurasiatique. En France, elle occupe presque toutes les têtes de bassins.	Non estimable dans le cadre de l'étude	Faible
			Reg.	Tous les bassins versants de la région sont occupés par la Truite commune.		
			Loc.	Elle est mentionnée à Livry et Anctoville.		
 Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	PN : article 1 DHFF : Ann. II Catégorie globale UICN : LC Liste rouge France : NT Enjeu intrinsèque : Modéré	Ce poisson présente une morphologie serpentiforme, avec un disque oral bordé de papilles aplaties et couvert de nombreuses dents cornées jaunâtres disposées en série radiale. A l'âge adulte, il quitte les eaux côtières pour se reproduire dans les fleuves et rivières. Les larves se développent dans le fond des rivières pendant 5 à 7 ans. En phase larvaire, elle se nourrit de débris organiques. A l'âge adulte, elle parasite d'autres poissons.	Nat.	Elle est présente le long des côtes atlantiques européennes et en méditerranée. En France, elle est présente sur les côtes et le long des fleuves connectés à l'atlantique (Loire, Seine, Garonne et petits fleuves Bretons).	Non estimable dans le cadre de l'étude 469 individus migrateurs observés en 2016 dans l'Orne (Fédération de pêche du Calvados)	Modéré
			Reg.	Dans le département, elle est connue dans l'Orne et l'Odon, ainsi que le long des côtes.		
			Loc.	Nombreux individus observés dans l'Orne et l'Odon. Plusieurs frayères détectées dans ces cours d'eau (Fédération de pêche du Calvados)		

LEGENDE : PN : PROTECTION NATIONALE / LC : PREOCCUPATION MINEURE / NT : QUASI MENACEE / AS : A SURVEILLER / D : EN DECLIN / VU : VULNERABLE / E : EN DANGER / DHFF : DIRECTIVE HABITATS-FAUNE-FLORE

6.3.2.6. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Tabl. 46 - Synthèse des enjeux écologiques relevés sur le couloir d'investigation faune-flore

	Habitats/Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
Habitats	22.1 Lac	-	-	-	-	-	Modéré	Faible
	22.1 Bassins de rétention	-	-	-	-	-	Faible	Négligeable
	22.1 Mares	-	-	-	-	-	Modéré	Faible
	22.1 Mare x 53.1 roselière	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré
	24.1 Rivière	-	-	-	-	-	Fort	Négligeable
	31.8 Fourrés	-	-	-	-	-	Faible	Faible
	37 Prairies humides de fauche ou pâturée	-	-	-	-	-	Fort	Fort
	38 Prairies mésophiles de fauche ou pâturée	-	-	-	-	-	Faible	Faible
	41.2 Chênaies	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré
	41.21 Boisements mixtes	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré
	41.39 Boisements de frênes post-culturels	-	-	-	-	-	Faible	Faible
	44.3 Ripisylve à Aulnes et Frênes dégradée	-	91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior	-	-	-	Fort	Faible
	44.3 Ripisylves et forêts alluviales de frênes et d'aulnes	-	91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior	-	-	-	Fort	Modéré
	44.91 Aulnaies marécageuse	-	-	-	-	-	Fort	Fort
	82 Cultures	-	-	-	-	-	Faible	Faible
	83.15 Vergers	-	-	-	-	-	Faible	Négligeable
	83.32 Plantations de feuillus	-	-	-	-	-	Faible	Faible
	83.321 Plantations de Peupliers	-	-	-	-	-	Faible	Négligeable
	84.1 Alignements d'arbres	-	-	-	-	-	Faible	Négligeable
	84.4 Bocages	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré
86 Routes et bâtis	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable	
87.1 Friches	-	-	-	-	-	Faible	Faible	
87.2 Zones rudérales	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable	
89.22 Fossés	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré	
Arthropodes	Agrion de Mercure	PN	DHFF II	Stricte	NT	LC	Fort	Fort : Reproduction/alimentation/hivernage
	Cordulégastre annelé	-	-	Stricte	LC	LC	Faible	Faible : Reproduction/alimentation/hivernage
	Cordulie à corps fin	PN	DHFF II & IV	Stricte	NT	LC	Fort	Fort : Reproduction/alimentation/hivernage
	Criquet ensablanté	-	-	Stricte	LC	LR3	Faible	Faible : Reproduction/alimentation/hivernage
	Ecaille chinée	-	DHFF II	-	-	LC	Faible	Faible : Reproduction/alimentation/hivernage
	Gomphe à pinces	-	-	Stricte	LC	LC	Modéré	Modéré : Reproduction/alimentation/hivernage
	Lucane cerf-volant	-	DHFF II	-	-	-	Faible	Faible : Reproduction/alimentation/hivernage
Amphibiens	Triton ponctué	PN	-	-	EN	NT	Très fort	Très fort : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Triton crêté	PN	DHFF II & IV	-	VU	LC	Fort	Très fort : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Grenouille rousse	PN	DHFF V	-	VU	LC	Fort	Fort : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Rainette arboricole	PN	DHFF IV	-	LC	NT	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Grenouille agile	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Triton alpestre	PN	-	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Alyte accoucheur	PN	DHFF IV	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Triton palmé	PN	-	-	LC	LC	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Salamandre tachetée	PN	-	-	LC	LC	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Crapaud commun	PN	-	-	LC	LC	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
Grenouille verte commune	PN	DHFF V	-	LC	NT	Faible	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage	
Reptiles	Vipère péliade	PN	-	-	EN	VU	Fort	Fort : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Coronelle lisse	PN	DHFF IV	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage

	Habitats/Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
	Lézard vivipare	PN	-	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Orvet fragile	PN	DHFF III	-	LC	LC	Faible	Faible : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Couleuvre à collier	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Faible : reproduction / alimentation / transit / hivernage
	Lézard des murailles	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Faible : reproduction / alimentation / transit / hivernage
Mammifères (hors chiroptères)	Crossope de Miller	PN	-	-	EN	LC	Très fort	Très fort : reproduction / alimentation / transit
	Crossope aquatique	PN	-	-	VU	LC	Fort	Fort : reproduction / alimentation / transit
	Campagnol amphibie	PN	-	-	NT	NT	Fort	Fort : reproduction / alimentation / transit
	Muscardin	PN	DHFF IV	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit
	Loutre d'Europe	PN	DHFF II & IV	-	EN	LC	Très fort	Modéré : alimentation / transit
	Hérisson d'Europe	PN	-	-	NA	LC	Faible	Faible : alimentation / transit et reproduction potentielle
	Ecureuil roux	PN	-	-	NA	LC	Faible	Faible : alimentation / transit et reproduction potentielle
Chiroptères	Petit rhinolophe	PN	DHFF II & IV	-	VU	LC	Très fort	Fort : alimentation / transit
	Barbastelle d'Europe	PN	DHFF II & IV	-	NT	LC	Fort	Fort : alimentation / transit / gîte potentiel
	Murin de Bechstein	PN	DHFF II & IV	-	NT	NT	Fort	Fort : alimentation / transit / gîte potentiel
	Noctule de Leisler	PN	DHFF IV	-	VU	NT	Fort	Fort : alimentation / transit / gîte potentiel
	Noctule commune	PN	DHFF IV	-	VU	NT	Fort	Fort : alimentation / transit / gîte potentiel
	Grand rhinolophe	PN	DHFF II & IV	-	NT	NT	Fort	Modéré : alimentation / transit
	Murin à oreilles échanquées	PN	DHFF II & IV	-	LC	LC	Modéré	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Grand murin	PN	DHFF II & IV	-	LC	LC	Modéré	Modéré : alimentation / transit
	Pipistrelle de Nathusius	PN	DHFF IV	-	NT	NT	Modéré	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Sérotine commune	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Murin de Daubenton	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Murin à moustaches	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Murin de Natterer	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Pipistrelle de Kuhl	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Pipistrelle commune	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Oreillard roux	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
	Oreillard gris	PN	DHFF IV	-	LC	LC	Faible	Modéré : alimentation / transit / gîte potentiel
Oiseaux	Accenteur mouchet	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Alouette des champs	-	DO-II	-	VU	NT	Modéré	Reproduction
	Bergeronnette des ruisseaux	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Bergeronnette grise	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Bondrée apivore	PN	DO-I	-	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation
	Bouvreuil pivoine	PN	-	-	EN	VU	Fort	Reproduction
	Bruant jaune	PN	-	-	EN	VU	Fort	Reproduction
	Bruant proyer	PN	-	-	NT	LC	Faible	Transit / alimentation
	Busard cendré	PN	-	-	CR	NT	Fort	Transit / alimentation potentielle
	Buse variable	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Canard colvert	-	DO-II-III	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Chardonneret élégant	PN	-	-	LC	VU	Faible	Reproduction
	Chevalier guignette	PN	-	Stricte	-	NT	Faible	Transit / alimentation
	Choucas des tours	PN	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Chouette hulotte	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Corneille noire	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Étourneau sansonnet	-	DO-II	-	NT	LC	Faible	Reproduction
	Faisan de Colchide	-	DO-II-III	-	DD	LC	Faible	Reproduction
	Faucon crécerelle	PN	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
	Fauvette à tête noire	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Fauvette grisette	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction	
Foulque macroule	-	DO-II-III	-	LC	LC	Faible	Reproduction	

	Habitats/Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
	Gallinule poule-d'eau	-	DO-II	-	-	LC	Faible	Reproduction
	Geai des chênes	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Grimpereau des jardins	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Grive draine	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Grive musicienne	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Héron cendré	PN	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Hirondelle rustique	PN	-	-	DD	NT	Faible	Transit / alimentation
	Linotte mélodieuse	PN	-	-	VU	VU	Modéré	Reproduction
	Martin-pêcheur d'Europe	PN	DO-I	-	LC	VU	Faible	Reproduction
	Merle noir	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange à longue queue	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange bleue	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange charbonnière	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Mésange nonnette	PN	-	-	EN	LC	Fort	Reproduction
	Moineau domestique	PN	-	-	NT	LC	Faible	Reproduction
	Œdicnème criard	PN	-	-	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation potentiels
	Perdrix rouge	-	DO-II-III	-	DD	LC	Faible	Reproduction
	Pic épeiche	PN	-	-	DD	LC	Faible	Reproduction
	Pic vert	PN	-	-	DD	LC	Faible	Reproduction
	Pigeon ramier	-	DO-II-III	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pinson des arbres	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pipit des arbres	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Pipit farlouse	PN	-	-	EN	VU	Fort	Hivernage
	Pouillot véloce	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Rougegorge familier	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Sittelle torchepot	PN	-	-	NT	LC	Faible	Reproduction
	Tarier pâtre	PN	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
	Tarin des aulnes	PN	-	-	NE	LC	Faible	Transit / alimentation
	Tourterelle turque	-	DO-II	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Troglodyte mignon	PN	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Verdier d'Europe	PN	-	-	LC	VU	Faible	Reproduction
Poissons	Anguille	-	-	-	-	NT	Très fort	Très fort : croissance, alimentation
	Saumon atlantique	PN	DHFF II	-	-	CR	Fort	Fort : reproduction, alimentation
	Brochet	PN	DHFF II	-	-	NT	Fort	Fort : reproduction, alimentation
	Grande alose	PN	-	-	-	VU	Fort	Fort : reproduction, alimentation
	Lamproie marine	PN	DHFF II	-	-	VU	Modéré	Modéré :reproduction, alimentation
	Chabot fluviatile	-	DHFF II	-	-	VU	Faible	Faible : reproduction, alimentation
	Truite commune	PN	DHFF II	-	-	LC	Faible	Faible : reproduction, alimentation
	Truite de mer	PN	DHFF II	-	-	LC	Faible	Faible : reproduction, alimentation
	Vandoise	PN	-	-	-	DD	Faible	Faible : reproduction, alimentation

Légende : PN : Protection Nationale / LC : Préoccupation Mineure / NT : Quasi menacée / AS : A surveiller / D : en déclin / VU : Vulnérable / E : en danger / DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore / DO : Directive Oiseaux

6.3.2.7. FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

6.3.2.7.1. Evolution du paysage local

La figure ci-dessous représente les environs du couloir d'investigation tel qu'il était entre 1950 et 1965, et sa configuration actuelle (2016).

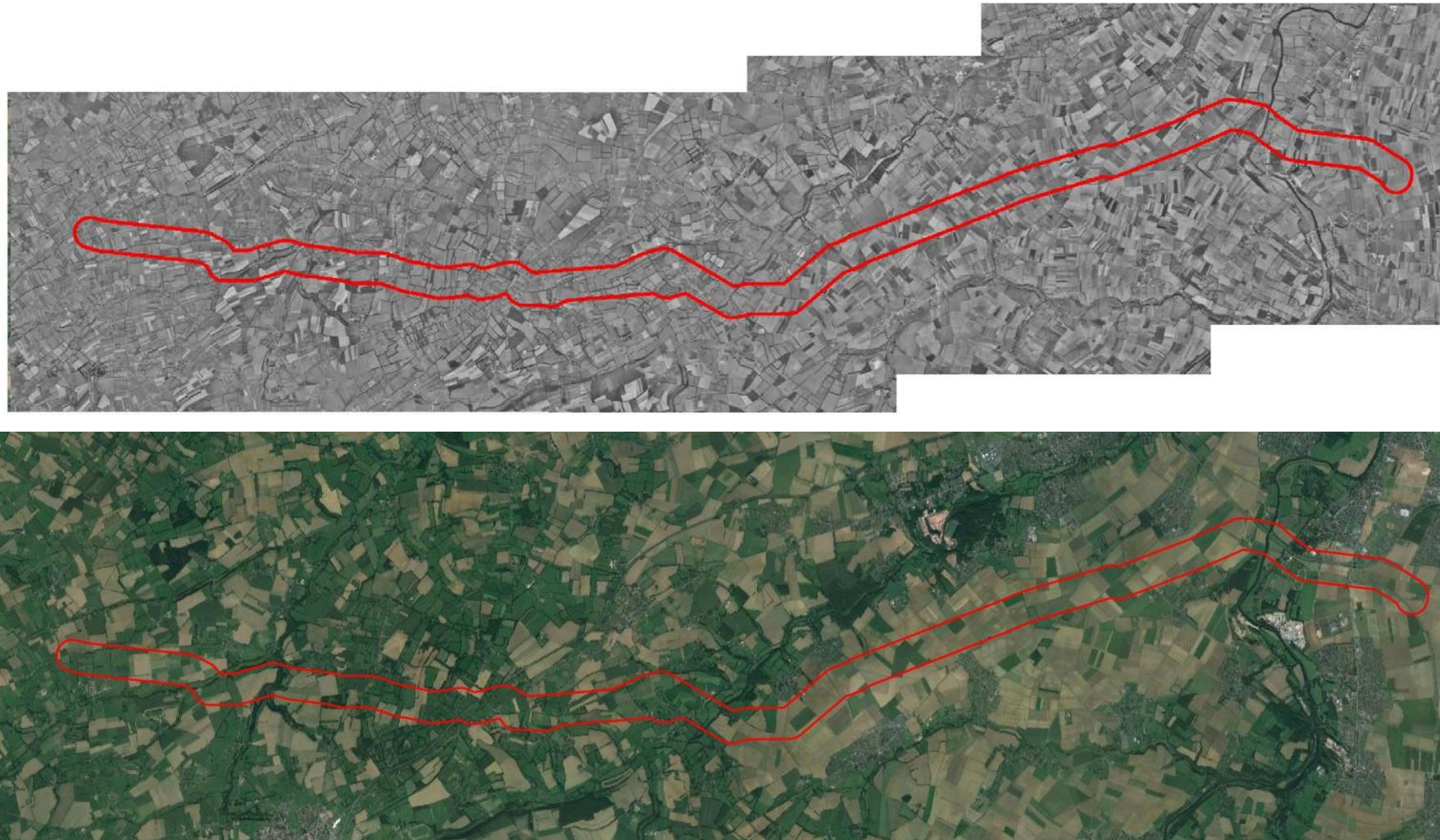


Fig. 62. Représentation diachronique du **couloir d'investigation** en 1950-1965 (en haut) et 2016 (en bas) – Sources : Geoportail, Google satellite

- **Urbanisation**

L'expansion urbaine depuis la ville Caen est bien visible le long de l'Odon et de l'Orne (Verson, Fleury-sur-Orne, Saint-Martin-de-Fontenay), avec un réseau routier qui s'est lui aussi densifié. D'autres petits villages plus éloignés de la métropole ce sont également étendus comme les villes de Noyers-Bocage, Evrecy ou Esquay-Notre-Dame. Cette urbanisation concerne en particulier les alentours de la partie est du couloir d'investigation, la partie ouest demeure encore assez peu impactée par l'artificialisation des sols : la ville la plus étendue est celle de Villers-Bocage à environ 2 km au sud du couloir d'investigation.

- **Agriculture**

Les modifications du paysage du couloir d'investigation concernent en grande partie les pratiques agricoles : en effet on peut facilement noter qu'au sein de la plaine agricole située dans la partie est, où le maillage bocager avait déjà été quasi-totalement éradiqué, les nombreuses petites parcelles agricoles se sont transformées en de grandes parcelles intensives suite au remembrement agricole. Le phénomène est aussi visible à l'ouest de la Seulles. La partie bocagère du centre-ouest du couloir d'investigation a été relativement bien préservée, mise à part ça et là un fusionnement des parcelles et la disparition de quelques haies. La déprise agricole locale peut également s'observer via l'apparition ou l'élargissement des boisements à proximité des principaux cours d'eau, comme par exemple les boisements au bord de l'Odon vers Tourville-sur-Odon, au nord du couloir d'investigation ou encore la ripisylve de la Seulles et la Seulline.

6.3.2.7.2. Ecosystèmes et corridors

- Généralités

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement définit la notion et les objectifs de la trame Verte et Bleue. Cette trame vise à limiter la fragmentation des milieux et limiter l'isolement des populations animales et végétales dans des « réservoirs de biodiversité ». Ces réservoirs doivent être reliés les uns aux autres afin d'assurer un brassage génétique, permettre la migration de certaines espèces et favoriser le déplacement des animaux.

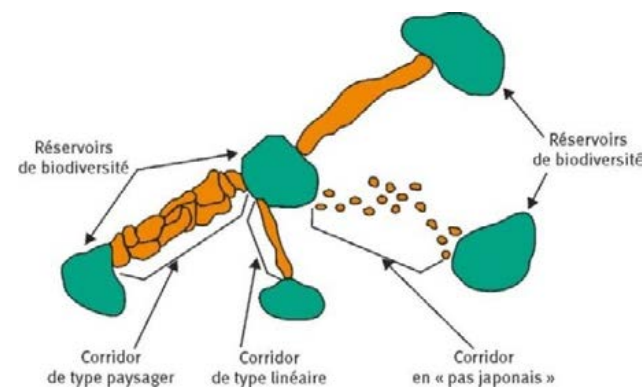


Fig. 63. Exemple de trame Verte et Bleue (Cemagref, Bennett 1991)

Les réservoirs de biodiversité peuvent être des habitats spécifiques (grotte pour les Chiroptères, forêt âgée pour des insectes xylophages) ou des zones d'alimentation ou bien des zones bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors sont des axes de déplacement pour la faune et la flore. Ils peuvent être très variables : un cours d'eau (pour la faune aquatique), des alignements d'arbres (pour les chiroptères), une succession de mares (pour les amphibiens) ou encore des prairies (pour les grands mammifères).

Le bon fonctionnement d'un écosystème est dépendant des relations existantes entre les différents réservoirs de biodiversité qui le composent. Ces relations sont nécessaires au maintien des populations

animales et végétales. Les aménagements (LGV, autoroute par exemple) et l'occupation des sols (agriculture, urbanisation...) humains peuvent nuire à ces échanges et conduire à l'isolement de certaines populations.

Ces corridors peuvent être interrompus par des aménagements : routes, barrages, zone urbanisées. Selon leur nature ces interruptions sont plus ou moins perméables et la fragmentation qu'ils induisent sera variable. Les espèces impactées sont également à prendre en compte, en fonction de leur capacité de dispersion, de leur mode de vie, de leur patrimonialité...

- **Connectivité à l'échelle du paysage**

Le paysage environnant le site d'étude peut être divisé en cinq grands types d'éléments paysagers :

- les terres agricoles, principalement composées de grandes cultures céréalières dans la plaine agricole est et ouest, tandis que le bocage au centre-ouest du couloir d'investigation est composé de prairies de fauche ou pâturées ;
- le maillage forestier se compose des haies bocagères relativement bien préservées dans la partie centre-ouest, les ripisylves des différents cours d'eau, et les boisements situés le long de l'Odon en-dehors du couloir d'investigation ;
- les milieux naturels ouverts à semi-ouverts sont majoritairement liés aux pratiques agricoles puisqu'il s'agit des prairies fauchées ou pâturées. Quelques friches post-culturelles sont également présentes dans le paysage local ;
- le réseau hydrographique, représentés par les nombreux ruisseaux et rivières comme la Seulles, l'Odon et l'Orne, et les zones humides (mares, roselières, prairies humides...) situés à proximité ;
- les territoires artificialisés, représentés principalement par les différentes villes citées précédemment et le réseau routier, forment un maillage assez dense au nord/nord-est du couloir d'investigation.

Synthèse des enjeux du SRCE :

Le couloir d'investigation ne recoupe aucun réservoir de biodiversité de la trame verte identifié dans le SRCE Basse-Normandie, mais un cours d'eau désigné comme réservoir (ruisseau de la Fontaine Colas) et plusieurs comme corridors (Seulles, Odon, Orne...). Les premiers réservoirs de la trame verte sont des entités boisées situées à plus d'un kilomètre au nord du couloir d'investigation le long de l'Odon. En revanche des zones humides identifiées comme réservoirs de la trame bleue sont présents sur le couloir d'investigation à proximité de l'Orne.

Les principaux éléments en termes de corridors de la trame verte sont représentés par le bocage, maillage de haies et prairies permanentes agricoles. Ce maillage appelé « matrice verte » n'est pas identifié de manière très précise dans le SRCE mais par une matrice de densité d'habitats favorables (note : la couche SIG de cette matrice n'est pas disponible en téléchargement). Néanmoins les prospections de terrain et l'analyse paysagère nous permette de faire ressortir le bocage présent dans la partie centre-ouest du couloir d'investigation comme une entité importante de cette matrice verte localement, jouant le rôle de corridor nord-sud. De même, les ripisylves des différents cours d'eau jouent un rôle important dans les déplacements d'espèces terrestres.

Enfin, bien que cette entité soit généralement occupée par des espèces à faible intérêt écologique, les secteurs de plaine sont considérés comme des corridors à part entière de la trame verte. Néanmoins, certaines espèces à enjeu fort ce sont spécialisés dans l'utilisation de ces habitats (busards, Cédicnème criard...).

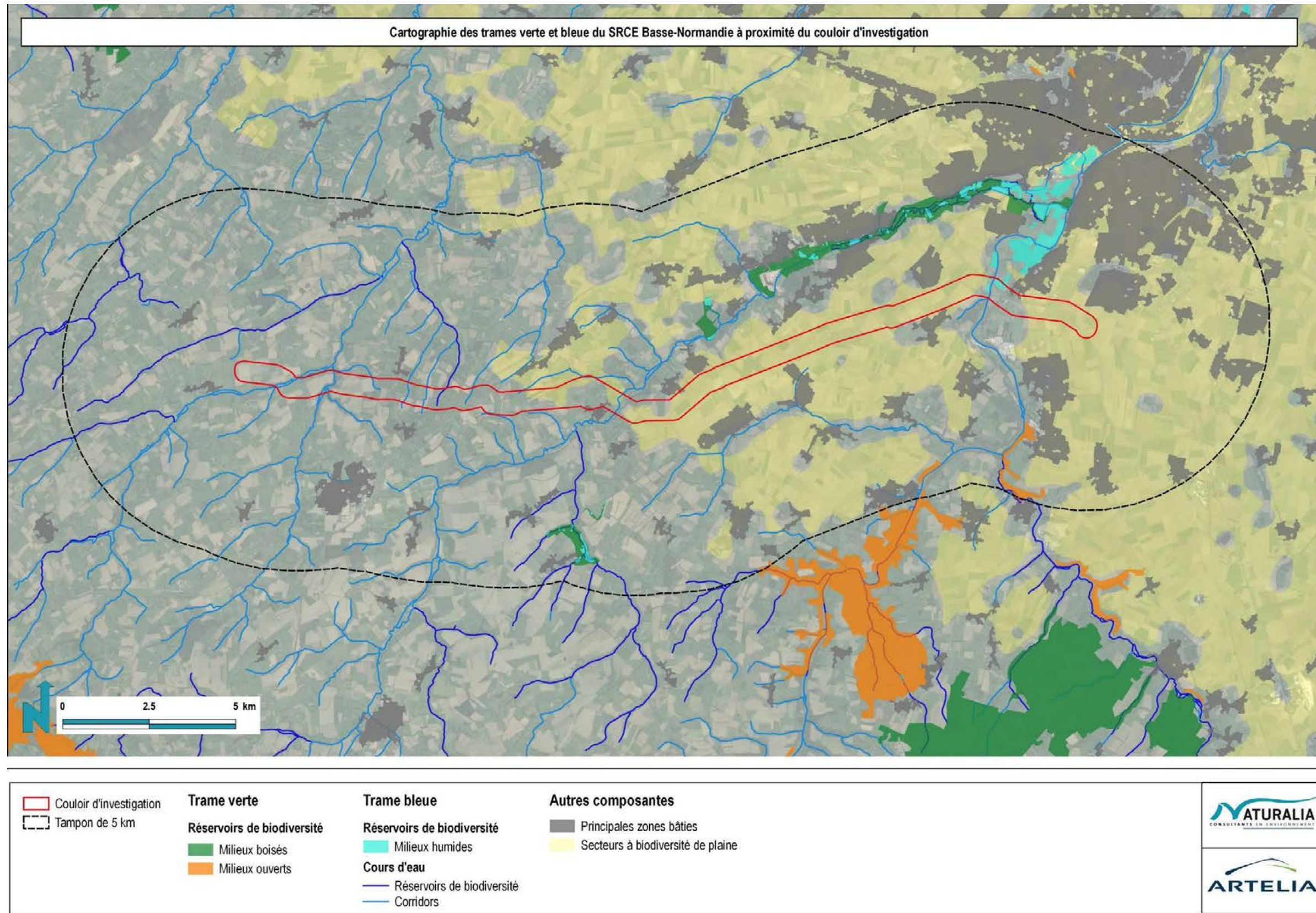


Fig. 64. Cartographie des trames vertes et bleue du SRCE Basse-Normandie au niveau du couloir d'investigation

- **Analyse des fonctionnalités du couloir d'investigation par groupes taxonomiques**

Tout comme pour les enjeux d'espèces, les fonctionnalités écologiques du site pour l'arthropofaune sont concentrées au sein du bocage, où les entités forestières (haies et boisements) forment des entités directrices pour les espèces de milieux ouverts comme de milieux fermés. Les cours d'eau et leur ripisylve jouent également ce rôle d'infrastructure guidant les insectes volant tels que les odonates. Le réseau routier et l'agriculture intensive représentent les obstacles principaux pour l'arthropofaune, qui agissent comme barrières répulsives (habitat défavorable) ou comme source de mortalité (collisions).

Au même titre que pour l'arthropofaune, la fonctionnalité du couloir d'investigation pour les amphibiens et les reptiles est essentiellement assurée par le réseau bocager et par les cours d'eau. Les réseaux de haies et les ripisylves permettent en effet aux jeunes individus de se disperser et aux adultes d'effectuer d'éventuelles migrations nuptiales, ce qui favorise les échanges de gènes entre populations. Les milieux de culture intensive retrouvés dans la moitié est du couloir d'investigation ont en revanche une fonctionnalité écologique très réduite puisqu'ils sont démunis de structure paysagère complexe et forment de vastes territoires peu accessibles à l'herpétofaune.

Il en va de même pour les mammifères dont les fonctionnalités écologiques sont principalement assurées par les linéaires boisés (haies, bosquets...) et les cours d'eau présents dans la moitié ouest du couloir d'investigation. La diversité de la mosaïque paysagère qui y est présente fournit des sites d'alimentation, de reproduction, d'hibernation et de transit à des espèces aux exigences écologiques différentes. Les plaines céréalières jouent en revanche un rôle fonctionnel moindre et ne sont exploitées que par des espèces ubiquistes à des fins d'alimentation et de transit.

De nombreuses espèces de chiroptères dépendent de la présence d'un maillage bocager pour se déplacer et ne peuvent accéder aux vastes milieux ouverts de type plaine céréalière, qui jouent un rôle de barrière écologique. Les boisements fournissent aussi des gîtes aux espèces arboricoles tandis que les zones humides constituent des zones d'alimentation prisées.

Les oiseaux suivent préférentiellement les différents linéaires et habitats naturels de la trame verte et bleue. Ainsi, l'on retrouve la majorité des individus sur ou à proximité immédiate des haies et ripisylves. Au sein de ces unités écologiques, la majorité des espèces y trouveront un habitat de reproduction, un site d'alimentation à proximité, mais aussi des reposoirs leur permettant de se tenir à distance des prédateurs éventuels. Les déplacements via les zones ouvertes et milieux agricoles entre ces différentes zones sont également fréquents. L'avifaune hivernante sera préférentiellement concentrée au niveau des points d'eau.

Il en va de même pour les mollusques, pour lesquels le réseau bocager constitue le principal vecteur de connectivité sur le couloir d'investigation. Les mollusques étant des animaux particulièrement peu mobiles, la présence des routes forme pour ce taxon de sérieuses barrières aux déplacements des espèces.

La connectivité écologique pour l'ichtyofaune sur le couloir d'investigation est altérée par la présence de nombreux seuils en rivière, principalement sur les cours d'eau de l'Odon, de l'Orne et de la Seulles. Ces obstacles, de nature et de perméabilité variable, peuvent constituer des obstacles aux déplacements des poissons migrateurs ou sédentaires.

La hiérarchisation des enjeux faune-flore-habitats à l'échelle de l'aire d'étude a permis de mettre en exergue une concentration plus forte (bien que modérée) des enjeux liés au milieu naturel sur la partie ouest de l'aire prospectée. Le périmètre finalement proposé par GRTgaz permet d'éviter une partie importante des enjeux décelés, par l'utilisation de la portion Est uniquement, et permet ainsi de réduire drastiquement les enjeux liés à cette thématique dans le cadre de l'étude d'impact détaillée ci-après.

6.4. LE MILIEU HUMAIN

6.4.1. Population

La zone d'étude s'étend sur quinze communes du Calvados (cf. Fig. 12). Les caractéristiques des différentes communes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 47 - Caractéristiques des communes de la zone d'étude

Communes	Population (2015)	Variation population 2010 et 2015 (%)	Densité (nb hab/km ²) en 2015	Nb de logements en 2013	Taux d'actifs des 15 à 64 ans en 2013 (%)	Dont taux de chômage en 2013 (%)
Baron-sur-Odon	895	+2,8	139	336	79	5,8
Bougy	412	-5,3	134	151	78,8	7,5
Esquay-Notre-Dame	1438	=	476	497	82,4	6,3
Eterville	1580	+0,6	324	599	78,7	6,4
Evrecy	2024	+4,7	244	704	74,8	4,7
Feuguerolles-Bully	1428	+1,3	172	546	75,3	6,7
Fleury-sur-Orne	4744	+6,8	703	2128	72,2	15,4
Fontaine-Etoupefour	2243	+4,7	442	828	71	5,6
Gavrus	555	+0,2	205	181	76,8	10,7
Iffs	11562	+0,5	1276	4912	73,9	13,6
Louvigny	2788	+0,8	494	1160	79,1	9
Maltot	1071	+7,44	253	344	74,9	6,4
Saint-André-sur-Orne	1802	-0,3	490	689	71,6	9
Saint-Martin-de-Fontenay	2594	+0,7	242	979	76,2	7,6
Vieux	716	-1,3	130	282	79,9	8

SOURCE : INSEE

Globalement, les communes de l'aire d'étude sont de petites tailles et conservent un caractère rural, à l'exception des communes situées au sud et en périphérie de la ville de Caen (Saint-Martin-de-Fontenay, Iffs, Louvigny, Feuguerolles-Bully, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, Eterville). Les variations de population laissent à penser une légère fuite des zones densément peuplées en direction d'espaces plus ruraux dans les terres.

Deux communautés de communes ont été créées sur l'aire d'étude et regroupent les agglomérations suivantes :

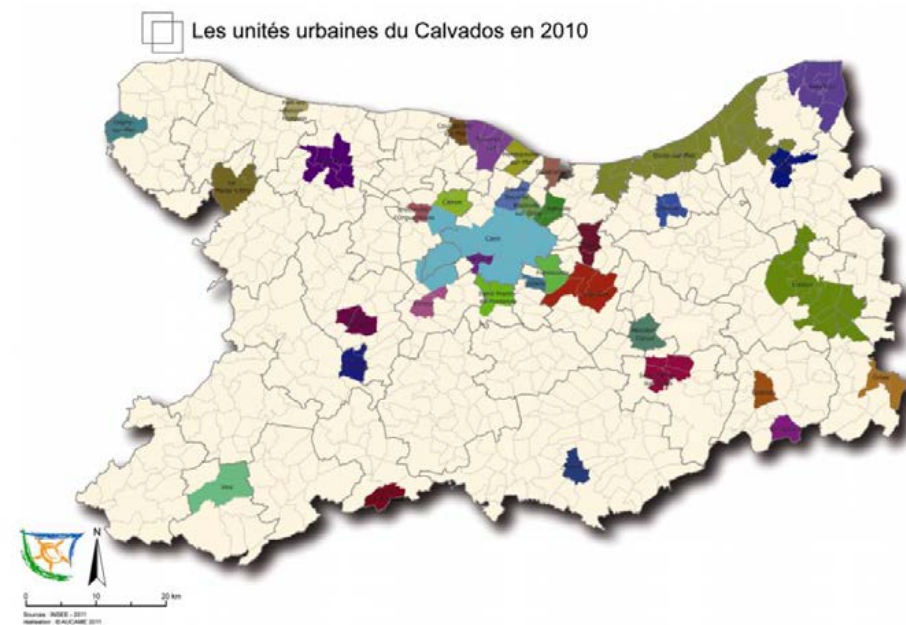
- La communauté d'agglomération Caen la Mer regroupe, entre autres, les agglomérations d'Eterville, Fleury-sur-Orne, Iffs, Louvigny, et Saint-André-sur-Orne.
- La communauté de commune de la vallée de l'Orne et de l'Odon a été créée au 1^{er} janvier 2017 suite à la fusion des communautés de communes d'Evrecy-Orne-Odon et de la Vallée de l'Orne. Cette nouvelle communauté de commune regroupe 23 communes dont : Baron-sur-Odon, Bougy, Esquay-Notre-Dame, Evrecy, Feuguerolles-Bully, Fontaine-Etoupefour, Gavrus, Maltot, Vieux et Saint Martin de Fontenay.

6.4.2. Urbanisation de l'aire d'étude

6.4.2.1. HABITAT

On peut noter plusieurs zones distinctes dans le département du Calvados. Les zones très urbanisées comme la ville de Caen, des zones urbanisées de conurbation pavillonnaire et enfin, les zones rurales de l'arrière-pays.

Au fil des années, le Calvados devient de plus en plus urbanisé. Entre 1999 et 2010, 9 unités urbaines ont été créées. Elles concentrent 64,6% de la population sur 18% des communes. Ce phénomène s'explique par deux dynamiques, l'apparition de nouvelles unités urbaines, mais aussi l'extension d'unités déjà existantes. Dans le Calvados, plus de six habitants sur dix résident dans une unité urbaine. Cette croissance a pour conséquence la consommation d'espaces ruraux, notamment utilisés pour l'agriculture. La zone d'étude se situe en périphérie de la ville de Caen, et donc en zone urbaine, et se ruralise en s'éloignant de la ville de Caen.



SOURCE : AUCAME

Fig. 65. Les aires urbaines du département du Calvados en 2010

Les logements sont composés principalement d'appartements de petite taille pour la ville de Caen, et plus on s'éloigne de la ville, plus la proportion de maisons augmente, comme l'illustre la figure suivante, Fig. 66.

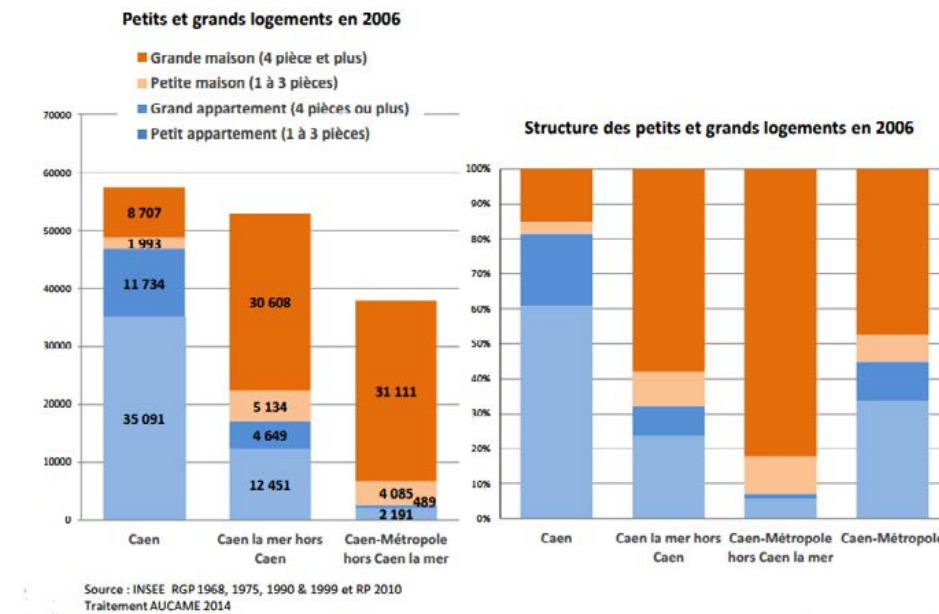


Fig. 66. Les types de logements de la région de Caen

Les logements de la zone de Caen Métropole sont composés à 90% de résidences principales, 6% de résidences secondaires et 5% de logements vacants (cf.

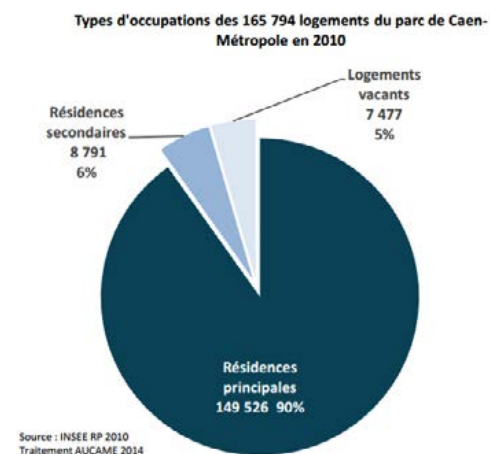
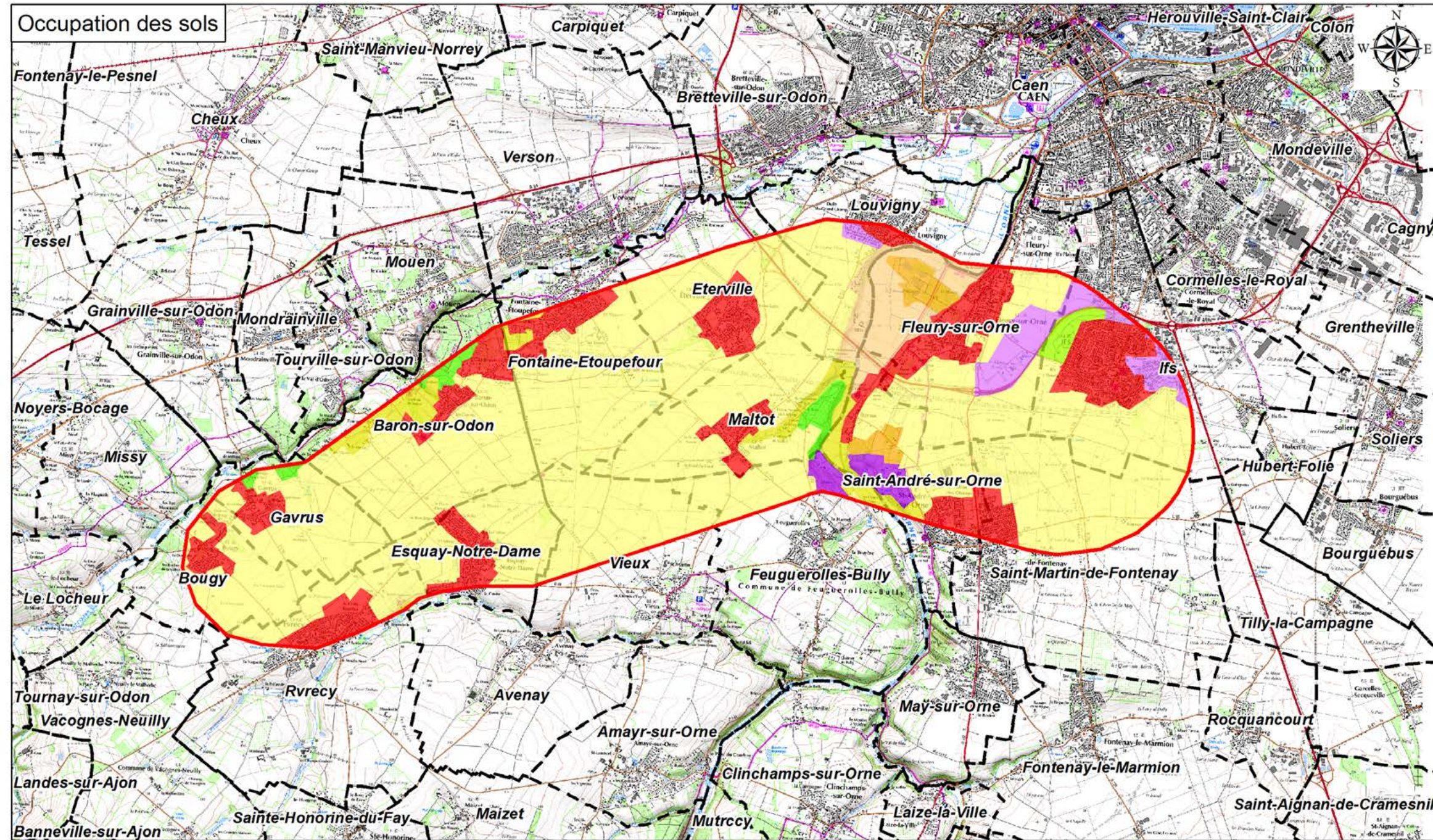


Fig. 67. Les types d'occupation des logements de Caen Métropole

Le Corine Land Cover illustré sur la figure suivante montre bien cette tendance à la ruralisation à mesure que l'on s'éloigne de Caen. Les tissus urbains discontinus et les zones d'activités disparaissent au profit des terres arables, prairies et systèmes culturaux. Les surfaces de zones forestières restent assez minimales.

L'habitat est plutôt dispersé et est composé des bourgs de villages accompagnés de petits hameaux et d'habitations isolées. L'aire d'étude présente un caractère plus urbain dans sa partie est avec la proximité de la métropole de Caen, et tend à devenir rural à mesure que l'on s'en éloigne.



Légende :

- Aire d'étude
- Communes

Territoires artificialisés

- 112 : Tissu urbain discontinu
- 121 : Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 131 : Mines, décharges et chantiers
- 132 : Extraction de matériaux

Territoires agricoles - Terres arables

- 211 : Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 231 : Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 : Systèmes culturaux et parcellaires complexes

Forêts et milieux semi-naturels - Forêts

- 243 : Surfaces essentiellement agricoles
- 311 : Forêts de feuillus
- 324 : Forêt et végétation arbustive en mutation

Sources : BD TOPO IGN, SCAN 25 IGN, CLC 12



Date: 21/03/2018

Fig. 68. Occupation des sols de l'aire d'étude

6.4.2.2. ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC

Selon l'article R.123-2 du Code de construction et de l'habitation, « constituent des établissements recevant du public tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payantes ou non. Sont considérées comme faisant partie du public toutes les personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit, en plus du personnel ».

Les établissements recevant du public (ERP) sont classés en deux groupes :

- le premier groupe comprend les établissements de 1^{ère} (effectif² supérieur à 1 500 personnes), 2^{ème} (effectif compris en tre 701 et 1 500 personnes), 3^{ème} (effectif compris en tre 301 et 700 personnes) et 4^{ème} catégorie (jusqu'à 300 personnes) ;
- le deuxième groupe comprend les établissements de la 5^e catégorie (établissements accueillant un nombre de personnes inférieur au seuil dépendant du type d'établissement).

Il existe environ 478 ERP implantés sur les communes de l'aire d'étude. La liste des ERP recensés dans ces communes est présentée ci-dessous. Compte-tenu du nombre important d'ERP, ceux-ci ne sont pas localisés sur une carte.

Tabl. 48 - Nombre d'ERP par catégorie et par commune

Commune	Nombre d'ERP dans la commune					
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Total
Baron-sur-Odon	-	-	-	1	6	7
Bougy	-	-	-	2	5	7
Esquay-Notre-Dame	-	1	1	-	2	4
Eterville	-	-	1	-	8	9
Evrecy	-	4	4	5	41	54
Feuquerolles-Bully	-	-	1	2	18	21
Fleury-sur-Orne	3	4	6	9	61	83
Fontaine-Etoupefour	-	1	1	1	19	22
Gavrus	-	-	-	2	3	5
Iffs	14	8	9	12	100	143
Louvigny	4	1	6	1	46	58
Maltot	-	-	1	2	5	8
Saint-André-sur-Orne	-	1	1	2	15	19
Saint-Martin-de-Fontenay	-	3	3	3	20	29
Vieux	-	-	2	-	7	9
TOTAL	21	23	36	42	356	478

L'aire d'étude comprend de nombreux ERP.

² On entend par effectif le nombre total de personnes ayant accès aux locaux à titre professionnel (employés de service) ou non professionnel (public)

6.4.3. Documents d'urbanisme

En France, les documents d'urbanisme (cf. article L. 121-1 du Code de l'urbanisme) déterminent les conditions permettant :

- de limiter l'utilisation de l'espace ;
- de préserver les activités agricoles ;
- de protéger les espaces forestiers, les sites et les paysages ;
- de prévenir les risques (naturels et technologiques) ;
- de prévoir suffisamment de zones réservées aux activités économiques et d'intérêt général ;
- des terrains constructibles pour les logements en fonction des besoins présents et futurs.

Les principaux documents d'urbanisme utilisés en vigueur dans l'aire d'étude sont :

- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Caen-Métropole ;
- le Plan Local d'Urbanisme (PLU) au niveau communal.

6.4.3.1. LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIAL CAEN-METROPOLE

Les communes présentes sur l'aire d'étude sont concernées par le SCOT de Caen-Métropole.

Le territoire de Caen-Métropole est structuré en Syndicat Mixte depuis 2004. Il regroupe la communauté d'agglomération Caen la mer et 9 communautés de communes, soit au total 143 communes. Le SCoT a été approuvé le 20 octobre 2011 et modifié le 6 février 2014.

Le territoire de Caen métropole présente un mode de développement urbain qui atteint ses limites et qui présente des inconvénients, et notamment une consommation importante d'espace qui s'effectue le plus souvent au détriment des espaces agricoles. Les paysages se banalisent par l'uniformité des formes urbaines et une rupture des continuités écologiques.

Dans le but de promouvoir un développement futur et durable du territoire, le Document d'Orientations Générales (DOG) du SCoT définit différentes orientations à prendre en compte dans les aménagements à venir :

- organisation de l'espace et de la restructuration des espaces urbanisés ;
- prise en compte des espaces et sites naturels à protéger, ainsi que de la protection des paysages et de la mise en valeur des entrées de la ville ;
- maintenir les équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces naturels, agricoles, forestier et littoraux ;
- maintenir l'équilibre social de l'habitat et développer la construction de logements sociaux ;
- rétablir la cohérence entre l'urbanisation et la création de dessertes en transports collectifs ;
- organiser les activités économiques avec le développement du territoire ;
- prise en compte des risques.

SOURCE : WWW.CEAN-METROPOLE.FR/SCOT

Fig. 69. Périmètre du SCOT Caen-Métropole

6.4.3.2. LES DOCUMENTS D'URBANISME

La loi Alur entrée en vigueur le 27 mars 2014, prévoit l'abrogation de l'ensemble des POS au 1er janvier 2016 pour toutes les communes n'ayant pas fait la démarche de création d'un PLU. La caducité du POS n'entraîne pas une remise en vigueur du document d'urbanisme antérieur : c'est le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique alors sur le territoire communal depuis le 1er janvier 2016.

Le tableau suivant présente la situation d'avancement des documents d'urbanisme pour les communes concernées.

Tabl. 49 - Documents d'urbanisme des communes de l'aire d'étude

Communes	Document d'urbanisme			Commentaire
	CC/RNU	POS	PLU	
Baron-sur-Odon			x	PLU approuvé le 8 juillet 2014, modifié le 8 septembre 2015
Bougy			x	PLU approuvé le 12 juin 2006
Esquay-Notre-Dame		x		POS PLU en cours Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable
Eterville			x	PLU approuvé le 24 janvier 2008 et modifié le 26 septembre 2016 Révision n°3 en cours
Evrecy			x	PLU approuvé le 10 mars 2016 Procédure de modification en cours
Feuquerolles-Bully		x		POS PLU intercommunal en cours avec Maltot et Vieux Élaboration du PLU arrêtée le 13 mars 2017, avis favorable de l'État. En attente d'approbation., Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable
Fleury-sur-Orne			x	PLU approuvé le 21 septembre 2006, modifié le 30 juin 2010 Révision n°3 en cours (diagnostic en novembre 2017)
Fontaine-Etoupefour			x	PLU approuvé le 12 février 2008, modifié le 4 mars 2014
Gavrus	x			POS Révision n°3 du PLU arrêtée le 14 novembre 2016, avis favorable de l'État. En attente d'approbation. Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable
Ifs			x	PLU approuvé le 27 avril 2015 modification n°1 12 décembre 2016
Louvigny			x	PLU approuvé le 27 décembre 2016
Maltot	x			POS PLU intercommunal en cours avec Feuquerolles-Bully et Vieux Élaboration du PLU arrêtée le 13 mars 2017, avis favorable de l'État. En attente d'approbation. Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable
Saint-André-sur-Orne			x	PLU approuvé le 8 octobre 2009, modifié le 02 mars 2015 Révision n°4 en cours notifié le 6 janvier 2017
Saint-Martin-de-Fontenay	x			POS PLU en cours (dernier document validé : PADD le 20/07/16) Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable
Vieux		x		POS PLU intercommunal en cours avec Feuquerolles-Bully et Maltot Élaboration du PLU arrêtée le 13 mars 2017, avis favorable de l'État. En attente d'approbation. Dans l'attente du PLU, le RNU est applicable

Source : DDT du Calvados

L'aire d'étude est principalement occupée par des zonages « A » et « N » qui concernent les zones agricoles et naturelles. Il convient de noter que les documents d'urbanismes de certaines communes sont en cours de révision ou d'approbation. C'est notamment le cas des communes d'Ifs, Gavrus, Vieux et Saint-Martin-de-Fontenay.

De nombreux espaces boisés classés sont également répertoriés dans l'aire d'étude. Le pourcentage des différents zonages composant l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant.

Tabl. 50 - Pourcentage des différents zonages de documents d'urbanisme de l'aire d'étude

Zonage	Aire (en km ²)	Répartition (en %)
Surfaces agricoles (NC et A)	25,43	46,40
Surfaces sans PLU ou POS (RNU)	10,34	18,87
Surfaces naturelles (1NA, 2AU, N, NA, NB, ND)	10,41	18,99
Zones urbaines (U, UA, UB, UC, UD, UE, UH, UX)	5,63	10,27
Zone à vocation principale d'habitat équipée ou insuffisamment équipée destinée à être urbanisée sous forme d'opération groupée (1AU)	2,26	4,12
Zone non définie – boulevard périphérique de Caen	0,18	0,34
Zone non équipée destinée à être urbanisée à long terme (AU)	0,05	0,09
Occupation ou utilisation des sols interdites (UR)	0,41	0,75
Zone d'activités qui regroupe les établissements artisanaux, les petites industries ou les dépôts ainsi que toute installation privée ou publique non souhaitable en zone urbaine (UZ)	0,09	0,16
Total (valeurs arrondies)	54,81	100

L'aire d'étude est concernée par différents types de documents d'urbanisme, à l'échelle communale voire intercommunale avec les PLU, et à l'échelle territoriale avec le SCoT de Caen-Métropole.

La cartographie ci-après a été réalisée à partir de la base de données de la DDTM du Calvados consultée en date du 03 novembre 2016.

N.B : La compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme est analysée au chapitre 8.3.4.3 et dans l'Annexe 7.

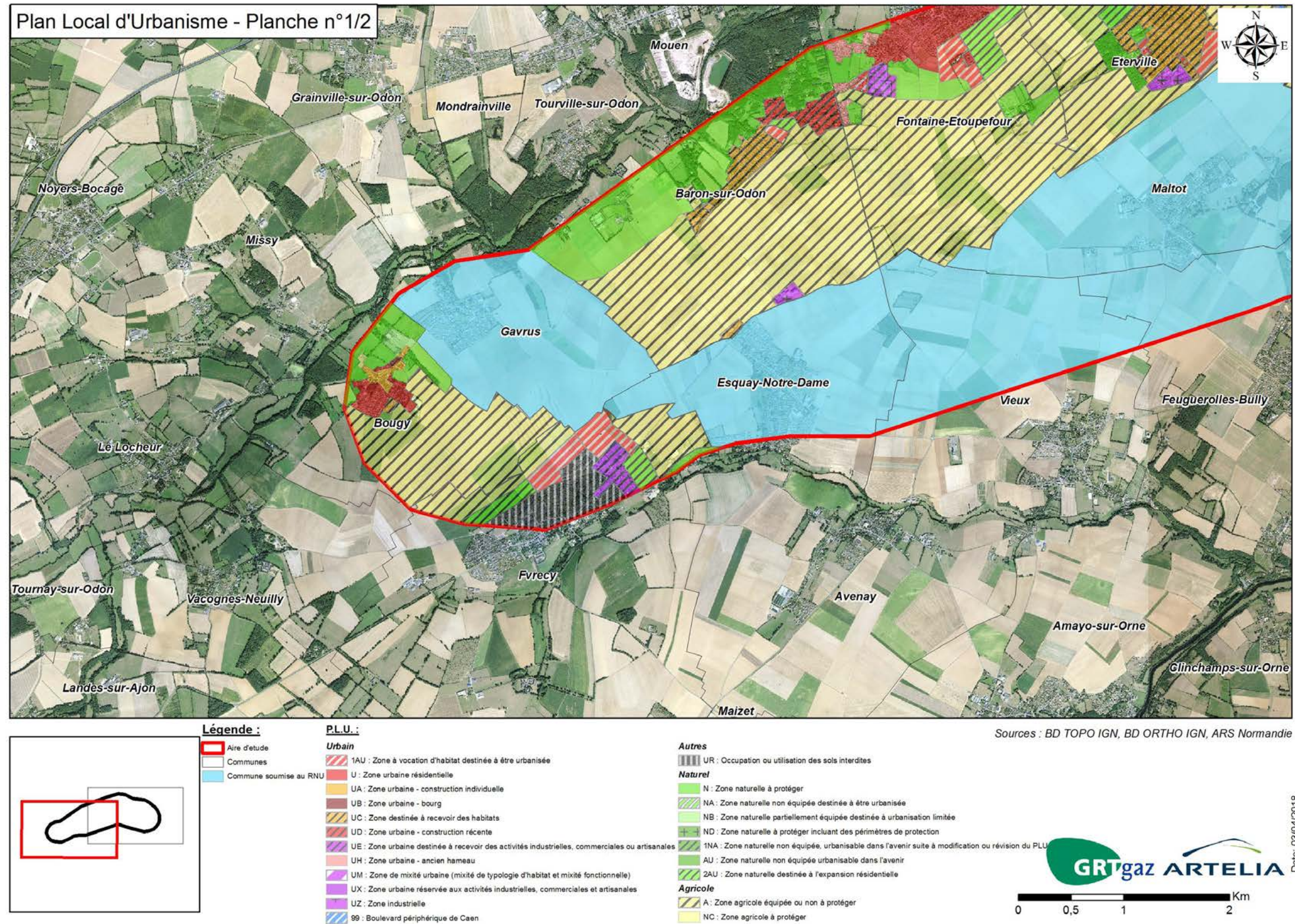


Fig. 70. Règlements d'urbanismes applicables dans l'aire d'étude (planche 1/2)

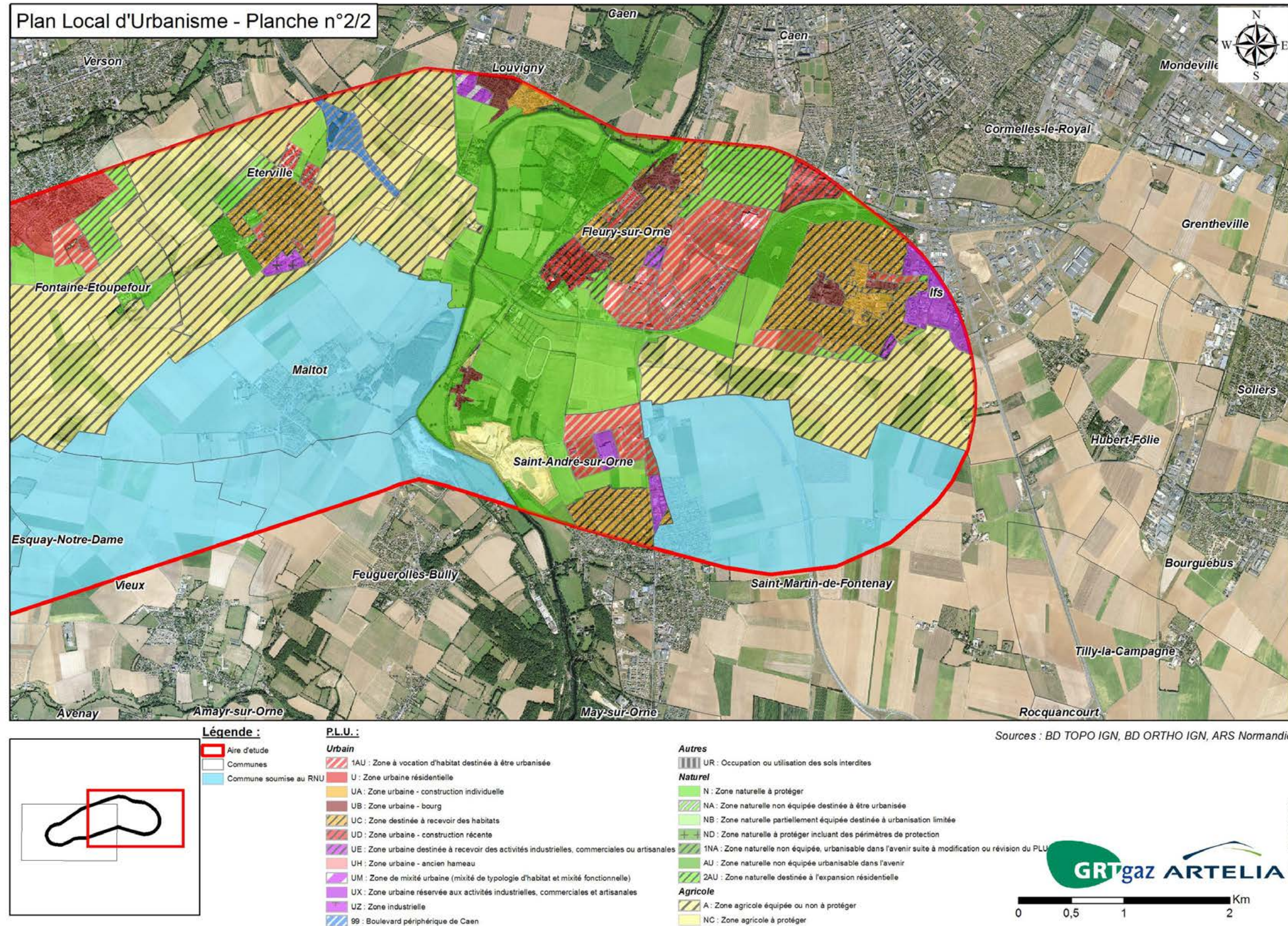


Fig. 71. Règlements d'urbanismes applicables dans l'aire d'étude (planche 2/2)

6.4.4. Principales activités économiques

6.4.4.1. ACTIVITÉS AGRICOLES

Bordé au nord d'un littoral de près de 120 km, porté par un arrière-pays varié, le Calvados se caractérise par la richesse de son terroir, propice à l'élevage et à l'agriculture.

L'industrie laitière et la production cidricole sont les activités dominantes du département. Le Calvados est le 9^e département français pour son cheptel de vaches laitières (101 027 en 2011, 3% du cheptel national). Utilisé pour la fabrication de crème, de beurre et de fromages, la production laitière représente 10% de la production nationale de crème fraîche et 5% du tonnage national de fromages (84 000 tonnes au total élaborées sur 17 sites industriels).

Le verger de la région Normandie assure quant à lui la production de 350 000 tonnes de pommes à cidre, soit 50% de la production nationale.

Les activités économiques de l'aire d'étude sont très variées. Elles sont à dominante agricole dans l'arrière-pays, où les principales sources de revenus proviennent d'exploitations rurales.

Le recensement agricole AGRESTE de 2010 indique les orientations agricoles des communes et le nombre d'exploitation accueillie.

Tabl. 51 - Nombre d'exploitation et orientation agricole des communes

Communes	Nb exploitation ayant leur siège dans la commune	Superficie agricole utilisée (SAU) (ha)	Orientation technico économique
Baron-sur-Odon	11	1000	Cultures générales (autres grandes cultures)
Bougy	0	0	/
Esquay-Notre-Dame	3	229	Cultures générales (autres grandes cultures)
Eterville	5	179	Cultures générales (autres grandes cultures)
Evrecy	9	1111	Polyculture et poly-élevage
Feuguerolles-Bully	3	254	Céréales et oléa-protéagineux (COP)
Fleury-sur-Orne	8	476	Maraîchage
Fontaine-Etoupefour	4	222	Céréales et oléa-protéagineux (COP)
Gavrus	4	142	Céréales et oléa-protéagineux (COP)
Ifs	7	455	Cultures générales (autres grandes cultures)
Louvigny	9	598	Polyculture et poly-élevage
Maltot	7	766	Cultures générales (autres grandes cultures)
Saint-André-sur-Orne	2	212	Céréales et oléa-protéagineux (COP)

Communes	Nb exploitation ayant leur siège dans la commune	Superficie agricole utilisée (SAU) (ha)	Orientation technico économique
Saint-Martin-de-Fontenay	11	946	Cultures générales (autres grandes cultures)
Vieux	4	467	Polyculture et poly-élevage

Dans la partie ouest de l'aire d'étude, la déclivité prononcée des coteaux ne permettant pas une mise en valeur agricole des terres, aussi, la superficie agricole utilisée dans ces communes sert majoritairement pour l'élevage de bovins, voire parfois d'ovins d'où la présence importante de prairies permanentes et temporaires (cf. Fig. 74). En règle générale, les bovins pâturent à l'extérieur toute l'année sauf en période hivernale entre novembre et mars où ils stabulent (maintenu saisonnièrement dans un espace restreint et clos couvert ou non).

Le parcellaire agricole est morcelé et les parcelles sont généralement séparées par des haies et des petits murets, ce qui donne une configuration assez fermée du paysage appelé « bocage ». Cette organisation semi-artificielle a été façonnée par l'homme pour les besoins de l'élevage extensif. Outre la valeur ajoutée pour l'agriculture le bocage présente un fort intérêt pour la biodiversité et la préservation de la qualité du milieu naturel (cf. § 6.3).



Fig. 72. Terres agricoles « fermées » dans la partie ouest de l'aire d'étude

A l'inverse, côté est, bien que des prairies soient encore présentes, on observe de plus grandes parcelles, occupées par du blé tendre. Malgré la présence d'un territoire à vocation agricole, l'artificialisation de Caen-Métropole s'effectue au détriment de ces espaces. Le ScoT Caen-Métropole indique une perte de 1 234 ha d'espaces de cultures et de pâturage entre 1995 et 2005.

Les agriculteurs des communes de l'aire d'étude cultivent des céréales et des oléa-protéagineux à hauteurs d'environ 20 % de la SAU globale. Le registre parcellaire graphique présenté ci-après indique qu'un peu plus de 70% de l'aire d'étude est recouvert par des parcelles agricoles ou des prairies.



Fig. 73. Terres agricoles « ouvertes » dans la partie est de l'aire d'étude

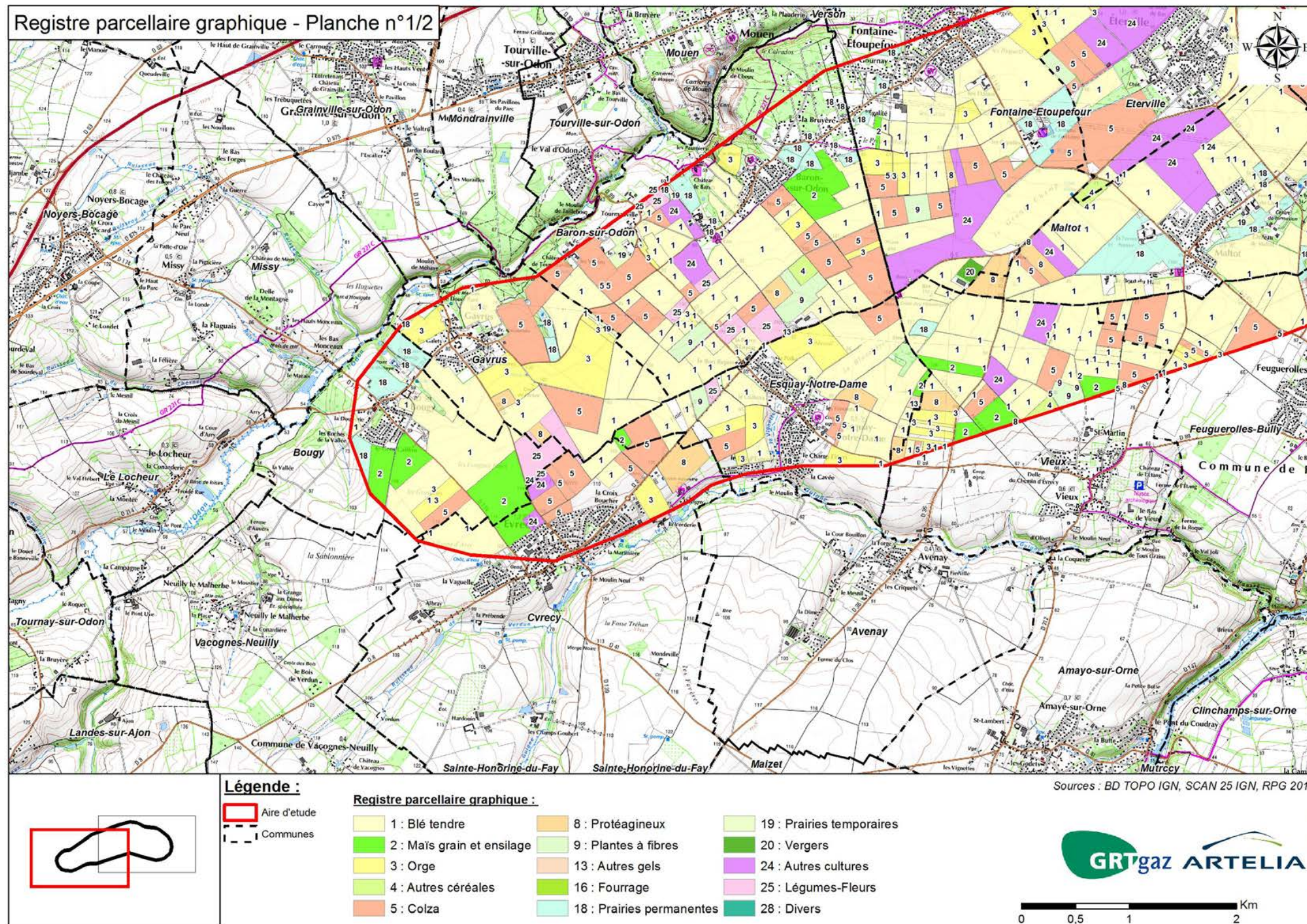


Fig. 74. Orientations agricoles des parcelles de l'aire d'étude (1/2)

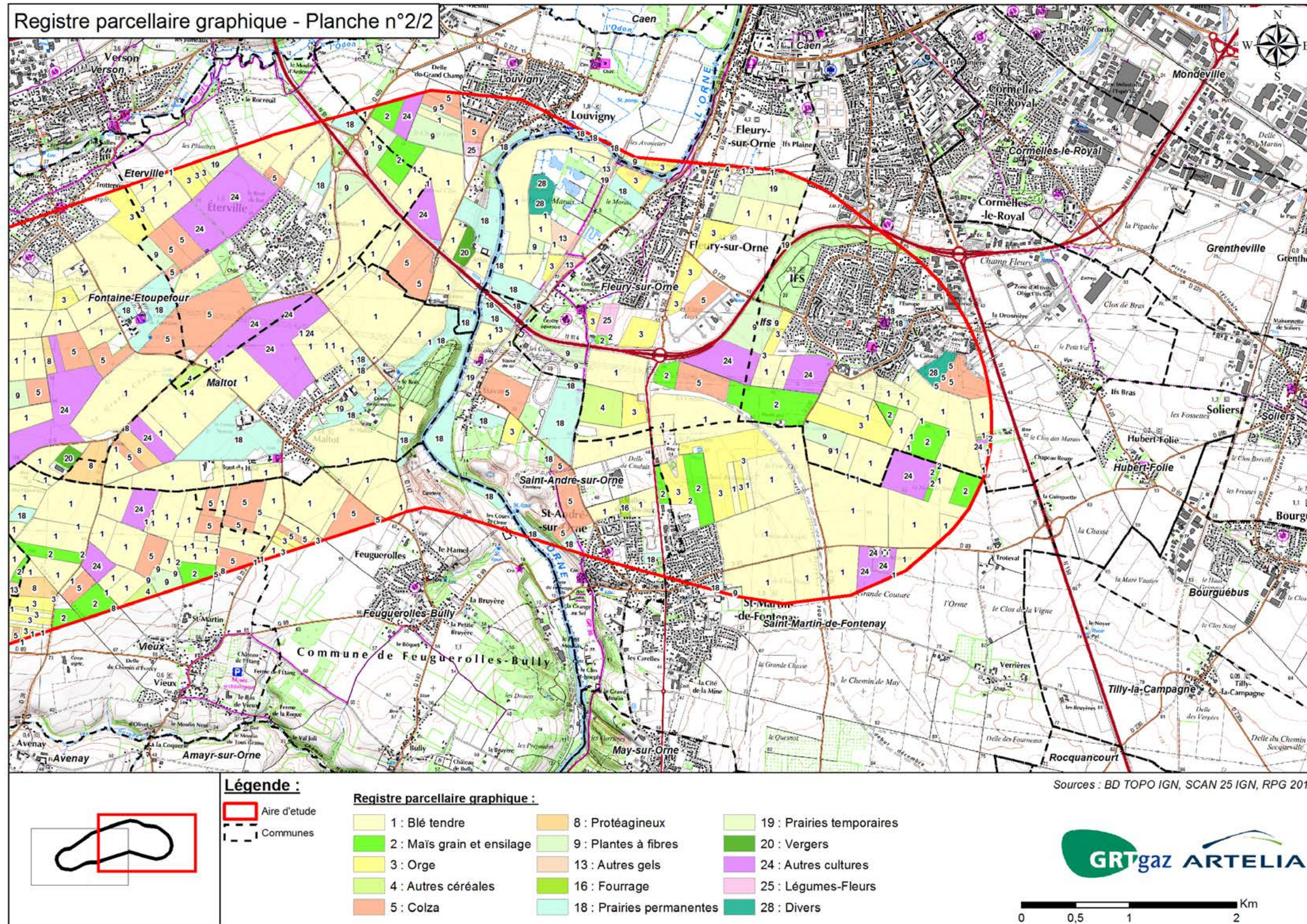


Fig. 75. Orientations agricoles des parcelles de l'aire d'étude (2/2)

6.4.4.2. ACTIVITÉS INDUSTRIELLES

Les installations industrielles sont localisées sur la carte illustrant les risques technologiques (cf. Fig. 76).

Les activités relevant de la législation des installations classées (Livre V du Code de l'environnement) sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration. Ce régime est établi en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés pour la commodité du voisinage, pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques, pour l'agriculture, pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique :

- **déclaration** : pour les activités qui ne présentent pas de graves dangers ou d'inconvénients pour les intérêts cités ci-dessus. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire ;
- **enregistrement** : le projet doit être en adéquation avec les prescriptions générales applicables. Le préfet statue sur la demande après consultation des conseils municipaux concernés et du public ;
- **autorisation** : pour les installations présentant de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts cités ci-dessus. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement ;
- **autorisation avec servitudes (SEVESO)** : pour les installations susceptibles de créer, par danger d'explosion ou d'émanation de produits dangereux, des risques considérés comme importants pour la santé ou la sécurité des populations avoisinantes et pour l'environnement. Les installations peuvent être « AS » ou « seuil haut » et implique la création de servitude d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation, ou « seuil bas ».

D'après le site internet « base des installations classées » du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, 5 ICPE se situent dans l'aire d'étude et 1 en limite de l'aire d'étude. Le tableau ci-dessous reprend la liste de ces ICPE.

Tabl. 52 - Installations classées pour l'environnement de l'aire d'étude

Communes	Nom établissement	Régime	Etat d'activité	Adresse	Localisation par rapport à l'aire d'étude
Baron-sur-Odon	Communauté de communes EVRECY ORNE ODON : collecte de déchets dangereux et ménagers	Enregistrement	En activité	RD n°8 14210 BARON SUR ODON	Inclus
Feuguerolles-Bully	Société des matériaux Caennais (SMC) : exploitations de carrières	Autorisation	En activité	Rue des hauts vents 14320 FEUGUEROLLES-BULLY	Inclus
Fleury-sur-Orne	CAEN LA MER : collecte de déchets dangereux et ménagers	Enregistrement	En activité	Grande Rue 14123 FLEURY-SUR-ORNE	Inclus
Ifs	TOTAL Marketing France (Relais des Callouins)	Enregistrement	En activité	Route de Falaise RN 158 14123 IFS	Exclus
Saint-André-sur-Orne	Carrières d'Etavaux	Autorisation	En activité	14320 SAINT-ANDRE-SUR-ORNE	Inclus

Communes	Nom établissement	Régime	Etat d'activité	Adresse	Localisation par rapport à l'aire d'étude
	SAFETY KLEEN France	Autorisation	En activité	ZA Le Grand Clos Rue Alfre Lefèvre 14320 SAINT-ANDRE-SUR-ORNE	Inclus

L'aire d'étude est concernée directement par 5 ICPE en activité dont 3 sont soumises au régime d'autorisation et 2 à enregistrement.

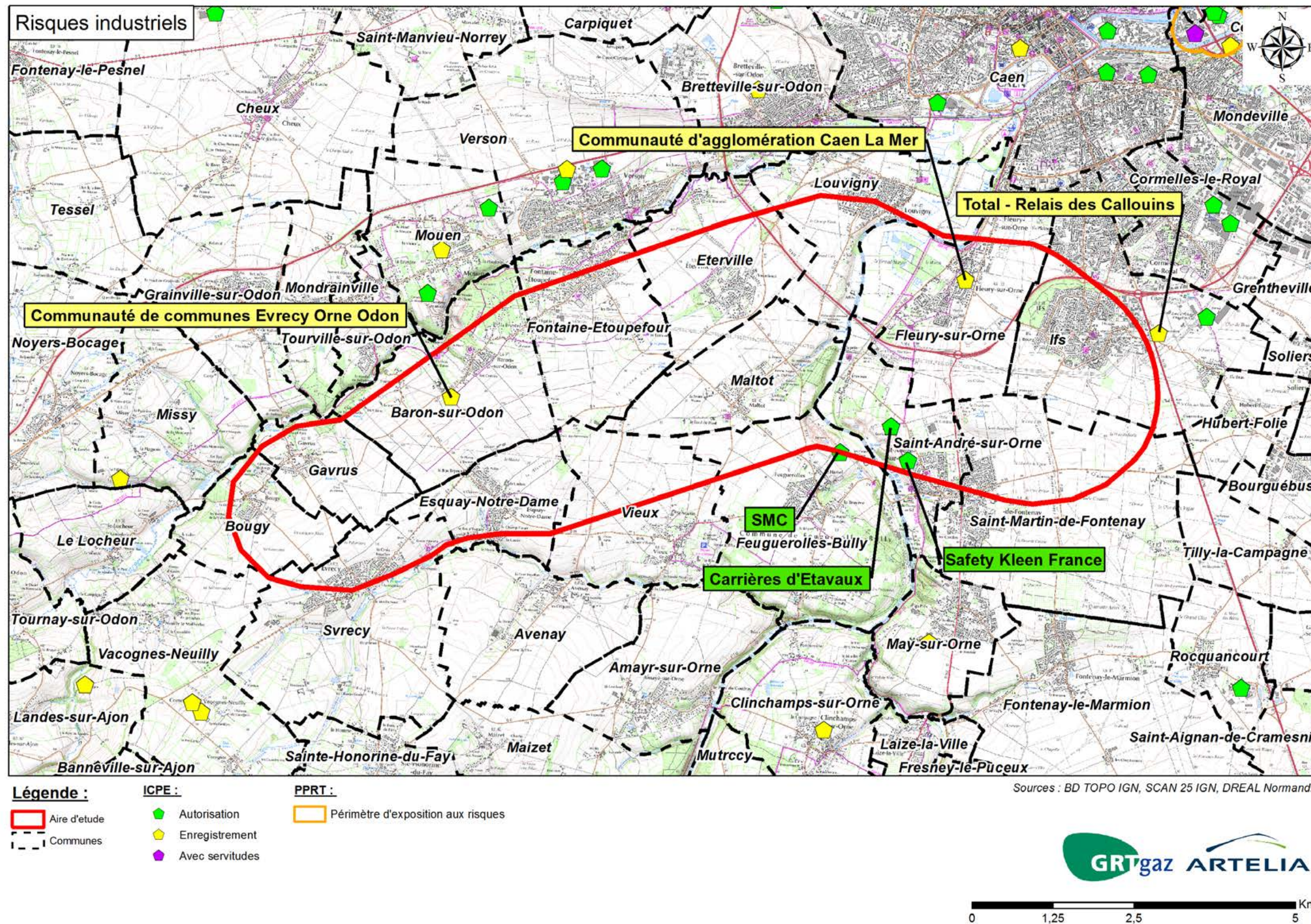


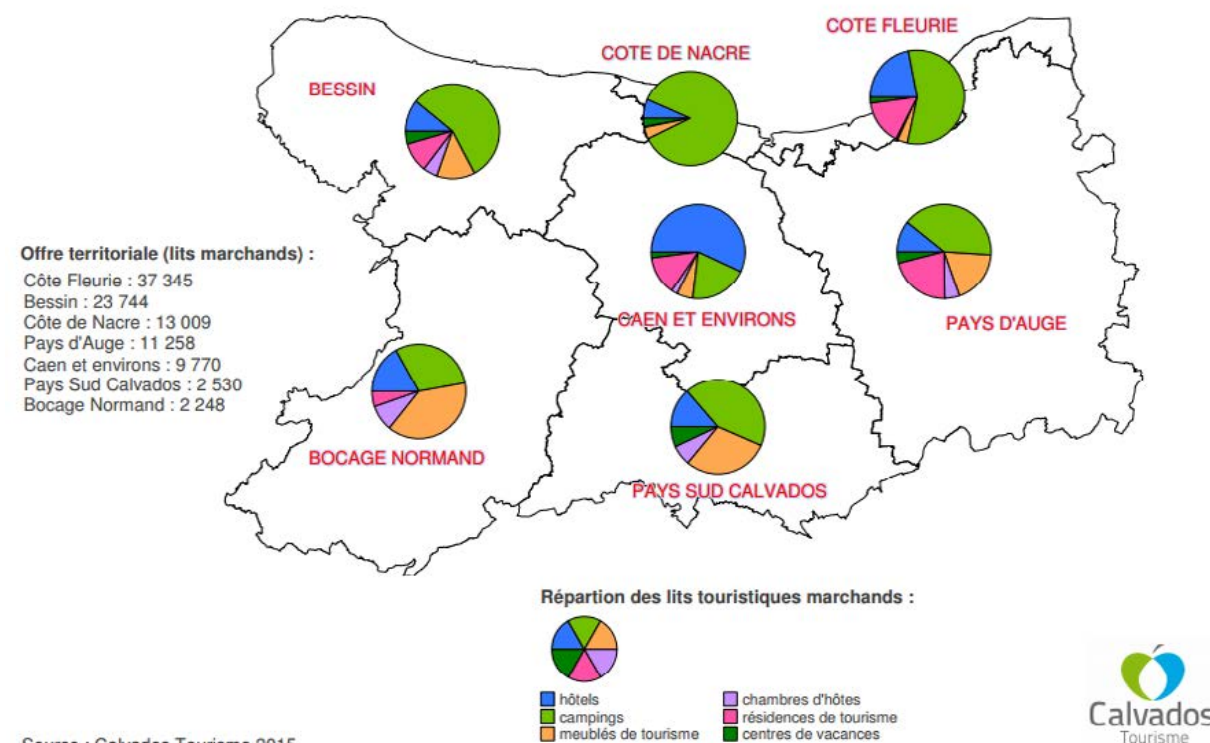
Fig. 76. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement de l'aire d'étude

6.4.4.3. TOURISME ET LOISIRS

Le tourisme dans le Calvados est l'un des moteurs de l'économie du département et de la Normandie. Du Bessin à la plaine de Caen en passant par le Pays d'Auge, le Calvados doit sa beauté à sa nature sauvage qui attire de plus en plus de visiteurs à la recherche de l'authentique.

Le Calvados est au 8^{ème} rang des départements les plus visités par les Français en 2013. Cette activité génère un chiffre d'affaire direct estimé à 1 milliard d'euros et emploie environ 15 000 personnes (5,5% du total des emplois salariés du département).

Capacités en hébergements touristiques marchands des zones touristiques du Calvados au 1er janvier 2015



SOURCE : CALVADOS TOURISME

Fig. 77. Capacité d'accueil touristique du Calvados en 2015

La dominance rurale des espaces laisse une large place aux activités de nature et notamment aux randonnées. Deux chemins de Grandes Randonnées (GR) parcourent l'aire d'étude :

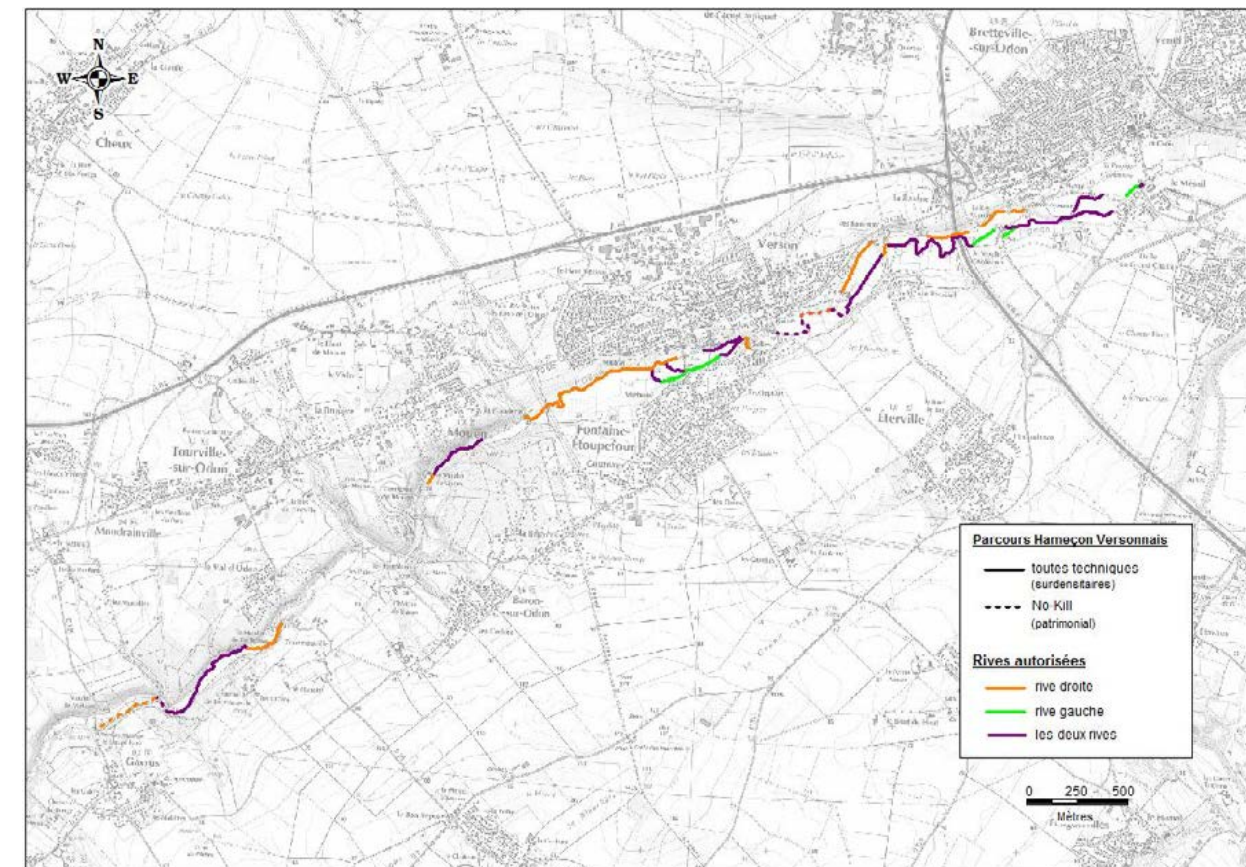
- GR 36, qui remonte la vallée de l'Orne depuis Putanges-Pont-Ecrepin jusqu'à Ouistreham via Caen ;
- GR 221 C, le long de la vallée de l'Odon.

A noter que le GR 36 correspond à la Voie Verte de la Suisse Normande. Elle relie Thury-Harcourt à Caen en remontant la Vallée de l'Orne non canalisée. D'une longueur de 26 km, la voie aménagée en enrobée lisse est utilisée en véloroute le long d'une ancienne voie ferrée.

A noter que 2 Environnement Naturel Sensible (ENS), les Berges de l'Orne (Caen, Louvigny, Fleury-sur-Orne) et la Vallée de l'Odon (de Caen à Mondrainville) sont également le lieu d'activités récréatives avec la présence de nombreux sentiers.

6.4.4.4. LES COURS D'EAU

Plusieurs zones de pêches sont présentes au sein de l'aire d'étude. L'Odon (à proximité immédiate de l'aire d'étude en limite nord) recèle une importante population de truite fario. Certains secteurs, comme entre le Pont Neuf et le Pont de Méhaye (Gavrus) sont classés comme des zones « no kill » de l'AAPMA du Calvados (association l'Hameçon du Versonnais) qui ont permis d'augmenter non seulement le nombre des poissons mais aussi la taille. Sur l'Orne, la pêche concerne de nombreux poissons. Les parties rapides sont colonisées par des espèces comme les truites, les chevesnes, les goujons, les vandoises, mais aussi par les aloses, les saumons et les truites de mer. Les parties les plus lentes, en revanche abritent des brochets, des sandres, des perches, des carpes, des gardons et autres cyprinidés.



SOURCE : FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE DE PÊCHE DU CALVADOS, AAPPMA HAMEÇON VERRONNAIS

Fig. 78. Parcours de pêche

Les vallées de l'Odon (à proximité de l'aire d'étude) et de l'Orne sont des vallées utilisées pour les activités aquatiques.. Des activités de kayak ont également lieu sur les 2 rivières.

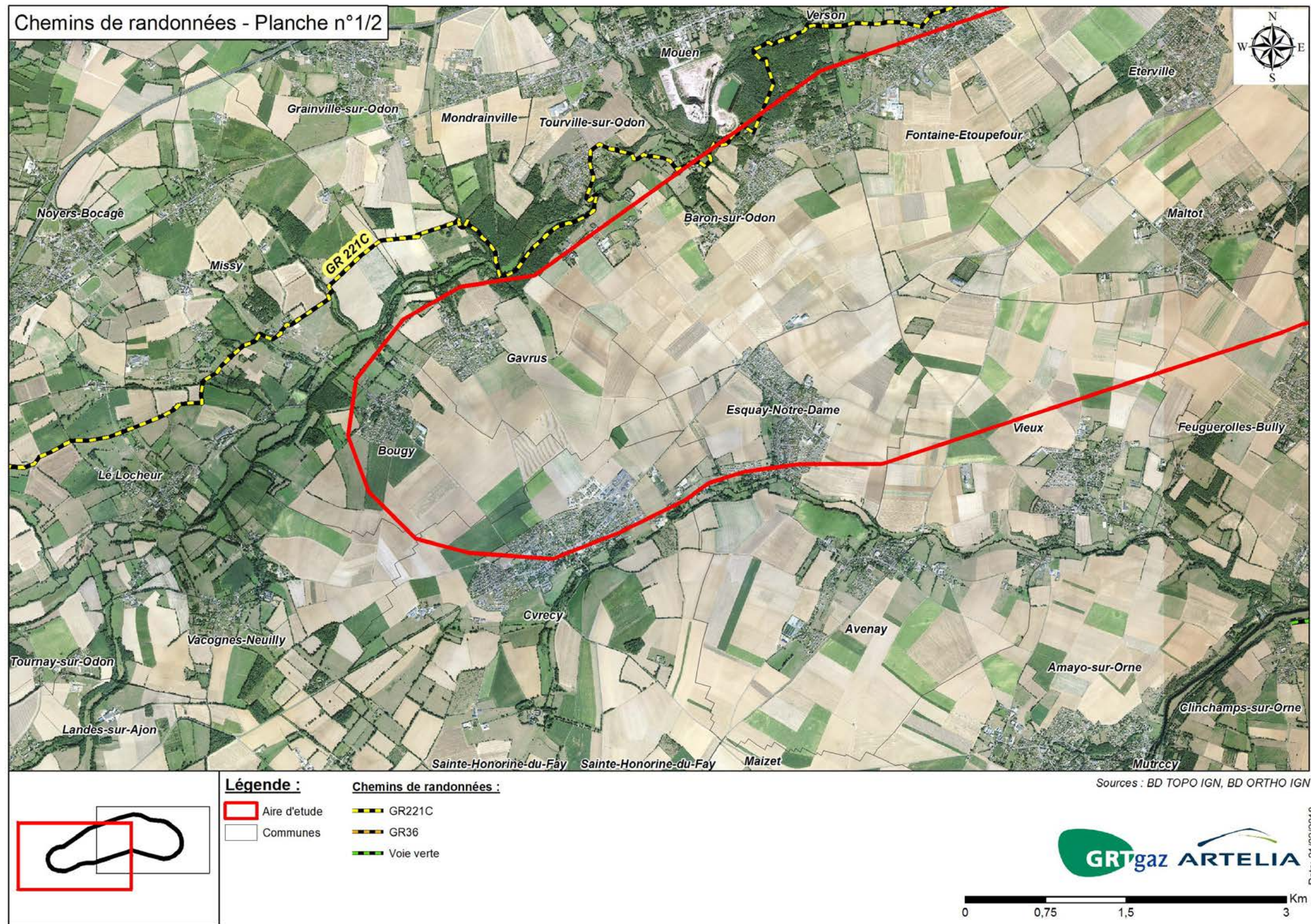


Fig. 79. Chemins de randonnées de l'aire d'étude (1/2)

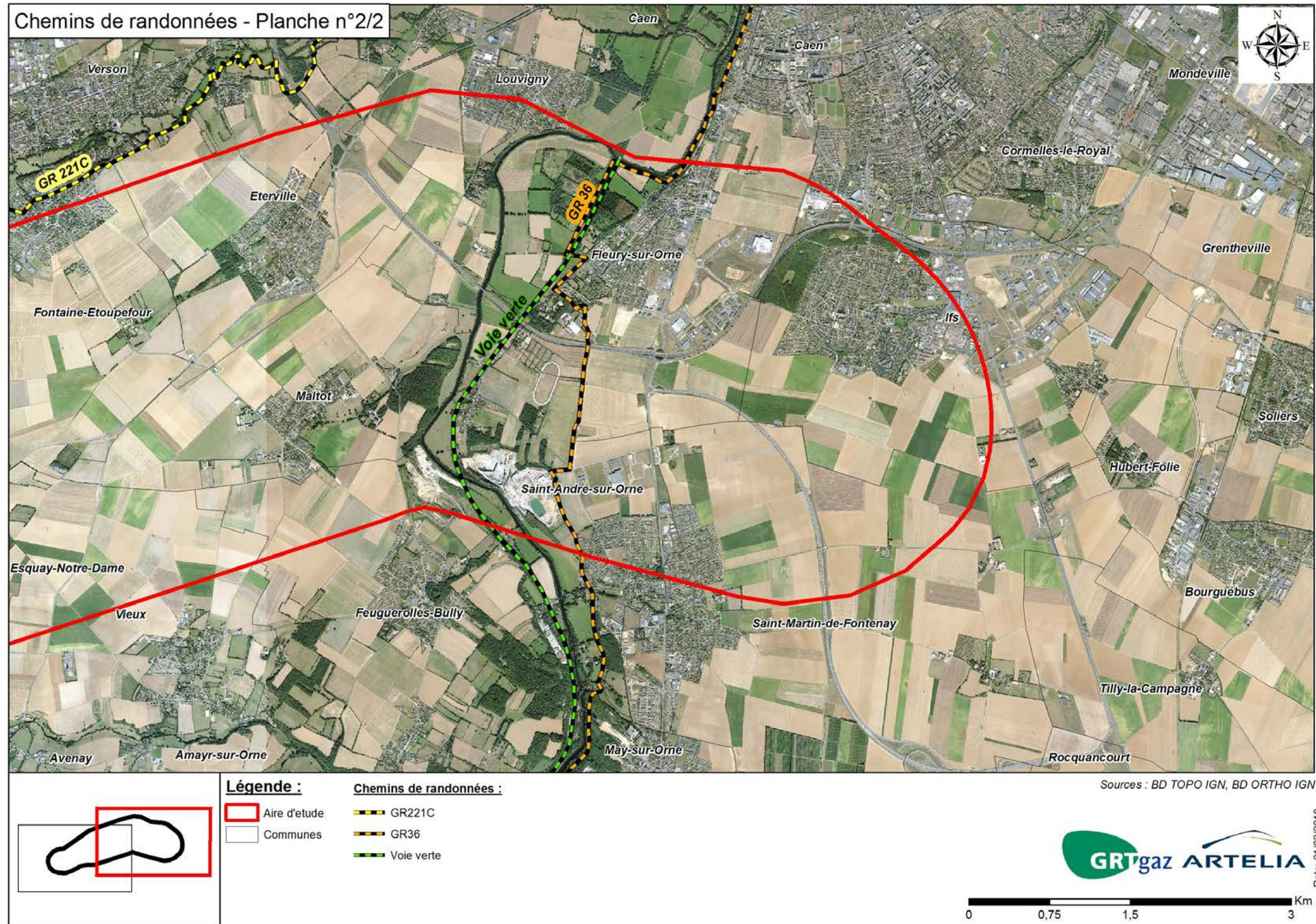


Fig. 80. Chemins de randonnées de l'aire d'étude (2/2)

6.4.5. Infrastructures et réseaux

6.4.5.1. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les infrastructures de transports sont illustrées sur les Fig. 81 et 82 ci-après.

6.4.5.1.1. Réseau routier

En 2015, le département du Calvados compte 160 km de réseau autoroutier ; 123 km de voirie Nationale ; 5 603 km de voirie départementale et 7 122 km de réseau revêtu « autre ».

La N814 est une route nationale servant de boulevard périphérique dans l'agglomération caennaise. Il s'agit donc d'une route très empruntée, notamment aux heures de pointe. Elle recoupe l'aire d'étude à son extrême ouest.

D'autres départementales, moins fréquentées, peuvent également être mentionnées :

Tabl. 53 - **Autres départementales de l'aire d'étude**

D562a	D233	D36	D562	D139
D120	D212	D8	D89	D174
D405	D147a	D147		

N.B : Le Tabl. 5 - identifie les modes de franchissement qui ont été choisis pour les routes départementales qui croisent le tracé de moindre impact.

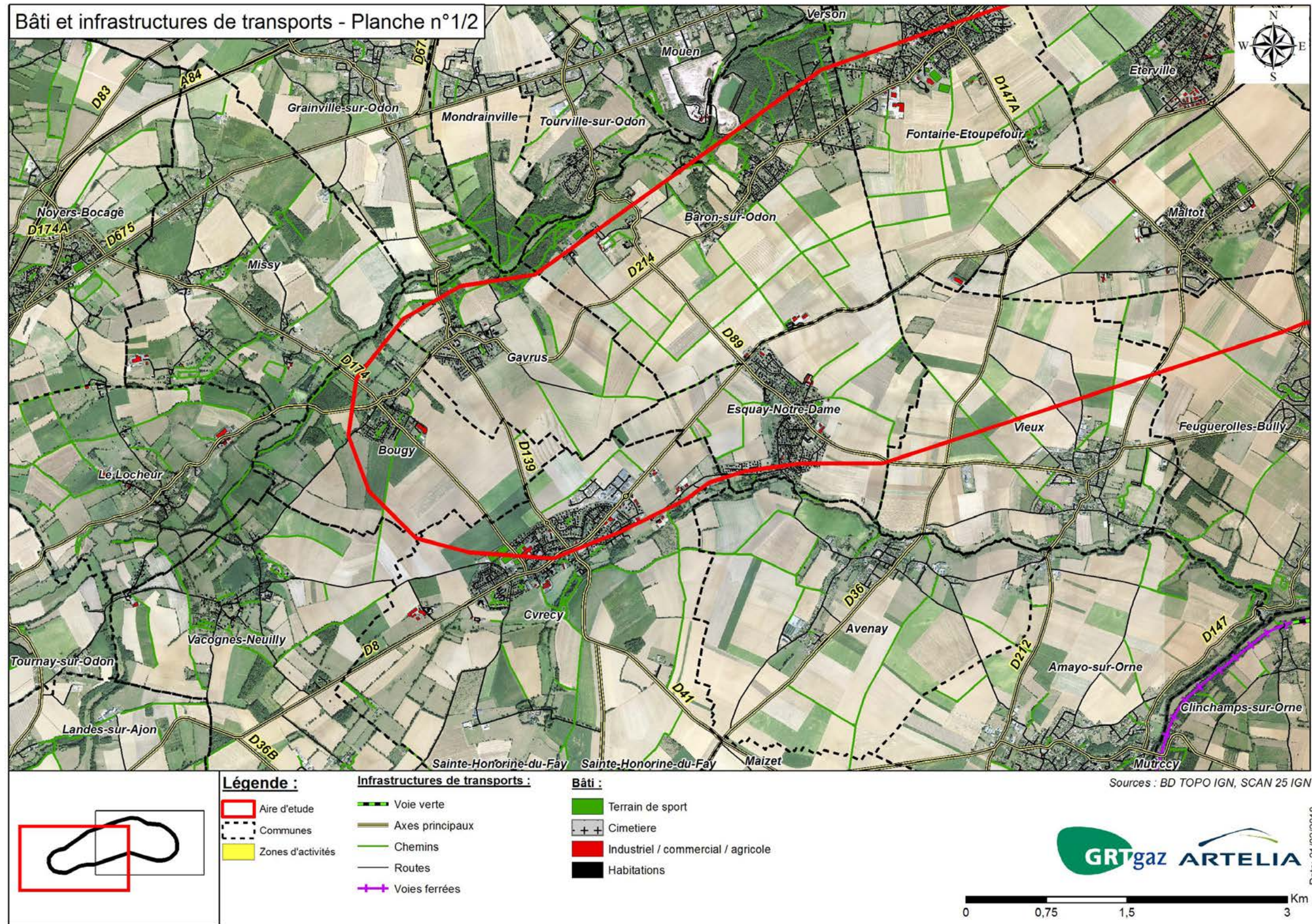


Fig. 81. Infrastructures de transport de l'aire d'étude (1/2)

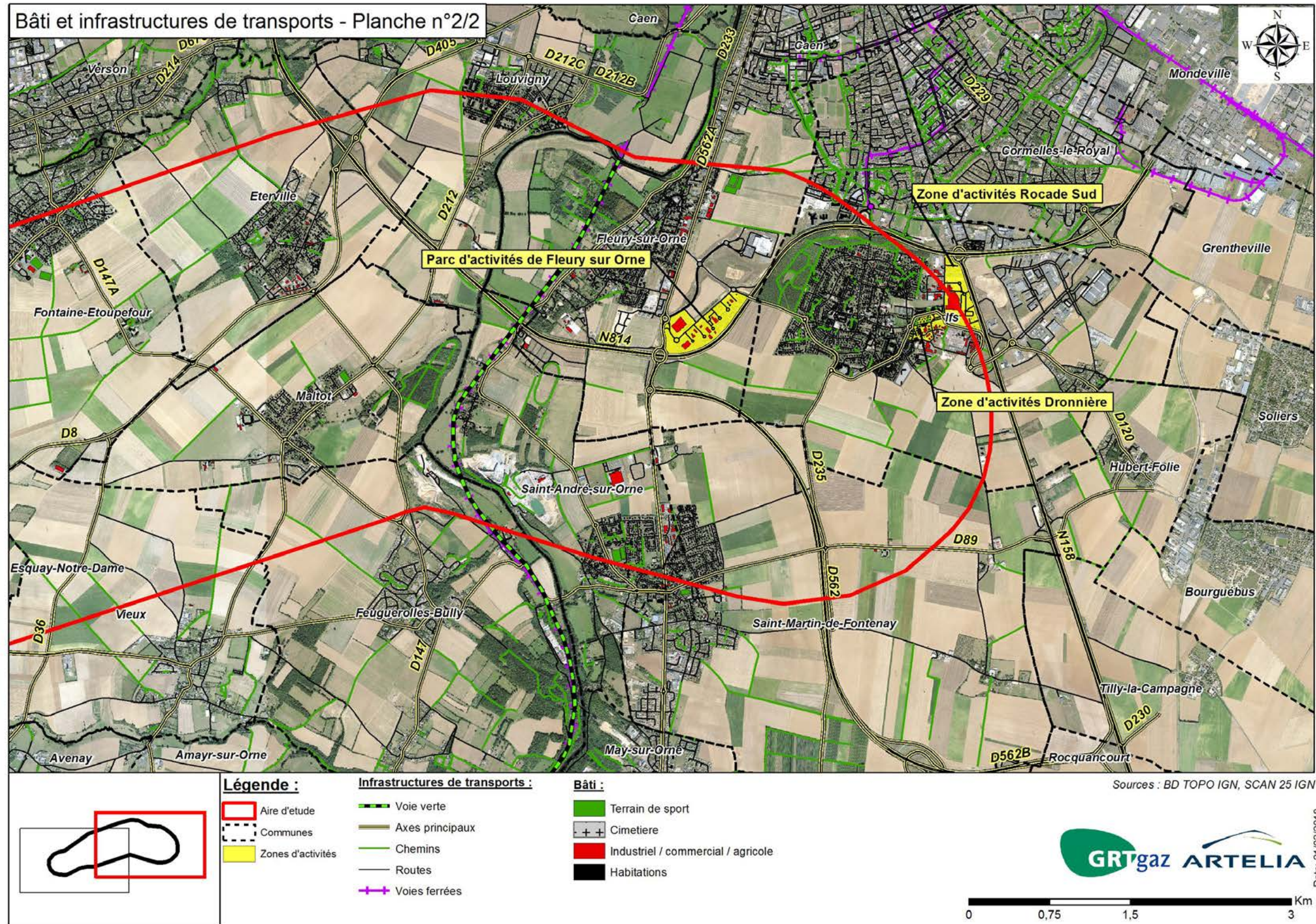


Fig. 82. Infrastructures de transport de l'aire d'étude (2/2)

6.4.5.1.2. Réseau ferré

En 2015, le département compte également 354 km de lignes ferroviaires dont 169 électrifiées ainsi que 3 gares grandes lignes. Le Calvados compte 5 axes de réseau TER avec un trafic en progression, atteignant 192 000 voyageurs en 2012.

Une ancienne voie ferrée remonte la vallée de l'Orne et traverse l'aire d'étude du nord au sud au niveau Feuguerolles-Bully, Saint-André-sur-Orne, et Fleury-sur-Orne.

6.4.5.1.3. Réseau fluvial

Le port le plus proche de la zone d'étude est celui de Caen-Ouistreham qui accueille chaque année un million de passagers et traite 3,2 tonnes de fret.

L'aire d'étude est parcourue par un réseau de routes, principalement des départementales. Les routes majeures très empruntées traversent l'aire d'étude selon un axe globalement nord-sud. Par ailleurs, aucun transport fluvial n'a lieu sur les cours d'eau de l'aire d'étude.

6.4.5.2. RÉSEAUX ENTERRÉS ET AÉRIENS

6.4.5.2.1. Réseau de gaz naturel

Il existe plusieurs canalisations de transport de gaz dans l'aire d'étude dont une qui relie Ifs (au sud de Caen) à Saint-Lô. Elles sont gérées par GRTgaz et sont visualisables sur les figures 82 et 83. Le réseau de distribution du gaz géré par GRDF n'est pas représenté sur cette carte.

6.4.5.2.2. Réseau électrique

Le réseau de transport d'électricité est géré par RTE (Réseau de Transport d'Électricité), et les réseaux de distribution par ENEDIS à 95%.

Le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 fixe les différents domaines de tension des réseaux de transport électrique, qui sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 54 - Domaines de tension électrique

Abréviation	TBT	BTA	BTB	HTA	HTB
Dénomination	Très basse tension	Basse tension A	Basse tension B	Haute tension A	Haute tension B
Courant alternatif	$U \leq 50V$	$50 \leq U \leq 500 V$	$500 \leq U \leq 1\ 000 V$	$1\ 000 \leq U \leq 50\ 000 V$	$U > 50\ 000V$
Courant continu	$U \leq 120 V$	$120 \leq U \leq 750 V$	$750 \leq U \leq 1\ 500 V$	$1\ 500 \leq U \leq 75\ 000 V$	$U > 75\ 000 V$

Les lignes électriques font l'objet d'une servitude d'utilité publique (I3).

6.4.5.2.3. Réseau de télécommunication

Il existe trois types de liaisons possibles :

- les liaisons hertziennes ;
- les liaisons câblées aériennes, comme les lignes téléphoniques,
- la fibre optique pour internet.

Les réseaux de télécommunication font l'objet de servitudes d'utilité publique :

- PT1 : servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques ;
- PT2 : servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État ;
- PT3 : servitude relative aux communications téléphoniques & télégraphiques.

Plusieurs types de faisceaux hertziens ont été identifiés sur l'aire d'étude. Ils sont illustrés sur les cartes Fig. 85 et 86.

6.4.5.2.4. Autres réseaux

Bien que l'aire d'étude soit principalement localisée au niveau de zones agricoles ou naturelles, elle est traversée par d'autres réseaux comme :

- Les réseaux d'adduction en eau potable ;
- Les réseaux d'eaux usées ;
- Les réseaux d'eau pluviale ;
- les canaux d'irrigation.

Ces réseaux enterrés difficiles à cartographier seront néanmoins identifiés préalablement aux travaux par déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) et déclaration de projet de travaux (DT). Ces déclarations seront précédées d'une consultation du guichet unique qui recense la totalité des réseaux présents sur le territoire.

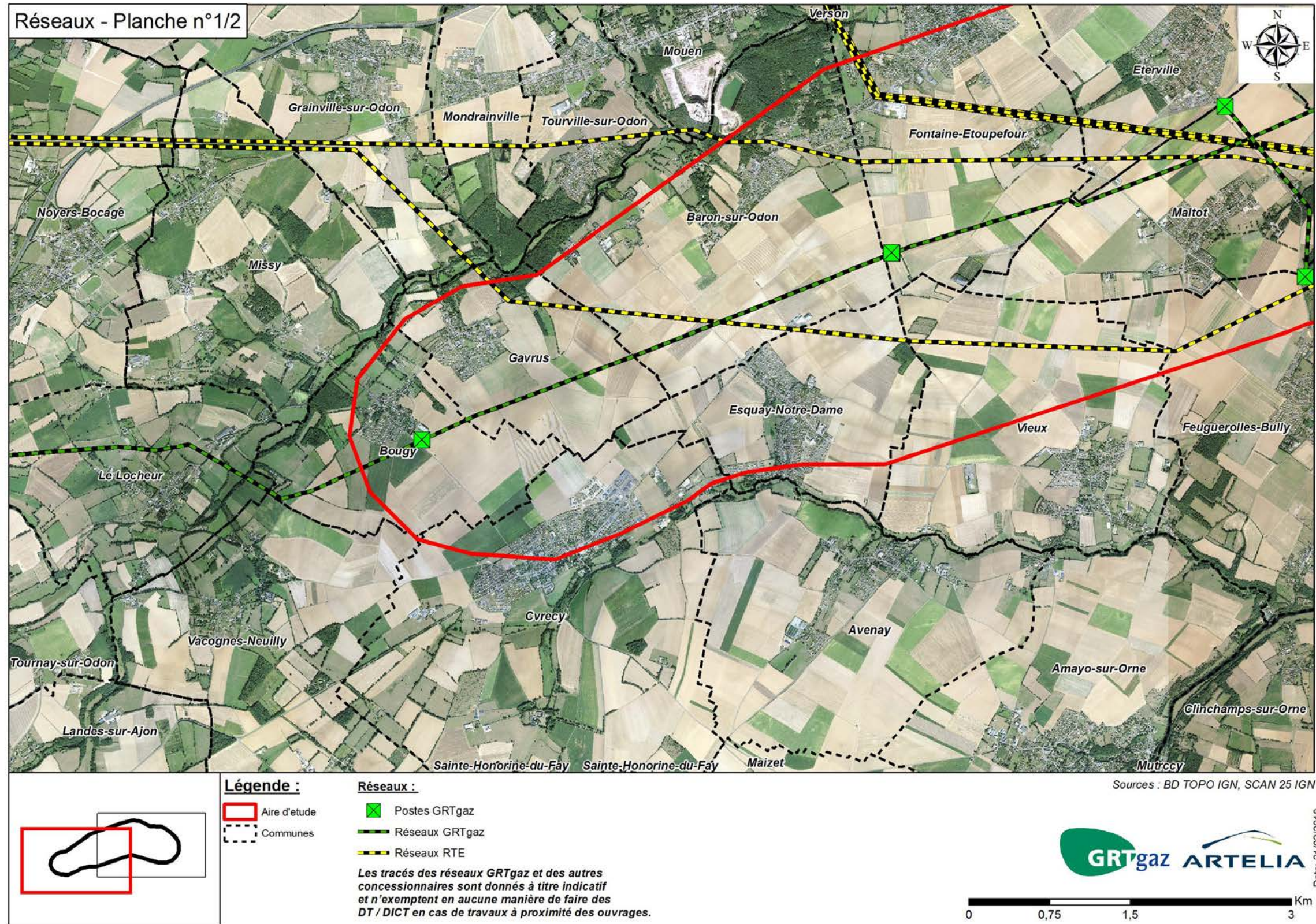


Fig. 83. Réseaux de transport gaz et électrique (1/2)

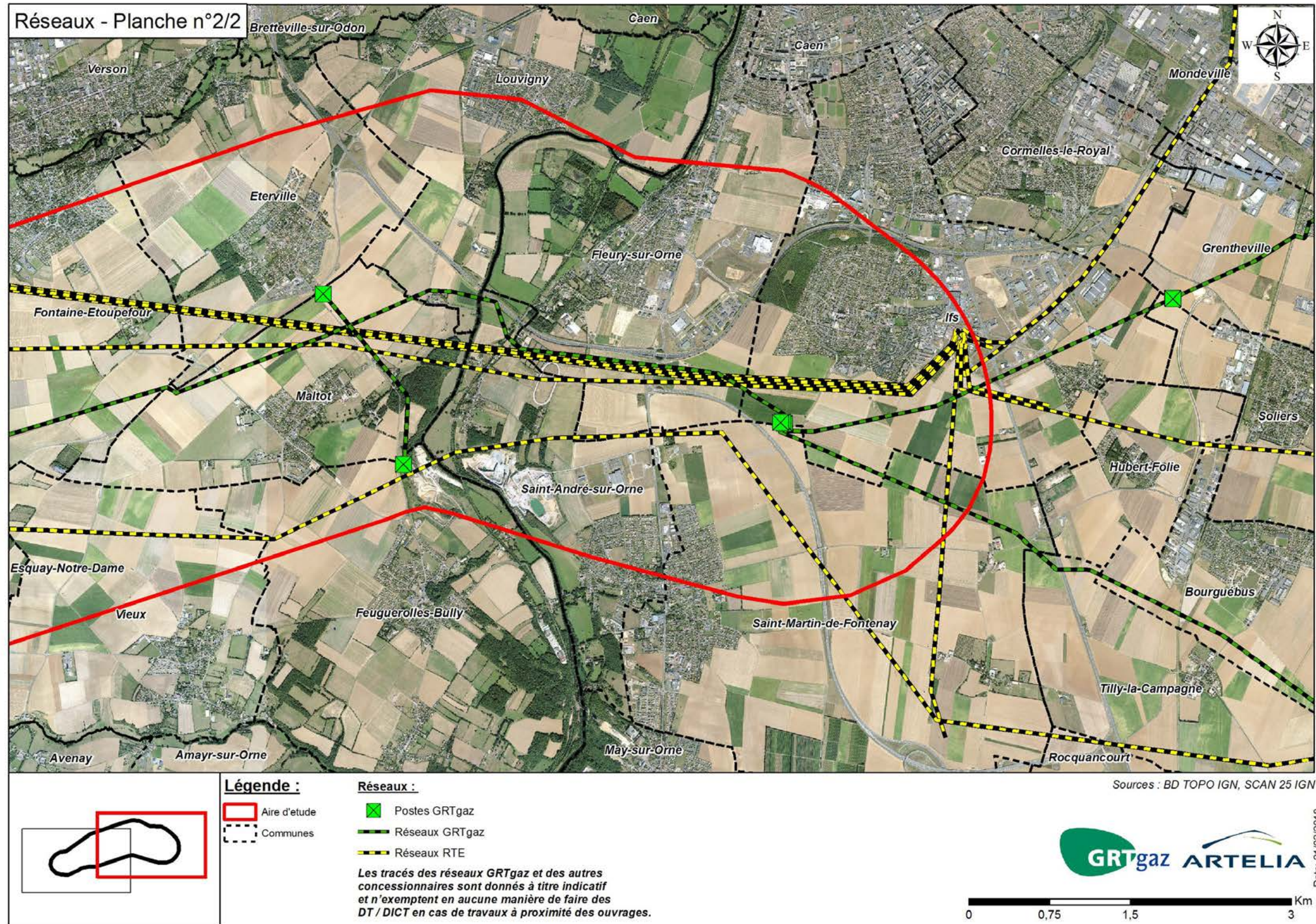


Fig. 84. Réseaux de transport gaz et électrique (2/2)

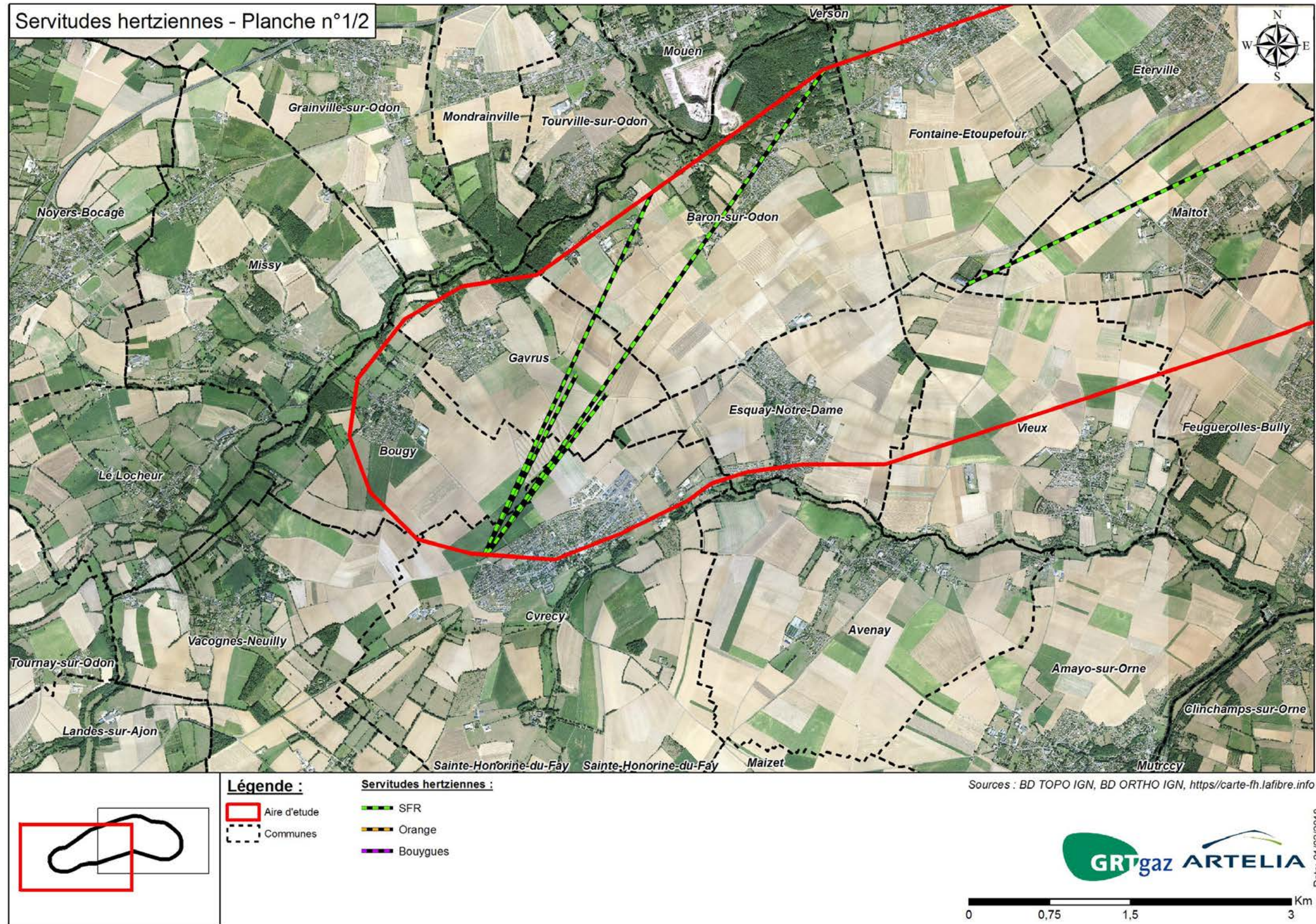


Fig. 85. Faisceaux hertziens (1/2)

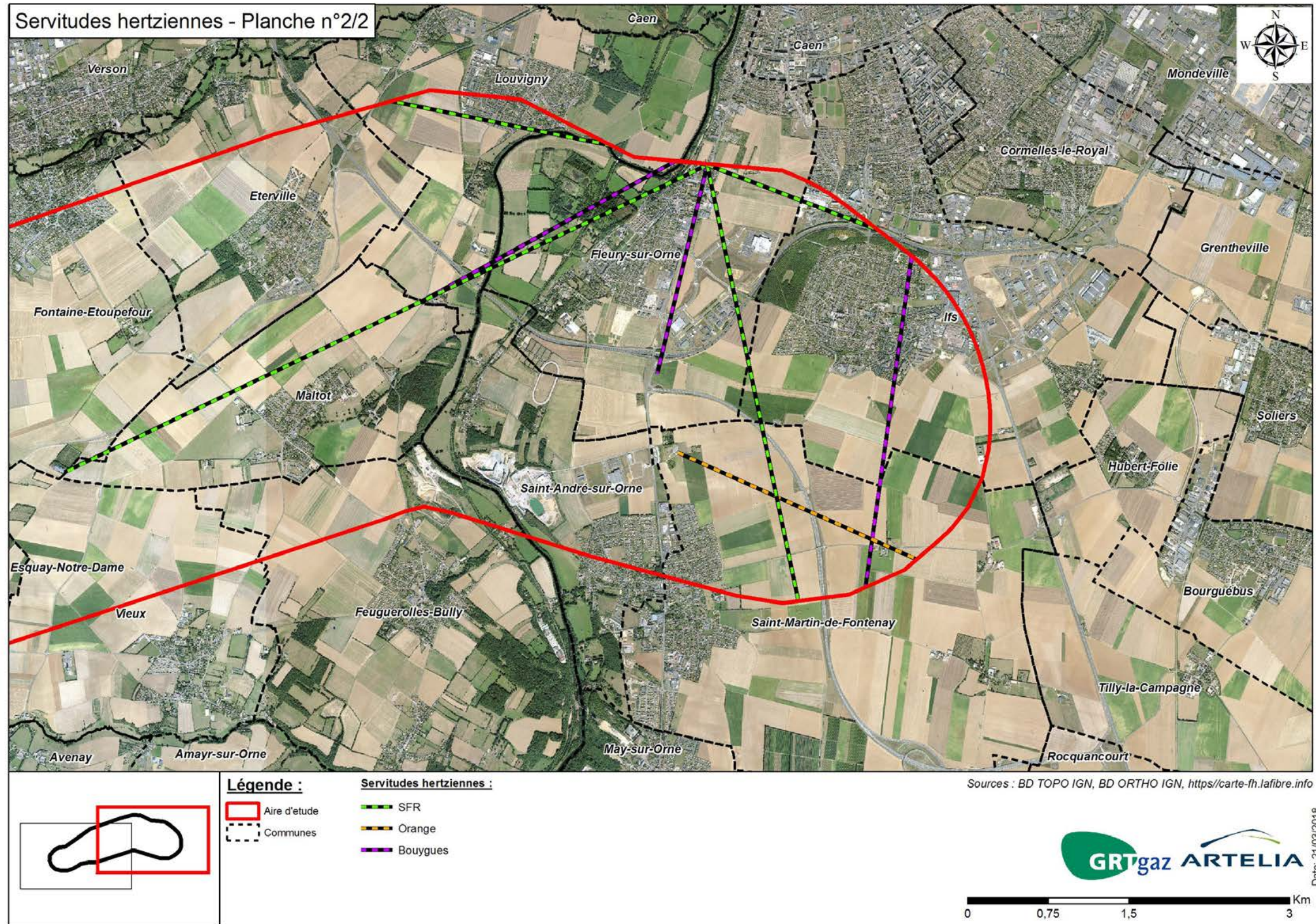


Fig. 86. Faisceaux hertziens (2/2)

6.4.5.2.5. Aérodrômes

Le département du Calvados compte 2 aéroports et 1 aérodrome :

- Caen-Carpique sur la commune de Carpiquet
- Deauville-Saint-Gatien sur la commune de Saint Gatien des Bois
- Falaise Mont d'Eraines sur la commune de Damblainville.

Cependant, aucun n'est localisé à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Aucun aérodrome n'est situé dans l'aire d'étude.

6.4.5.3. RESSOURCE EN EAU

Les périmètres de protection de captage sont définis dans le code de la santé publique (article L-1321-2). Ils ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992.

Trois types de périmètres de protection sont définis :

- Le périmètre de protection immédiate : site de captage clôturé (sauf dérogation) appartenant à une collectivité publique, dans la majorité des cas. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.
- Le périmètre de protection rapprochée : secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets...). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage. A l'intérieur du périmètre rapproché, un secteur sensible peut être défini. Les contraintes y sont plus fortes, elles réglementent l'usage du sol. Dans ce cas le secteur du périmètre rapproché qui n'est pas sensible est dit complémentaire.
- Le périmètre de protection éloignée : ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à l'aire d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin-versant.

L'ARS Calvados a indiqué que plusieurs communes de l'aire d'étude sont concernées par des captages d'eau potable.

Ainsi, le captage AEP, « l'Orne » à Louvigny s'inscrit dans l'aire d'étude. A noter que le périmètre de protection de ce captage remonte le long de la vallée de l'Orne et recouvre les communes de Maltot, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, Feuguerolles-Bully, Vieux et Saint-Martin-de-Fontenay.

Enfin, la commune de Gavrus comporte un captage « le Val », dont la mise hors service est programmée. Son arrêt définitif doit être intégrée dans le document d'urbanisme en cours de révision.

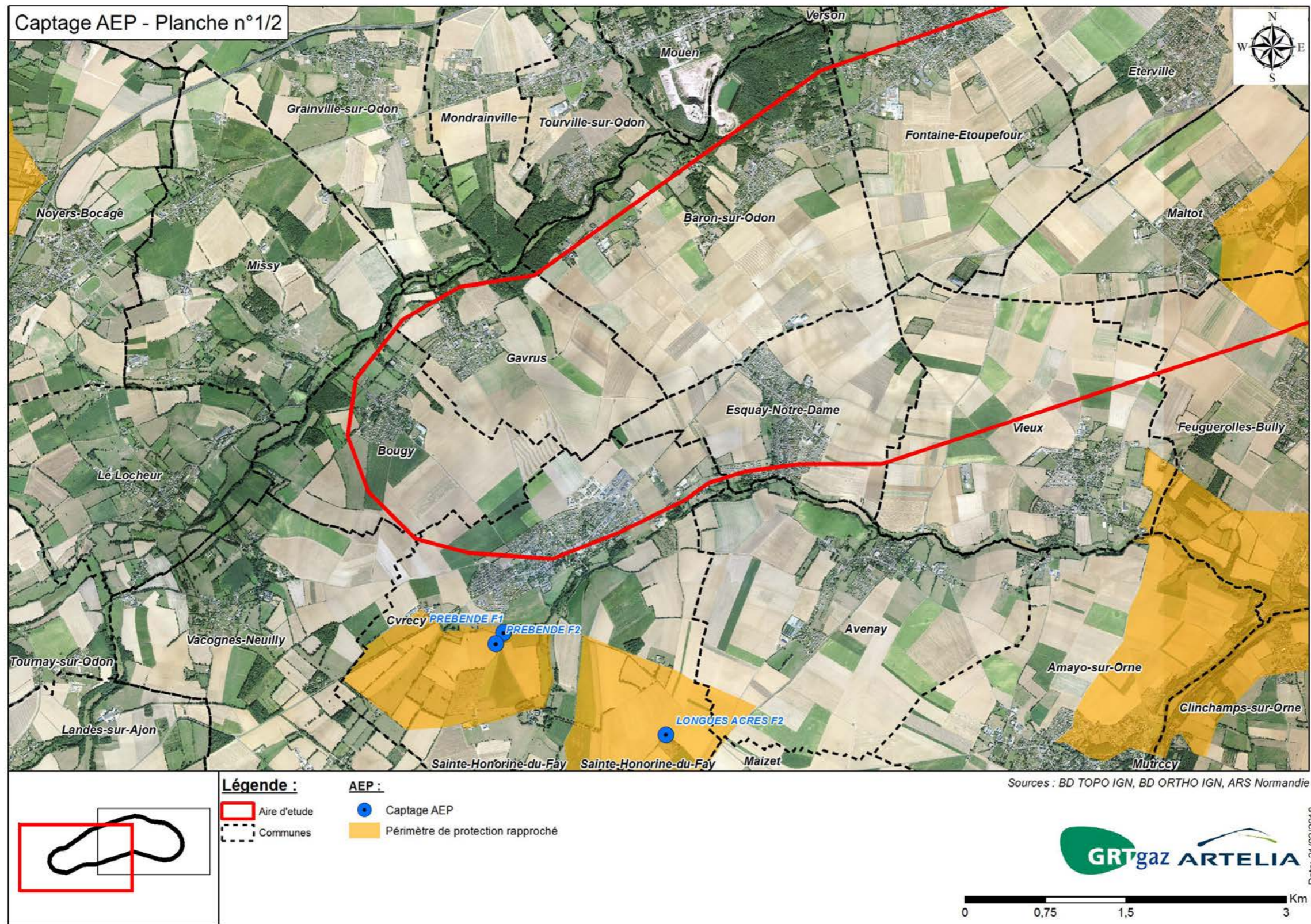


Fig. 87. Captages AEP de l'aire d'étude (1/2)

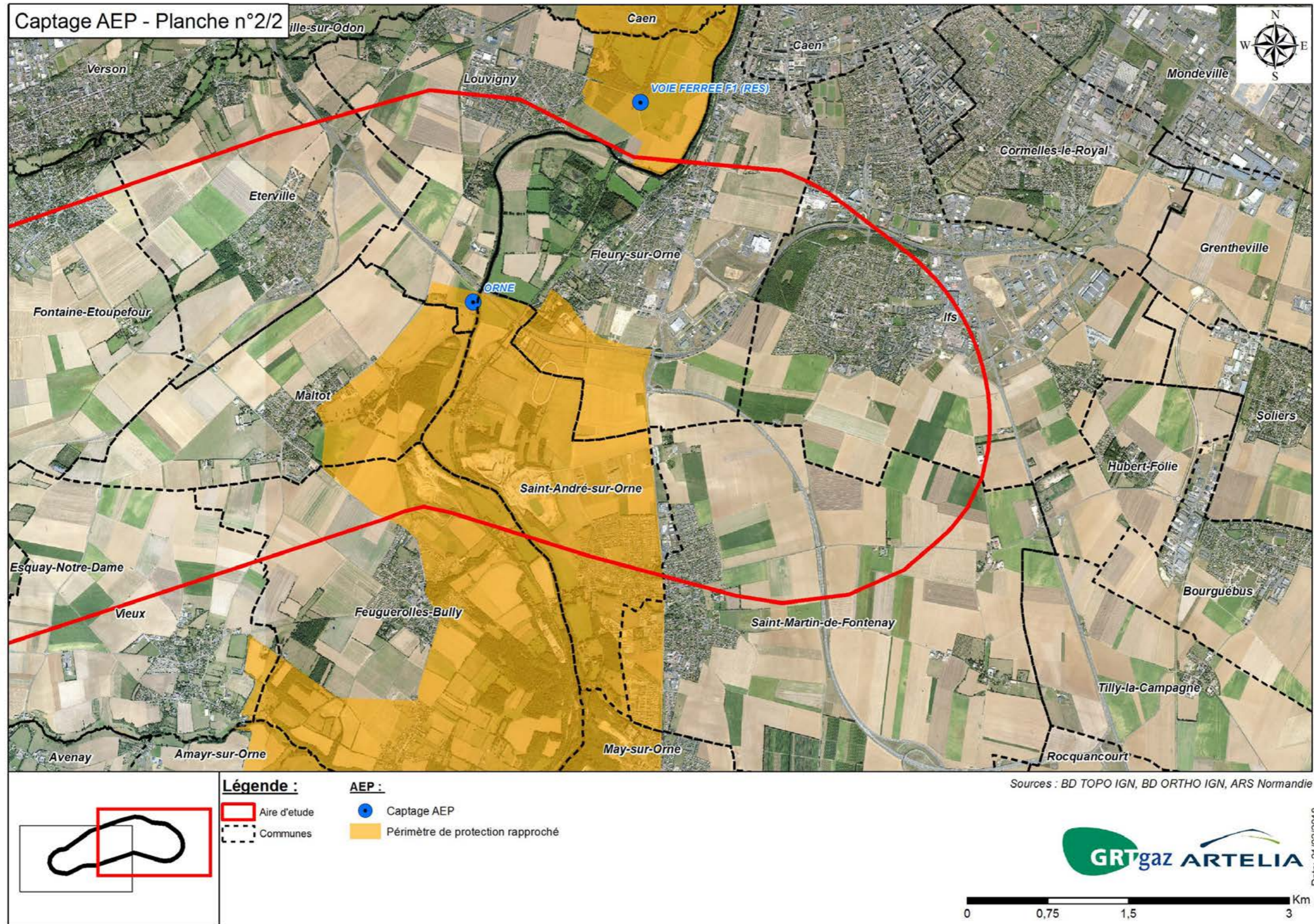


Fig. 88. Captages AEP de l'aire d'étude (2/2)

6.4.6. Risque industriel et technologique

6.4.6.1. RISQUE INDUSTRIEL

Le risque industriel majeur est un évènement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement. Les manifestations du risque industriel sont regroupées en 3 groupes, les effets thermiques, les effets mécaniques et les effets toxiques. Le territoire de Caen-Métropole est un territoire peu soumis aux risques technologiques en raison du faible nombre d'installations SEVESO.

In fine, sur les 5 ICPE recensées sur l'aire d'étude, 3 ICPE sont soumises au régime de l'autorisation et 2 au régime de l'enregistrement (cf. 6.4.4.2). L'ampleur du risque ou la nuisance est jugée « importante » pour les ICPE à autorisation (le risque « important » et « majeur » correspond aux sites Seveso seuil bas et haut). Ces ICPE ne sont pas identifiées dans le DDRM Calvados comme pouvant présenter potentiellement un risque pour des personnes extérieures et/ou l'environnement.

6.4.6.2. RISQUE NUCLÉAIRE

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents dans des Installations Nucléaire de Base (INB), conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Un rejet accidentel d'éléments radioactifs provoque une contamination de l'air et de l'environnement.

Les accidents peuvent survenir:

- lors d'accidents de transport, car des sources radioactives intenses sont quotidiennement transportées par route, rail, bateau, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple);
- lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, tels les appareils de contrôle des soudures (gammagraphes);
- en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle et particulièrement sur une centrale électronucléaire.

Ce risque est lié à la présence d'INB implantées dans le département. Le seul INB présent dans le Calvados est le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) installé dans la périphérie nord de Caen.

Cette INB dispose d'un Plan d'Urgence Interne (PUI) applicable à l'intérieure du site cependant, le niveau de risque lié aux situations d'urgence ne nécessite pas la mise en œuvre d'un Plan particulier d'Intervention (PPI).

6.4.6.3. RISQUE TMD – TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

6.4.6.3.1. TMD liés aux axes de communication

Le transport de matières dangereuses concerne principalement les voies routières et ferroviaires. Sur la route, le développement des infrastructures de transport, l'augmentation de la capacité de transport et du trafic multiplient les risques d'accidents. On peut déterminer des zones sensibles : ce sont les grands axes de circulation, les régions fortement industrialisées et les secteurs où l'environnement présente une vulnérabilité particulière (captages AEP, tunnels, viaducs...). Les produits dangereux sont regroupés par classe et signalés par étiquetage sur les véhicules afin de permettre une identification rapide en cas d'accident. Les principaux dangers liés aux transports de matières dangereuses sont l'explosion, l'incendie, et le déversement accidentels provoquant une pollution de l'atmosphère, de l'eau, du sol ainsi qu'un danger pour les populations avoisinantes.

Les risques liés au transport de marchandises dangereuses par véhicules sont présents sur toutes les communes du Calvados mais certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic ou parce qu'elles comportent une configuration urbaine particulière (nœuds routiers, voies étroites, pentes fortes, etc.). Cela concerne la route D562, traversant l'aire d'étude.

D'après le site prim.net et le DDRM du Calvados (version de juillet 2012 consultée en mars 2018), l'ensemble des communes présentes dans l'aire d'étude sont soumises au risque de transport de matières dangereuses, toutefois celles bordant la D562 sont davantage exposées.

6.4.6.3.2. TMD liés aux canalisations de transport

L'aire d'étude est traversée par plusieurs canalisations de transport de gaz (cf. § 6.4.5.2.1).

Ces ouvrages peuvent présenter des dangers pour le voisinage en cas d'incident (fuite dans l'atmosphère, explosion et incendie). L'arrêté du 5 mars 2014, portant règlement de sécurité des canalisations de transport de gaz combustibles, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produits chimiques, impose à l'exploitant de la canalisation la mise en œuvre de dispositions techniques ou organisationnelles selon la densité d'urbanisation à proximité des canalisations et fixe la distance d'éloignement minimale des ERP (Etablissement Recevant du Public), des IGH (Immeuble de Grande Hauteur) et des Installations Nucléaires de Base (INB).

Outre ces servitudes, ces canalisations engendrent des zones à risques. En effet, ces ouvrages peuvent présenter des dangers pour le voisinage. Ces aspects sont néanmoins traités dans l'Etude de Dangers réalisée en parallèle de l'Etude d'Impact Environnemental.

L'exploitant de ces réseaux établi, en accord avec la DREAL, un Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI). En outre, tout chantier à proximité de la canalisation doit préalablement faire l'objet auprès de l'exploitant d'une Déclaration de projet de Travaux (DT), puis d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

La présence de canalisations de transport de gaz de GRTgaz qui traversent l'aire d'étude expose celle-ci aux risques TMD par canalisation.

6.4.6.4. RISQUE ENGIN DE GUERRE

On entend par risque engin de guerre le risque d'explosion et/ou d'intoxication lié à la manutention après découverte d'une ancienne munition de guerre (bombe, obus, mines, grenades, détonateurs, ..) ou lié à un choc par exemple lors de travaux de terrassement. Ces engins de guerre sont d'autant plus dangereux qu'ils sont anciens, altérés et donc instables. Ils représentent donc un risque mortel pour toute personne située dans un périmètre proche.

L'ensemble des communes de l'aire d'étude est concerné par ce risque. En effet, le département du Calvados ayant été l'un des départements les plus bombardés lors de la seconde guerre mondiale. Des millions de tonnes d'obus et de bombes se sont abattus sur le Calvados et des dizaines de villes ont été presque entièrement rasées. Dès lors, les découvertes d'engins de guerre sont largement probables et sont encore quotidiennes. Les experts s'accordent pour dire que sept siècles seront nécessaires pour dépolluer totalement le département.

Les travaux agricoles ou les terrassements, les phénomènes d'érosion du sol ou l'assèchement des rivières mettent à jour des munitions anciennes.

L'aire d'étude est entièrement soumise au risque engin de guerre.

6.4.7. Sécurité et santé publique

6.4.7.1. AMBIANCE SONORE

L'aire d'étude se positionne en milieu périurbain et rural, les nuisances sonores en provenance du fonctionnement des grandes villes et des zones industrielles ne sont donc pas perçues.

Le bruit principal proviendra des infrastructures de transport (routière et SNCF). Pour chaque infrastructure sont déterminés sur les deux périodes 6h-22h et 22h-6h deux niveaux sonores dits "de référence". Caractéristiques de la contribution sonore de la voie, ils servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, et sont évalués en règle générale à un horizon de vingt ans.

Les niveaux sonores de référence sont :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

Ces niveaux sonores sont déterminés en des points de référence dont la situation est conforme avec la norme NF S 31-130.

Les niveaux sont évalués le plus souvent par calcul, parfois par mesure *in situ*. Ils ne prennent en compte, hormis le type de tissu bâti, que des paramètres liés au trafic, aux conditions de circulation et aux caractéristiques géométriques de l'ouvrage. Sauf cas particulier, ils ne correspondent donc pas au niveau sonore existant sur une façade quelconque.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence :

Tabl. 55 - Classement sonore des infrastructures de transport routières

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Dans l'aire d'étude, les niveaux sonores des principales infrastructures présentes sont indiqués dans le tableau suivant :

Tabl. 56 - Niveaux sonores des principales infrastructures de transport de l'aire d'étude

Infrastructure de l'aire d'étude concernée	Niveau sonore
RD 120	Classée 4 sur la commune d'Iffs
RD 562	Classée 2 sur les communes de Fleury-sur-Orne et Saint-André-sur-Orne, et 3 à Saint-Martin-de-Fontenay
RD 8	Classée 4 sur la commune de Maltot, Baron-sur-Odon, Fontaine-Etoupefour, 3/4 sur Esquay-Notre-Dame et Eterville et 5 sur le tronçon entre Evrecy
RD 89	Classée 4 à Saint-Martin de Fontenay
RN 814	Classée 2 sur tout son tracé

SOURCE : DDTM DU CALVADOS

L'aire d'étude est donc un secteur affecté par le bruit principalement routier, notamment dans la périphérie de Caen (partie est de l'aire d'étude).

6.4.7.2. QUALITÉ DE L'AIR

La qualité de l'air de l'aire d'étude pour le département du Calvados est réalisée par une association agréée : Air COM (Calvados-Orne-Manche), créée en 2000.

Air COM gère, sur l'ensemble de la Basse-Normandie, douze stations de mesures automatiques de la pollution. Aucune de ces stations n'est localisée dans l'aire d'étude, la plus proche étant celles d'Iffs, et les deux stations de Caen (Vaucelles et Chemin-Vert). Ce sont des stations urbaine assurant les mesures de NO_x, O₃ et PM₁₀ pour Iffs; NO_x, CO et PM₁₀ pour Caen Vaucelles et NO_x, CO, O₃ et PM₁₀ et PM₅ pour Caen Chemin-Vert.

En termes réglementaires³, différents types de seuil existent. Il s'agit :

- de l'objectif de qualité : il s'agit du niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- du seuil de recommandation et d'information : il correspond à des niveaux à partir desquels les pouvoirs publics informent de la situation. Ils mettent en garde les personnes sensibles et recommandent des mesures destinées à la limitation des émissions ;
- du seuil d'alerte : il informe sur un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement. Il enclenche des mesures d'urgence prises par le préfet ;
- de la valeur limite pour la protection de la santé humaine.

³ Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3)

Tabl. 57 - Repères réglementaires en matière de qualité de l'air

Polluants	Objectif de qualité ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Seuil de recommandation et d'information ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Seuil d'alerte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dioxyde d'azote (NO_2)	40 (moyenne annuelle)	200 (moyenne horaire)	400 (moyenne horaire et dépassé pendant 3 h consécutives)	200 (moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 fois/an) 40 (moyenne annuelle)
Ozone (O_3)	Pour la protection de la santé humaine : 120 (max journalier de la moyenne sur 8 h, sur un an)	180 (moyenne horaire)	Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence (moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives) : - 240 - 300 - 360	120 (max journalier de la moyenne sur 8 h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an et sur 3 ans)
Particules en suspension (PM_{10})	30 (moyenne annuelle)	50 (moyenne journalière)	80 (moyenne journalière)	50 (moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 j par an) 40 (moyenne annuelle)

Le rapport d'activité de 2015 d'Air COM fait état des résultats d'analyse de la qualité de l'air dans la région Basse-Normandie.

Le rapport informe que pour l'ozone, un dépassement du seuil de recommandation et d'information a eu lieu dans le département du Calvados le 30 juin 2015.

Pour les particules en suspension, 11 jours de dépassement du seuil de recommandation et d'information et 4 jours de dépassement du seuil d'alerte ont été enregistrés dans le département du Calvados. Néanmoins, au niveau de Caen, les concentrations de PM_{10} dans l'air n'ont jamais excédé les $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de moyenne annuelle, ainsi que les 35 jours supérieurs à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (11 et 6 jours seulement ont été enregistrés).

Enfin, les concentrations de NO_2 n'ont pas atteint leurs seuils réglementaires sur les 2 stations de Caen, mais également sur l'ensemble du département. Les moyennes annuelles de NO_2 sont inférieures à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (36 et $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été enregistrés). Quant au SO_2 , le seuil de protection de la végétation pour le dioxyde de soufre de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle n'a pas été atteint.

La qualité de l'air en zone urbaine et périurbaine respecte les seuils de préconisations réglementaires, ce qui indique globalement une bonne qualité de l'air au niveau du département du Calvados, et donc de l'aire d'étude.

6.5. LE PAYSAGE

Deux paysages distincts s'observent sur l'aire d'étude, avec sur la partie est des zones urbaines qui font sentir la proximité de la métropole de Caen, de grandes surfaces agricoles ouvertes et un relief plat. Dans la partie ouest, le relief devient plus vallonné, le parcellaire se réduit, les haies et les murets séparent les champs, le paysage se ruralise.



Fig. 89. Plaines agricoles et vallons en arrière-plan

6.5.1. La campagne pré-bocage et la vallée de l'Orne

Le pré-bocage englobe une dizaine de communes du plateau qui s'élève progressivement de Caen vers le sud-ouest, de part et d'autres de la vallée de l'Odon. Cet espace présente une double opposition paysagère : les plateaux agricoles des grandes cultures remembrées d'un côté et les vallées de l'autre.

Ces plateaux agricoles, très légèrement ondulés, présentent un aspect dénudé et monotone aux larges perceptions visuelles. Exploitées de façon intensive, les parcelles forment de grandes étendues où seuls quelques rares éléments boisés demeurent.



Fig. 90. Vue sur les plaines agricoles depuis le château d'eau de Fontaine Etoupefour

Sur les points les plus hauts, ces grands espaces ouverts laissent perceptibles les infrastructures routières et les franges urbaines. Ces éléments anthropiques constituent une rupture avec la plaine agricole environnante, en cassant le côté monotone des grandes étendues de cultures.

Dans ces espaces ouverts de très faible déclivité, chaque élément est particulièrement visible. Ainsi, au-delà des infrastructures de grande hauteur ponctuant l'espace urbain (pylônes électriques notamment), il se remarque les alignements du bâti et de la même façon, les bâtiments agricoles isolés qui contrastent avec la platitude de la plaine environnante. A noter le rôle des haies, rares au sein de ces espaces, mais qui contribuent à l'intégration paysagère de l'espace bâti.

6.5.2. Les bocages et la vallée de l'Odon

Les espaces agricoles, caractérisés principalement par des prairies bocagères mais au sein desquelles se distinguent de vastes surfaces cultivées, forment la première image dominante du territoire.

Les principaux marqueurs paysagers regroupent ainsi les éléments suivants :

- les espaces agricoles : ils forment la matrice du paysage et constituent l'un des grands fers de lance de la personnalité de ce territoire normand ; les haies, composantes structurantes majeures du bocage, témoignent des pratiques et paysages traditionnels que les mutations de l'agriculture moderne, comme à l'ouest de l'aire d'étude, tendent peu à peu à remanier.
- les boisements : source de diversité des motifs dans les panoramas, les boisements portent un rôle davantage structurant le territoire et constituent un élément différenciant au sein même du bocage.
- les paysages d'eau et la vallée de l'Odon.

Les prés sont de petite taille, la visibilité est limitée du fait du relief et de la végétation.



Fig. 91. Transition zone de culture / bocage



Fig. 92. Bocage à l'ouest de l'aire d'étude

La vallée boisée de l'Odon et les zones humides qui l'entourent forment un corridor écologique qui absorbe le trop-plein des précipitations, et offre refuge, alimentation et lieux de nidification pour l'avifaune, les amphibiens et la petite faune.

Les paysages perçus sur l'aire d'étude confrontent ainsi entre les labours sur de vastes parcelles nues, et les espaces composés de prairies bocagères et de bois, entre les visions horizontales et les écrans végétaux.

6.6. PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE

Les éléments culturels et périmètres d'intérêt archéologique sont présentés sur les Fig. 9592 et 93.

On entend par patrimoine culturel :

- les sites et vestiges archéologiques ;
- les monuments historiques classés et/ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques ;
- les sites classés ou inscrits à l'inventaire des sites ;
- le bâti remarquable protégé (secteur sauvegardé, AVAP).

6.6.1. Vestiges archéologiques

La fouille dite «préventive» est déclenchée à l'initiative des archéologues administrativement compétents à l'occasion de chantiers extérieurs à l'archéologie et permet d'éviter que le patrimoine ne soit détruit lors de travaux d'aménagement ou d'urbanisation.

Avant d'entamer des travaux sur un terrain susceptible de receler un site archéologique, il convient donc de saisir le service régional de l'archéologie. Le programme d'opérations préventives à l'échelle régionale est examiné en commissions interrégionales de la recherche archéologique (CIRA), celui des grandes opérations de sauvetage en conseil national de la recherche archéologique (CNRA). La mise en œuvre des opérations archéologiques est effectuée sous le contrôle du préfet de région (DRAC – service régional de l'archéologie).

L'archéologie préventive est régie par la partie législative du Code du patrimoine, livre V, titre II (articles L. 521-1 à L. 524-16) et par la partie réglementaire du Code du patrimoine, livre V, titre II (articles R. 522-1 à R. 524-33).

Le département du Calvados présente différents sites d'intérêt archéologique. L'INRAP mène actuellement 20 chantiers différents sur le département dont 4 sur des communes de la zone d'étude (Eterville, Evrecy, Saint-André-sur-Orne et Saint-Martin-de-Fontenay).

Deux arrêtés de la DRAC Calvados indiquent que de nombreux sites archéologiques sont présents au sein de l'aire d'étude (cf. Fig. 93 et suivantes). Ces sites sont principalement situés dans la partie est, et notamment sur les communes de Baron-sur-Odon, Fontaine-Etoupefour, Eterville, Maltot, Fleury-sur-Orne, Ifs et Saint-Martin-de-Fontenay.

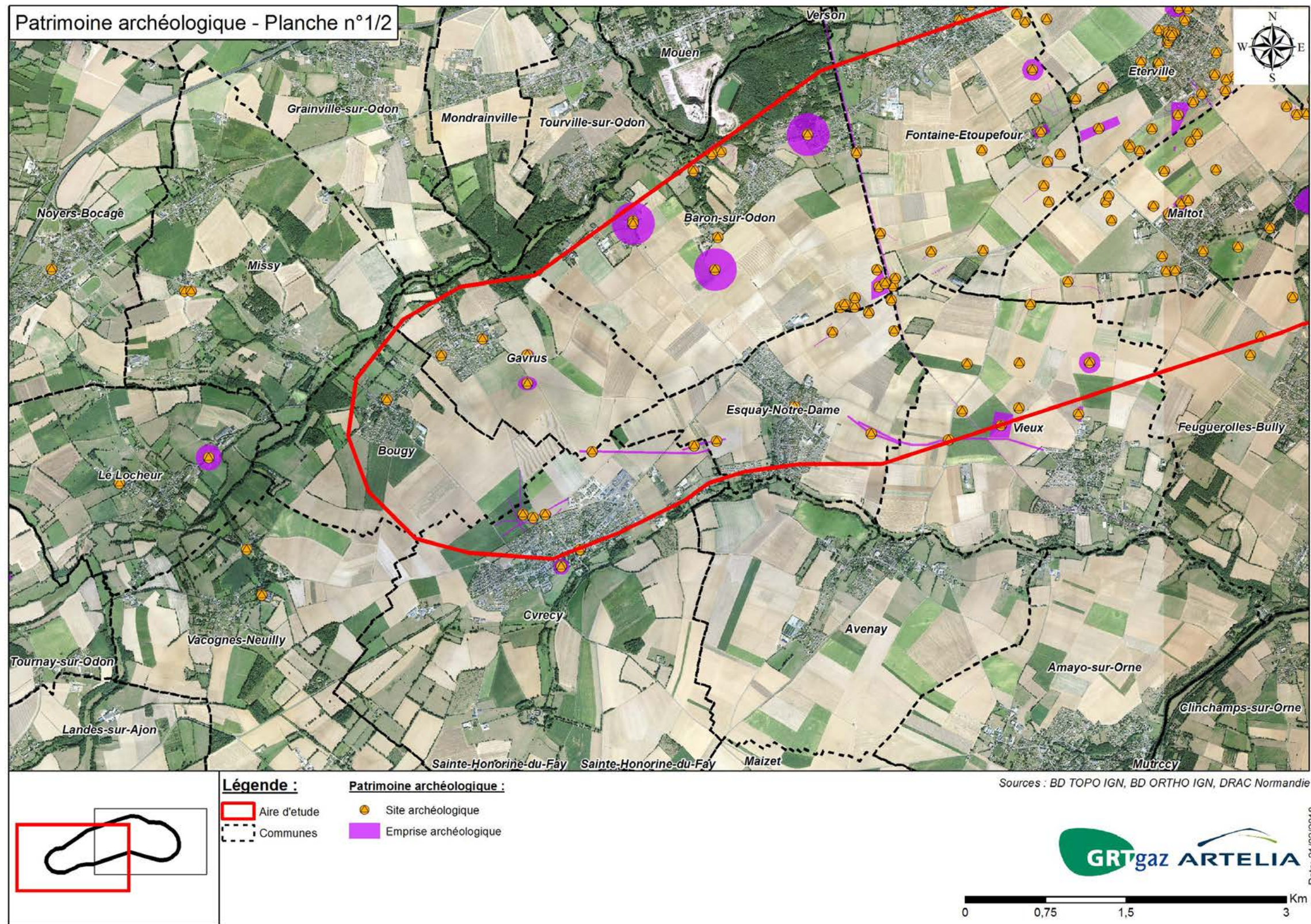


Fig. 93. Patrimoine archéologique (planche 1/2)

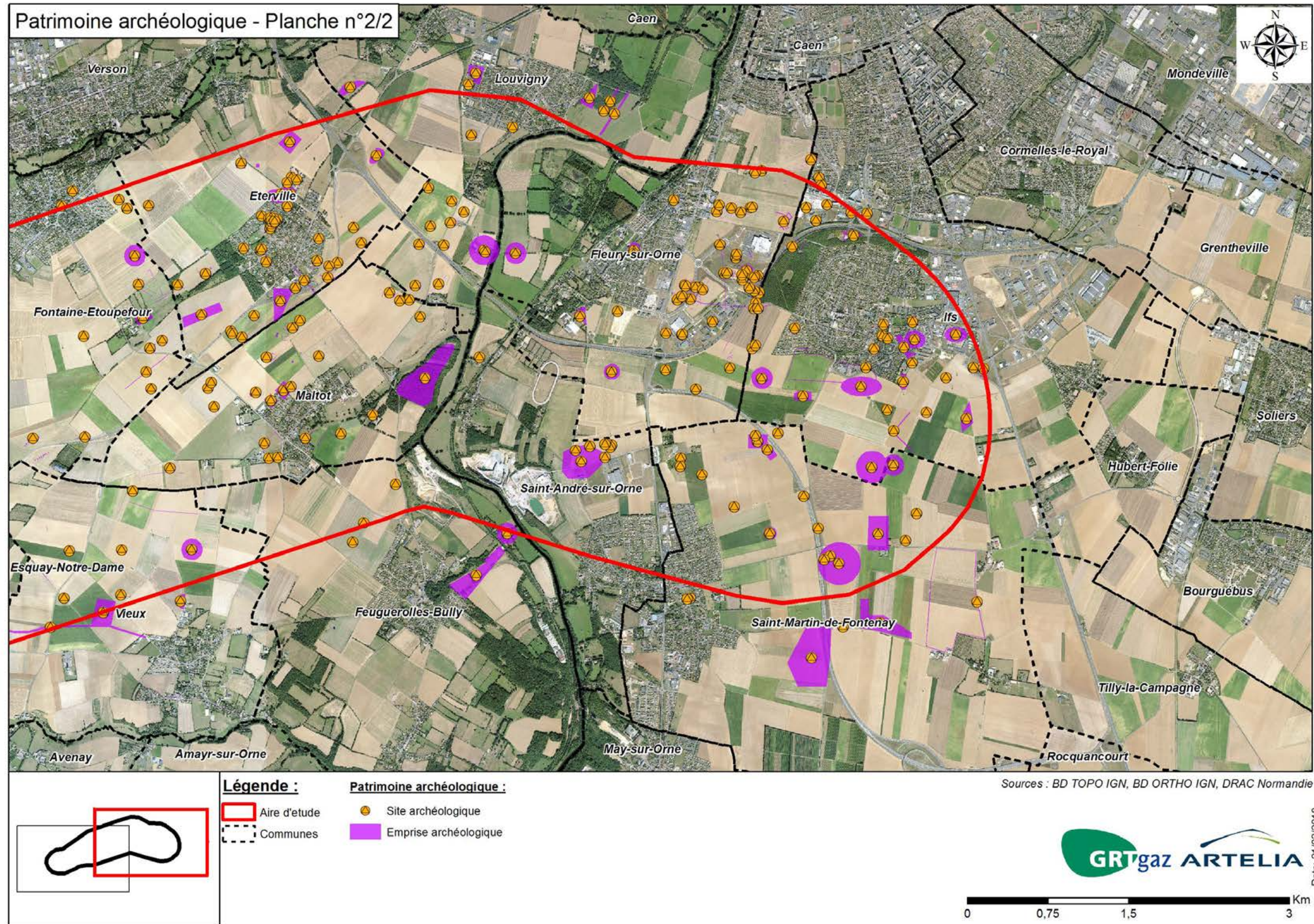


Fig. 94. Patrimoine archéologique (planche 2/2)

6.6.2. Monuments historiques

Un monument historique est protégé au titre du Code du patrimoine et du Code de l'urbanisme. Il s'agit d'un monument ou d'un objet recevant par arrêté un statut juridique destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique et/ou architectural. Deux niveaux de protection existent : un monument peut être **classé** ou **inscrit** comme tel, le classement étant le plus haut niveau de protection. La protection concerne, dans le cas d'immobilier, tout ou partie de l'édifice extérieur, intérieur et ses abords.

Ce classement ou cette inscription ont deux effets principaux :

- un effet sur le bâtiment même : la législation interdit de le détruire ou de le modifier et réglemente les travaux que l'on pourrait y faire ;
- un effet sur les abords du bâtiment : celui-ci bénéficie d'un périmètre de protection arbitraire de 500 m de rayon autour du bâtiment, sauf en cas de périmètre modifié ou de création d'une Aire de Mise en Valeur du Patrimoine – AVAP (anciennement nommée Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager ou ZPPAUP) où le périmètre est défini de manière plus fine (pas de cercle), en fonction des enjeux urbains, paysagers et architecturaux locaux.

Les monuments classés ou inscrits et/ou leur périmètre de protection répertoriés à l'intérieur de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 58 - Liste des monuments historiques de l'aire d'étude

Nom	Commune	Classé / Inscrit
Eglise Sainte-Barbe	Baron-sur-Odon	Classé
Manoir de Baron-sur-Odon	Baron-sur-Odon	Inscrit
Eglise Saint-Pierre	Bougy	Classé
Château de Bougy (potager du château, parc et murs)	Bougy	Inscrit
Eglise (chœur et abside)	Esquay-notre-Dame	Inscrit
Eglise	Evrecy	Inscrit
Clocher de l'église d'Allemagne-la-Basse	Fleury-sur-Orne	Classé
Maison au 71 rue de Saint-André	Fleury-sur-Orne	Inscrit
Eglise	Fontaine-Etoupefour	Inscrit
Château (assiette et douves)	Fontaine-Etoupefour	Inscrit
Eglise	Iffs	Classé
Ferme Saint-Bernard	Iffs	Inscrit
Eglise (chœur)	Maltot	Classé
Eglise d'Etavaux	Saint-André-sur-Orne	Inscrit
Eglise	Saint-André-sur-Orne (périmètre de protection dans l'aire d'étude uniquement)	Inscrit
Ancienne abbaye Saint-Etienne de Fontenay	Saint-André-sur-Orne (périmètre de protection dans l'aire d'étude uniquement)	Inscrit

6.6.3. Sites classés/Sites inscrits (Loi de 1930)

Les articles L 341-1 à L 341-22 du Code de l'environnement permettent de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- **Son classement** : Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ;
- **Son inscription** : L'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection.

Les sites classés ou inscrits répertoriés à l'intérieur de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 59 - Liste des sites inscrits et classés de l'aire d'étude

Nom	Commune	Classé / Inscrit
Terre-plein dit « le planitre »	Louvigny	Classé

Seul un monument historique et site protégé se localise dans l'aire d'étude.

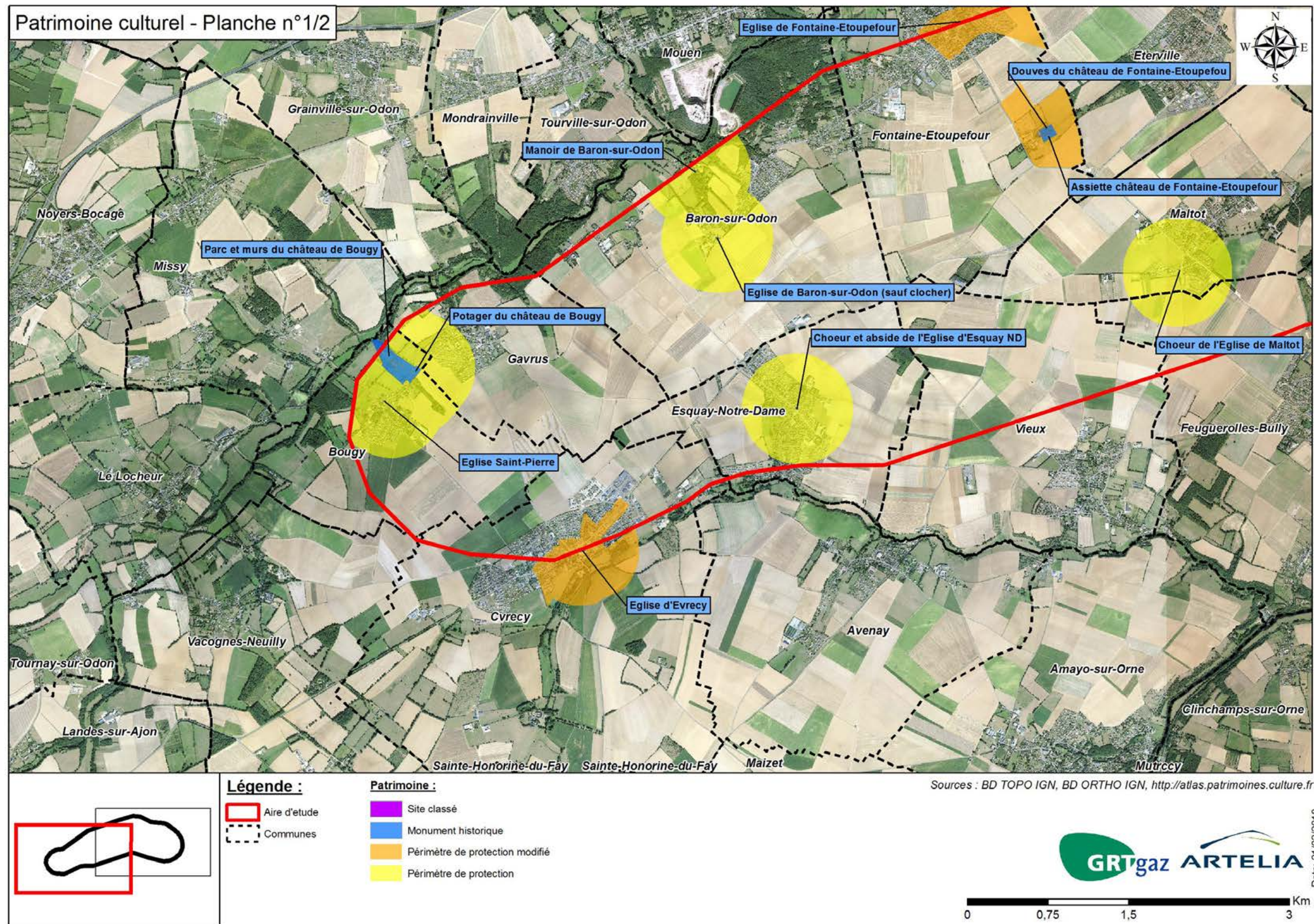


Fig. 95. Patrimoine culturel de l'aire d'étude (1/2)

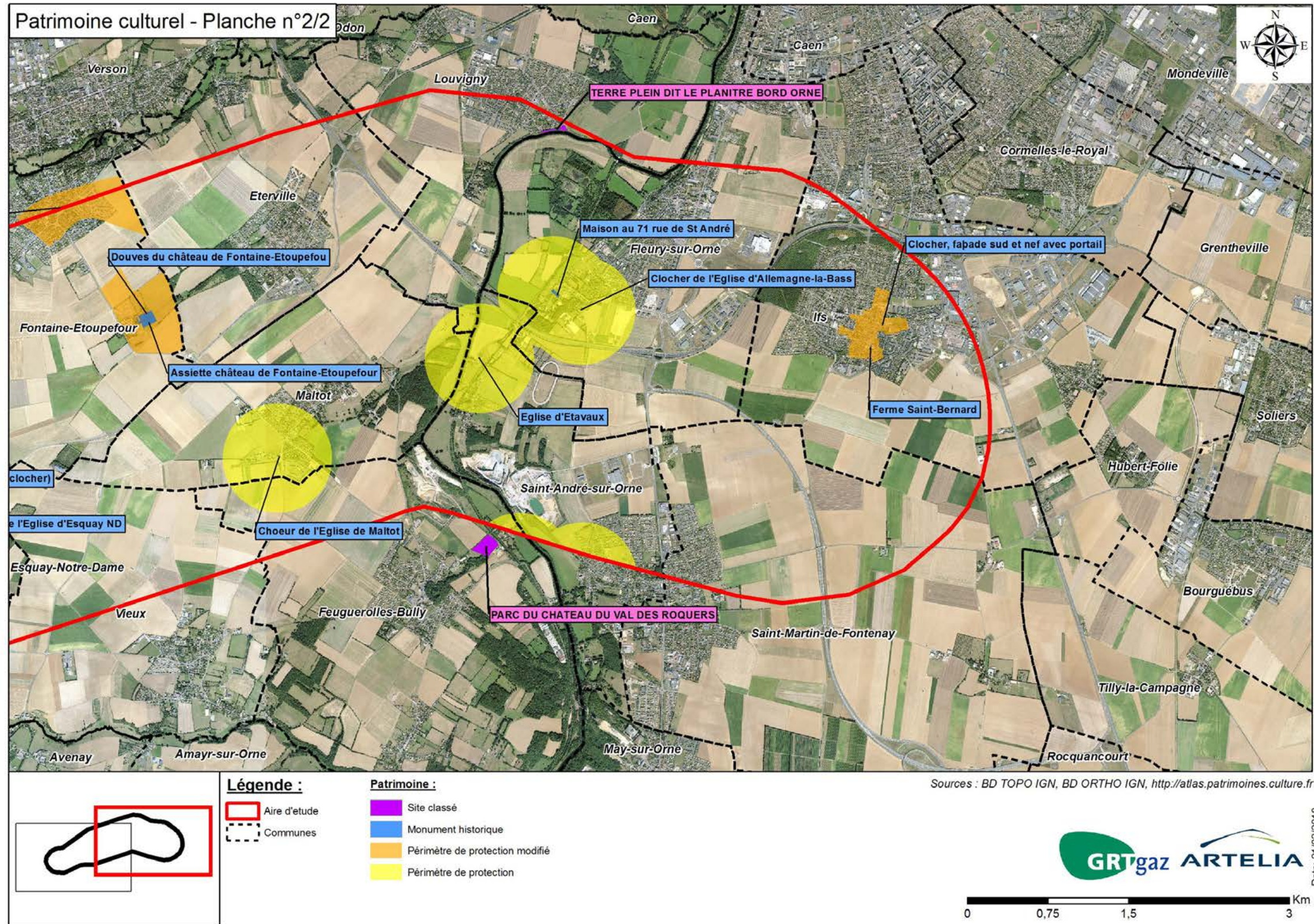


Fig. 96. Patrimoine culturel de l'aire d'étude (2/2)

6.7. SYNTHÈSE

6.7.1. Hiérarchisation des sensibilités environnementales

L'analyse de l'état initial a abouti à la connaissance des milieux concernés, nécessaire pour dégager dans un premier temps les enjeux, puis la sensibilité de ceux-ci au regard des caractéristiques spécifiques du projet.

Par **enjeu**, on entend une thématique attachée à une portion de territoire qui, compte tenu de son état actuel ou prévisible, présente une valeur au regard des préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, esthétiques, monétaires ou techniques.

La notion de **sensibilité** tient compte des caractéristiques du projet et notamment des impacts pressentis, ainsi que de différents facteurs dont l'étendue de la population, la biodiversité, la présence d'espèces rares ou protégées, l'importance économique, la capacité de rétablissement des populations ou de la qualité du milieu après impact, le pourcentage d'écosystème ou de ressources affectées à un niveau régional ou national.

La conclusion sur la sensibilité du milieu fait intervenir une notation qualitative par « avis d'expert » allant d'une sensibilité négligeable et à une sensibilité forte.

Le tableau ci-dessous présente les enjeux environnementaux et leur sensibilité :

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis de la création d'une canalisation de gaz souterraine
Modéré	Sensibilité modérée vis-à-vis de la création d'une canalisation de gaz souterraine
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis de la création d'une canalisation de gaz souterraine
Nul/Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle d'une canalisation de gaz souterraine

Notons que dans un souci de précision, s'agissant du milieu naturel, l'enjeu environnemental dit « faible » a été décomposé en deux catégories afin de distinguer :

- D'une part les enjeux « faibles » relatifs aux parcelles agricoles dégradées ;
- D'autre part les enjeux « faibles à modérés » principalement constitués d'agrosystèmes présentant des capacités d'accueil significatifs pour certaines espèces d'oiseaux.

Tabl. 60 - Synthèse des sensibilités et enjeux de l'aire d'étude

THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
MILIEU PHYSIQUE		
Climat	Le climat du nord-Calvados est de type océanique tempéré, il est marqué globalement par la douceur des températures et les averses	Négligeable
Topographie	Le relief de l'aire d'étude apparaît assez diversifié avec un plateau marquant une pente régulière en direction de l'est et cisailé par deux cours d'eau.	Faible
Géologie	Le substratum est formé par des schistes et des grès, roches imperméables limitant ainsi fortement les infiltrations des eaux de surface. L'existence d'anciennes exploitations de carrières de minerai de fer peut être à l'origine de création de galeries et de cavités non répertoriées à ce jour. Ce substratum est parfois recouvert de formations superficielles plus récentes et plus perméables. La zone d'étude est recouverte dans sa partie est à proximité de la ville de Caen de dépôts sédimentaires comme des loess. Il convient de noter que certaines couches calcaires peuvent présenter des phénomènes karstiques et donc une forte perméabilité.	Faible
Hydrogéologie et qualité des eaux	Aire d'étude sur la masse d'eau Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin (code : FRH3308) majoritairement libre et affleurante à 44% de sa surface. Aquifère se développe dans les milieux fissurés du sous-sol, de comportement karstique très réactive aux variations climatiques. D'après le SDAGE, bonne qualité quantitative mais objectif de bon état chimique non atteint en 2015 en raison de la présence de nitrates et pesticides. L'aire d'étude est une ZRE (zone de répartition des eaux) : une zone présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle des ressources par rapport aux besoins L'intense activité agricole a conduit à libérer des volumes significatifs pesticides et nitrates : le territoire est classé en zone vulnérable pour les nitrates.	Fort
Hydrologie et qualité des eaux	6 cours d'eau et ruisseaux dans l'aire d'étude, dont un majoritaire, l'Orne. L'Orne fait l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau au SDAGE et ont un objectif de « bon état » écologique reporté à 2021. L'Orne est concernée par le SAGE Orne aval-Seulles. L'Orne est concernée par le contrat rivière Orne Aval L'intense activité agricole a conduit à libérer des volumes significatifs pesticides et nitrates : le territoire est classé en zone vulnérable pour les nitrates.	Fort
Risques naturels	Tout le département du Calvados est classé en aléa sismique faible (zone 2). L'aire d'étude est fortement soumise aux mouvements de terrain en raison de la présence de nombreuses cavités, d'éboulement et de glissement de terrain dans les vallées. Un PPRm est aujourd'hui prescrit sur Feuguerolles-Bully, Saint-Martin-de-Fontenay, Saint-André-sur-Orne et Maltot en raison de la présence d'anciennes mines de fer. A noter également qu'un projet de plan de prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne est aujourd'hui en cours. Le risque inondation, est également présent puisqu'un PPRI basse Vallée de l'Orne a été établi pour les communes Fontaine-Etoupefour, Eterville, Louvigny, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne et Feuguerolles-Bully. On retrouve un risque faible de remontée de nappe à l'exception de certains secteurs à proximité des cours d'eau et notamment de l'Orne.	Fort
MILIEU NATUREL		
Habitats	18 types de biotopes différents ont été identifiés au niveau de la zone d'investigation. La présence de zones humides est également avérée (environ 45,08 ha). Les habitats remarquables se situent essentiellement en bordure de cours d'eau comme au niveau de l'Orne de l'Odon ou de la Seulles.	Négligeable à fort

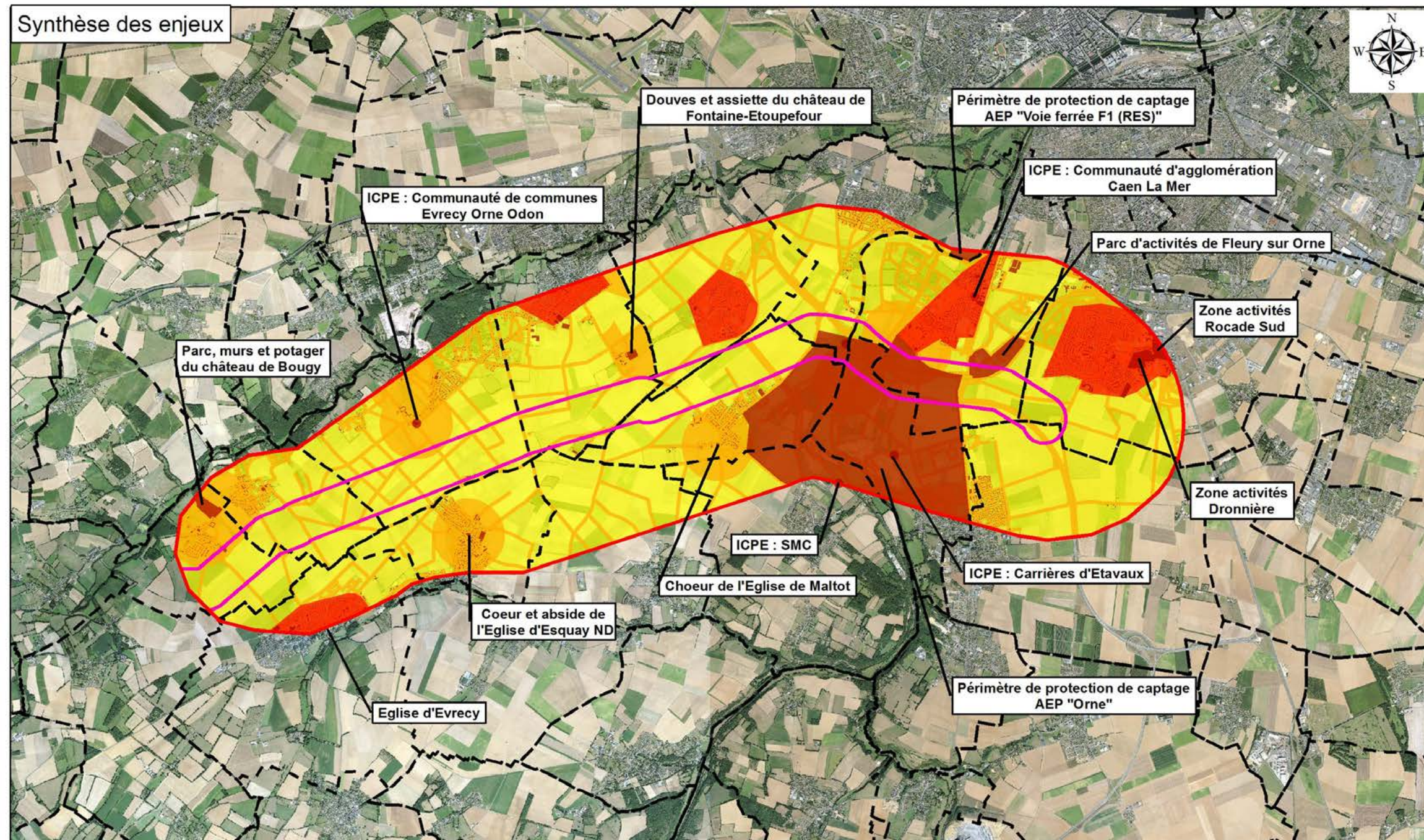
THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
Peuplements floristiques	Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée ou détectée sur le couloir d'investigation.	négligeable
Espèces faunistiques	Les enjeux liés à la faune sont variables d'un groupe taxonomique à un autre et d'une espèce à l'autre. Il est cependant possible de mettre en exergue certaines lignes directrices dans cette évaluation des enjeux, à savoir la prépondérance des espèces à enjeux liées au milieu aquatique ou humide. Ces secteurs constituent en effet des biotopes d'intérêt et abrite généralement une faune variée et sensible. Ainsi, on citera par exemple les enjeux liés à l'Agrion de mercure, à la Cordulie à corps fin, aux Tritons ponctués et crêtés, mais aussi à la Crossope de Miller ou encore l'Anguille européenne pour ce qui est du milieu aquatique. Notons enfin que des enjeux importants ont été relevés pour le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune et la Mésange nonnette.	Faible à fort
Fonctionnalités écologiques	Le couloir d'investigation ne recoupe aucun réservoir de biodiversité de la trame verte identifié dans le SRCE Basse-Normandie, mais un cours d'eau désigné comme réservoir (ruisseau de la Fontaine Colas) et plusieurs comme corridors (Seulles, Odon, Orne...). Les premiers réservoirs de la trame verte sont des entités boisées situées à plus d'un kilomètre au nord du couloir d'investigation le long de l'Odon. En revanche des zones humides identifiées comme réservoirs de la trame bleue sont présents sur le couloir d'investigation à proximité de l'Orne.	Faible à fort
MILIEU HUMAIN		
Population	L'aire d'étude se situe en périphérie de la ville de Caen, et donc en zone péri-urbaine, et se ruralise en s'éloignant de la ville de Caen. Les espaces de l'aire d'étude ne sont pas marqués par une population dense.	Faible
Urbanisation	L'analyse des documents d'urbanisme montre que l'aire d'étude comporte majoritairement des surfaces agricoles (46.40%) ainsi que des surfaces naturelles (19%). Les zones urbaines représentent 10.27% de l'aire d'étude. Les surfaces agricoles et naturelles représentent un enjeu modéré à fort face au morcellement des surfaces et au développement urbain.	Modéré à fort
Activités économiques	L'agriculture est l'activité principale des communes de l'aire d'étude, avec notamment l'élevage de bovins à l'ouest dans les zones de bocages, et l'exploitation des grandes parcelles de céréales à l'est. En termes d'activités industrielles et d'ICPE, 5 ont été recensées dans l'aire d'étude, dont 3 soumises à autorisation. La vallée de l'Orne sont des lieux où se déroulent diverses activités récréatives : pêche, randonnées, VTT, etc...	Modéré
Infrastructures et réseaux	De nombreuses routes départementales sont présentes sur l'aire d'étude, dont certaines présentent un trafic significatif. Des réseaux enterrés, dont des canalisations de transport de gaz, sont présents sur l'aire d'étude, néanmoins, compte tenu du fait que l'aire d'étude se situe majoritairement en zone agricole à naturelle, les réseaux enterrés sont envisagés comme faibles.	Faible à modéré
Risques industriels et technologiques	Malgré la présence de plusieurs ICPE, aucun risque industriel n'est à attendre d'elles. Le risque Transport Matières Dangereuses par voie routière ou canalisation concerne l'aire d'étude. Le risque engin de guerre également.	Modérée
Santé publique	Les nuisances sonores sont majoritairement d'origine routière ou liées aux activités agricoles. La qualité de l'air est globalement bonne sur l'aire d'étude. 1 captage AEP et son périmètre de protection associé se retrouve sur l'aire d'étude.	Négligeable à fort
PAYSAGE		
Paysage	Les paysages perçus sur l'aire d'étude confrontent ainsi entre les labours sur de vastes parcelles nues, et les espaces composés de prairies bocagères et de bois, entre les visions horizontales et les écrans végétaux.	Modérée

THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE		
Archéologie	De nombreux sites archéologiques ont été recensés dans l'aire d'étude. Ces sites sont principalement situés dans la partie est, et notamment sur les communes de Baron-sur-Odon, Fontaine-Etoupefour, Eterville, Maltot, Fleury-sur-Orne, Ifs et Saint-Martin-de-Fontenay.	Modéré
Monuments historiques	16 monuments historiques ont été recensés dans l'aire d'étude.	Modérée
Sites classés	Un sites classé est présent sur l'aire d'étude : terre plein dit « le planitre ».	Faible

6.7.2. Synthèse cartographique

Une synthèse cartographique répertoriant les enjeux de l'environnement physique, naturel et humain de l'aire d'étude est présentée au niveau de la figure suivante. La synthèse du niveau d'enjeu de « faible » à « très fort » est lié à deux paramètres : (i) elle correspond au nombre d'enjeu identifié et superposé sur une même zone donnée. Ainsi, plus le nombre d'enjeux est élevé sur cette zone, plus le niveau d'enjeu sera important. Et (ii), plus ces enjeux présentent une sensibilité notable, plus le niveau d'enjeu global sera accru et donc « très fort ».

A noter que cette carte des enjeux synthétiques, à l'échelle de l'aire d'étude globale, prends en compte les enjeux faune et flore mais ne les illustre pas car ils ne sont pas identifiables à cette échelle. En revanche, ils sont illustrés dans les Fig. 101 à Fig. 105.



Sources : BD TOPO IGN, ORTHO IGN

Légende :

- Aire d'étude
- Couloir d'investigation
- Communes

Enjeux :

- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible à modéré



Date: 09/03/2018

Fig. 97. Synthèse des enjeux

7. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS EXAMINEES ET CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA DETERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT

Le décret 2016-1110 du 11 aout 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes précise que l'étude d'impact doit comporter « une description des solutions de substitution raisonnables, qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ces caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment en comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

Les paragraphes ci-dessous expliquent la méthodologie appliquée qui a conduit à la détermination du tracé de moindre impact pour le projet de renforcement du réseau normand. Ce tracé a été déterminé en fonction de l'analyse des contraintes techniques et locales (milieux physique, naturel et humain), en appliquant le principe d'évitement à chaque fois que cela a été possible.

7.1. MÉTHODOLOGIE DE DÉTERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT

Dans le cadre de l'application de la hiérarchisation des impacts selon la stratégie ERC (Eviter, Réduire, Compenser, articles L.122-3 et L.122-6 du code de l'environnement), la méthodologie employée pour la détermination du fuseau de moindre impact repose sur une structuration dite « en entonnoir ».

Ainsi, quatre niveaux d'analyse territoriale ont permis d'aboutir au tracé de moindre impact ; il s'agit de :

- L'aire d'étude ;
- Le fuseau de moindre impact ;
- Le couloir d'investigation ;
- Le tracé de moindre impact.

La figure ci-après définit les limites pour chaque zone.

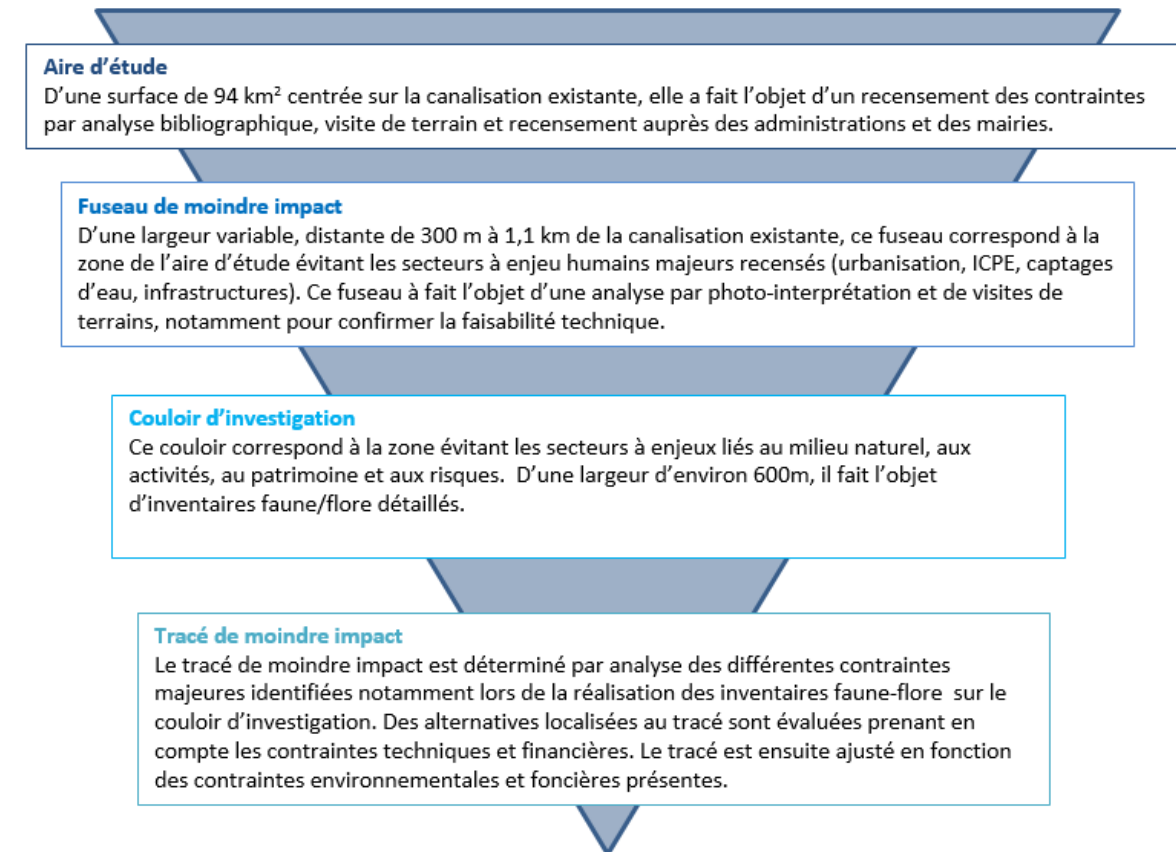


Fig. 98. De l'aire d'étude au tracé de moindre impact

Ainsi cette méthodologie permet de considérer les mesures d'évitement aux différentes étapes de définition du tracé.

Les chapitres suivants détaillent les différents niveaux considérés dans la méthodologie en entonnoir.

7.1.1. Aire d'étude

La définition de l'aire d'étude repose sur plusieurs contraintes :

- La proximité de la canalisation existante. En effet, le projet s'inscrit dans le développement du réseau de gaz normand, suite à des demandes d'augmentation de capacité de la part des clients déjà connectés au réseau ou qui prévoient de l'être prochainement. De ce fait, la canalisation existante doit être incluse dans l'emprise de la zone d'étude, puisque le projet répond à un besoin localisé en alimentation en gaz naturel. D'autre part, la conduite existante bénéficie d'une bande de servitude qui constitue une contrainte foncière. De ce fait, la mise en place de la future canalisation à proximité de la canalisation existante permettrait de conserver la même zone pour la mise en place de cette servitude. Ainsi, l'aire d'étude est définie à partir de la canalisation existante. Elle est volontairement large pour permettre de trouver un fuseau de moindre impact afin d'éviter des contraintes environnementales ou une urbanisation très forte.
- Les points de départ et d'arrivée de la future canalisation. Il convient de noter que suite à des évolutions de demande de fourniture en gaz, le projet d'extension de la canalisation existante a été raccourci. Initialement, la canalisation projetée s'étendait sur environ 28 km de long entre Caen et Anctoville. Puis, il était projeté une canalisation entre Mont-en-Bessin et Ifs, d'une longueur de 19 km. **Désormais, le projet porte sur 12 km entre Gavrus et Ifs.**

Ainsi, l'aire d'étude du projet est localisée dans le département du Calvados, dans la région Normandie. Elle s'étend sur environ 15 km de long sur 4 km de large, soit une surface d'environ 60 km². L'aire d'étude est un patatoïde qui présente un axe est / ouest entre Caen et Gavrus.

C'est à partir de cette aire d'étude que l'état initial de l'environnement a été réalisé (chapitres 6.1, 6.2, 6.4 à 6.6). Celle-ci a fait l'objet d'une analyse bibliographique et de visites de terrain.

La carte Fig. 12 localise l'aire d'étude.

7.1.2. Fuseau de moindre impact

Une fois l'aire d'étude définie, une analyse des enjeux majeurs présents dans cette zone a été réalisée. Les secteurs à enjeux sont présentés sur la carte de la figure 97 ci-avant. L'analyse de l'état initial montre ainsi que les enjeux majeurs de l'aire d'étude pouvant être évités portent essentiellement sur l'urbanisation, les Installations Classées Pour l'Environnement, les périmètres de captage d'eau potable ainsi que les infrastructures (routes, etc.).

Ainsi dans une démarche d'évitement des zones à fort enjeux, un fuseau de moindre impact a été délimité. Il a consisté à éviter au maximum ces contraintes. Tous les enjeux n'ont pas pu être évités. D'un point de vue environnemental, l'Orne constitue un enjeu fort dans la zone d'étude ; néanmoins, elle ne peut être contournée car elle traverse de part et d'autre la zone d'étude ; l'évitement des impacts sur cet environnement particulier sera donc porté par des solutions techniques alternatives (passage en sous-œuvre) plutôt que par leur contournement.

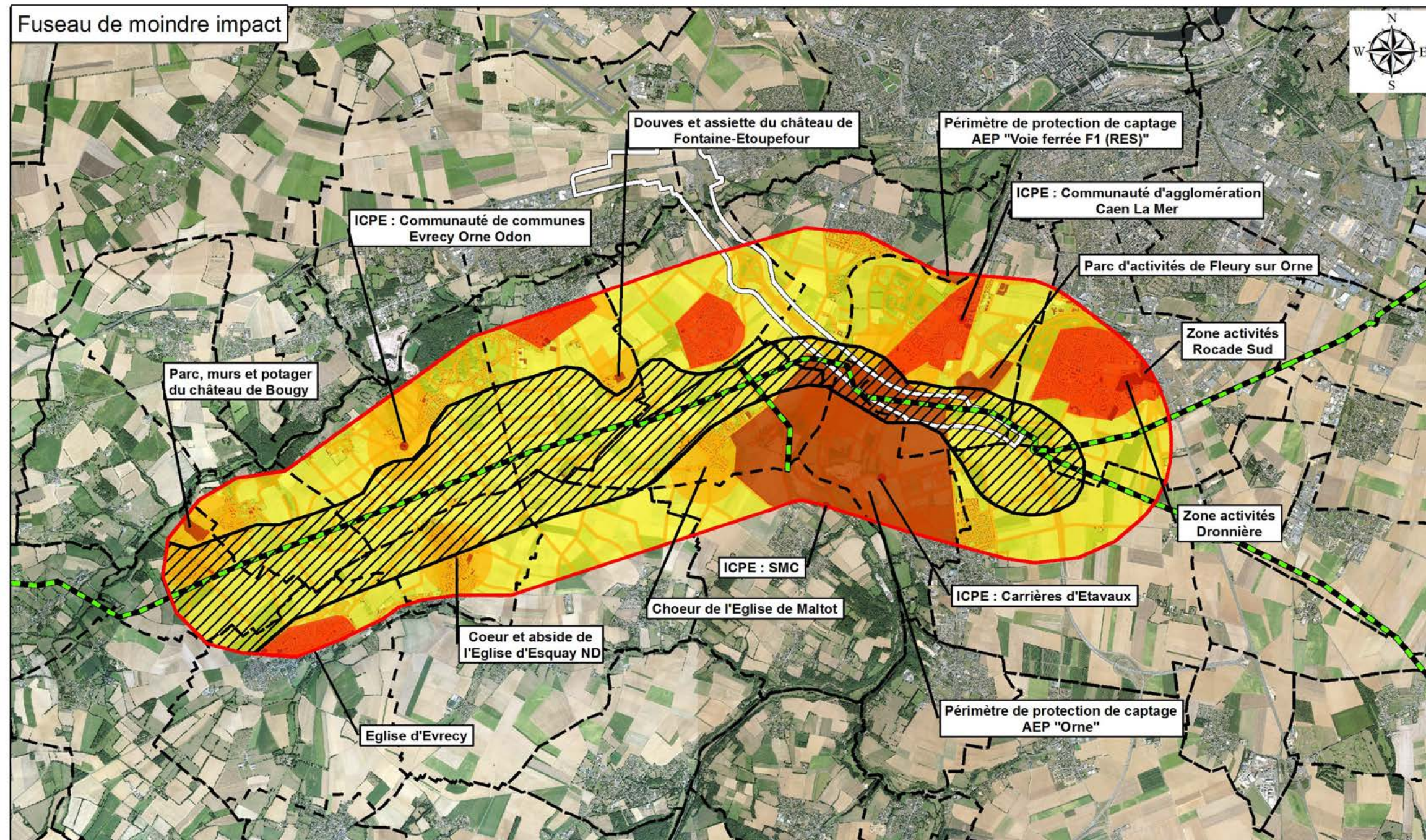
Le tracé de moindre impact sera recherché au sein du fuseau de moindre impact.

7.1.3. Couloir d'investigation

Une fois le fuseau de moindre impact défini, un couloir d'investigation est déterminé (cf. Fig. 100). D'une largeur d'environ 600 m, il a fait l'objet d'inventaires faune-flore détaillés. Ainsi, les inventaires terrains ont eu lieu entre le 16-02-2016 et le 04-07-2017 (en discontinu) sur un cycle biologique complet, au cours desquels la flore, les habitats de la zone ainsi que les espèces des groupes faunistiques suivants ont été étudiés : arthropodes, amphibiens, reptiles, mammifères l'avifaune, les chiroptères la malacofaune et l'ichtyofaune.

Le chapitre 6.3 a été réalisé à partir des inventaires détaillés réalisés au sein du couloir d'investigation.

La Fig. 99 présente la détermination du fuseau de moindre impact dans l'aire d'étude, la Fig. 100 présente la détermination du couloir d'investigation et les Fig. 101 à Fig. 105 présentent les différentes contraintes ayant conduit au tracé de moindre impact.



Sources : BD TOPO IGN, ORTHO IGN

Légende :

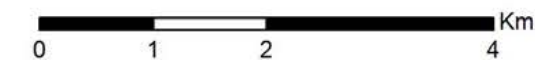
- Aire d'étude
- Communes
- Fuseau de moindre impact
- Fuseau du PIG de l'A813

Réseaux GRTgaz :

- Canalisation existante

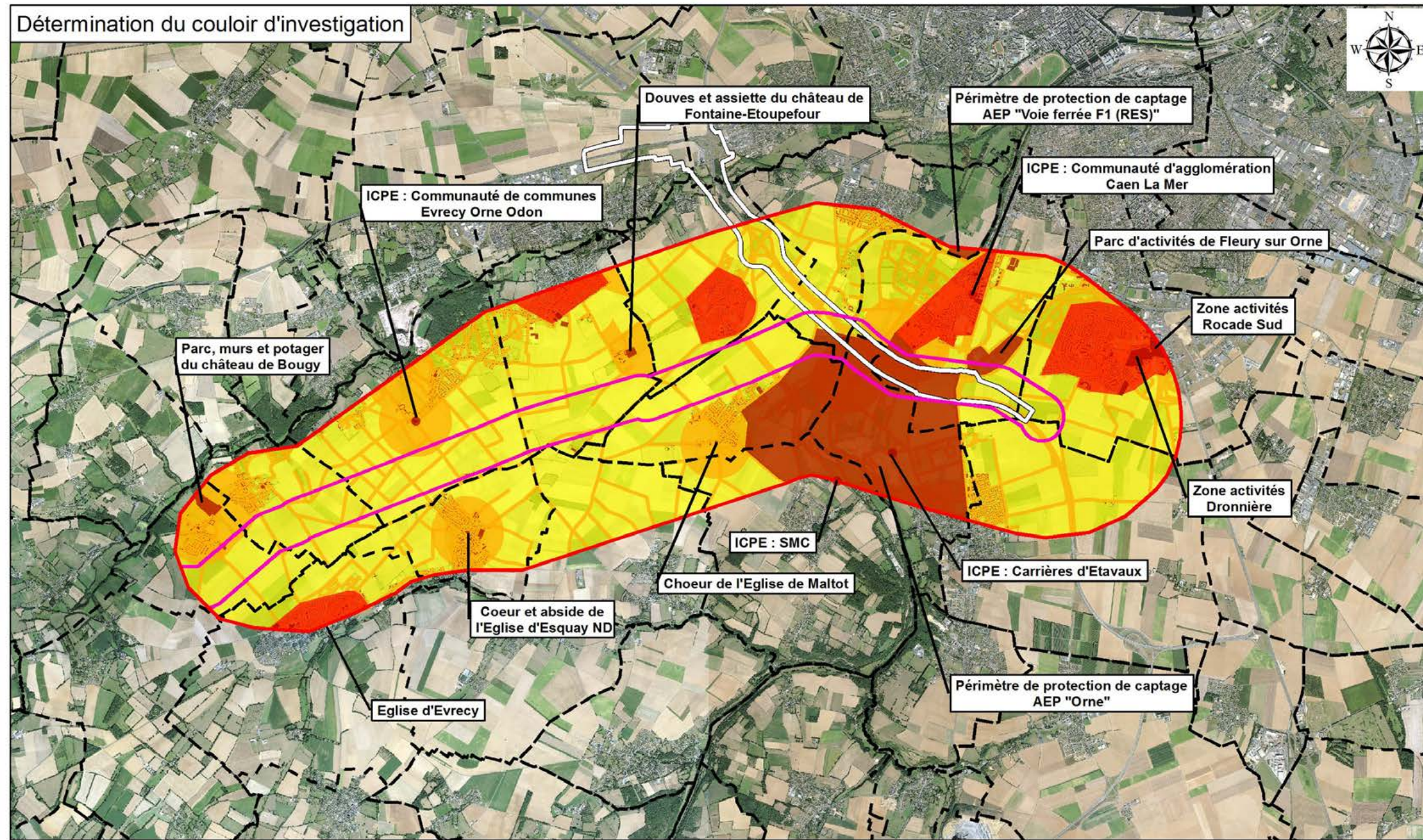
Enjeux :

- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible



Date: 03/04/2018

Fig. 99. Localisation du fuseau de moindre impact



Sources : BD TOPO IGN, ORTHO IGN

Légende :

- Aire d'étude
- Communes
- Couloir d'investigation
- Fuseau du PIG de l'A813

Enjeux :

- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible à modéré

Date: 03/04/2018

Fig. 100. Détermination du couloir d'investigation

7.2. EVITEMENT ET DEFINITION DU TRACÉ DE MOINDRE IMPACT

Une analyse détaillée des contraintes par analyse cartographique des enjeux identifiés au sein du couloir d'investigation ont permis de déterminer le tracé de moindre impact. Les planches cartographiques Fig. 101 à Fig. 105 présentent ces différentes contraintes et les moyens mis en œuvre pour les éviter (contournement ou alternatives techniques permettant l'évitement).

Les variantes étudiées ont aussi bien porté sur les solutions techniques (passage de l'Orne en sous œuvre plutôt qu'en souille) que sur le contournement de zones à fort enjeux environnemental. Cette étude « à la parcelle » a permis de prendre en compte les contraintes localisées. A chaque fois que cela a été possible d'un point de vue technique, les enjeux environnementaux ont été évités (haies bocagères sur certaines parcelles, préservation de la ripisylve et de la faune dulçaquicole par passage en sous-œuvre au niveau de certains cours d'eau, etc.).

De plus, comme exposé au 7.1.1, il a été fait le choix, de réduire le linéaire du projet de 19 à 12 km :

- en privilégiant le doublement du réseau existant avec passage de la future canalisation en parallèle de l'actuelle lorsque cela est possible (emprise des ouvrages limitée, évite une zone en partie en dévers),
- en évitant un certain nombre de zones à enjeux environnementaux.

Le tableau ci-dessous résume les différentes contraintes identifiées par GRTgaz et les solutions prises en compte pour éviter au maximum les impacts environnementaux. La référence de chaque ligne du tableau a été reportée sur les planches cartographiques Fig. 101 à Fig. 105 afin de bien visualiser et localiser les contraintes.

Tabl. 61 - Contraintes identifiées et solution d'évitement prises en compte

Référence	Localisation	Contrainte identifiée	Solution d'évitement
1	Bougy	Projet de développement urbain envisagé par la mairie Présence d'un bras mort de ruisseau Présence de serres agricoles au-dessus de la canalisation existante	Suite aux contraintes identifiées, le tracé s'écarte de la canalisation existante et contourne les contraintes par le sud. Le tracé de moindre impact passera sur une zone agricole au sud du village de Bougy.
2	Fontaine-Etoupefour	Traversée de la départementale D8 Evitement de deux haies bocagères	Le tracé initialement prévu a été dévié afin de permettre un écartement entre la canalisation existante et celle projetée de 10 m du fait du cintrage pour le franchissement de la D8. Le tracé a été dévié au nord du tracé prévu ce qui permet d'éviter la suppression de deux haies bocagères à plus haute valeur écologique que les zones agricoles traversées par le tracé de moindre impact.
3	Saint-André sur Orne	Captage, prise d'eau et usine de production d'eau potable Franchissement de l'Orne Centre équestre et parcelle bâtie au sud du périphérique de Caen	Afin d'éviter de passer à l'amont de la prise d'eau de l'usine de production d'eau potable, le tracé initial a été revu. Ainsi, le tracé de moindre impact passera à l'aval de la prise d'eau. L'Orne traversant de part et d'autre l'aire d'étude, ce cours d'eau ne peut être évité. Néanmoins, compte tenu de la diversité biologique présente aux abords de ce fleuve, GRTgaz prévoit de réaliser les travaux en forage dirigé. Le tracé de moindre impact validé par le porteur du PIG évite autant que possible le périmètre du projet routier. Il permet d'éviter également une parcelle close et bâtie mais impacte quelques haies du centre équestre.

Référence	Localisation	Contrainte identifiée	Solution d'évitement
4	Breteville-sur-Odon, Eterville, Louvigny, Fleury-sur-Orne, Ifs, Saint Martin de Fontenay	Projet de demi contournement routier sud de Caen. La zone d'emprise du nouveau fuseau PIG intersecte le tracé de moindre impact des communes d'Ifs, Saint-Martin de Fontenay, Fleury-sur-Orne, Saint André-sur-Orne et Louvigny.	Une concertation se traduisant par des réunions de travail entre GRTgaz, la DIRNO (Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest) et la DREAL a été effectuée dans le but d'élaborer un tracé pour la canalisation en cohérence avec le PIG et les contraintes imposées par le projet routier de demi-contournement.
5	Fleury-sur-Orne, Ifs, Saint-Martin-de Fontenay	Projet de réalisation d'une plateforme logistique d'environ 10 000 m ² en bordure de la rocade Sud de Caen	Une concertation se traduisant par des échanges et une réunion de travail entre GRTgaz et les acteurs du projets (Mairie de Fleury sur Orne, Agglomération de Caen la Mer, Aménageur), a été effectuée dans le but d'élaborer un tracé pour la canalisation en cohérence avec le projet envisagé.

La figure suivante illustre le tracé de moindre impact déterminé à partir de la méthodologie en entonnoir. Les références du tableau sont reportées sur la cartographie ci-dessous au niveau des étiquettes grises.

Les analyses du chapitre 7.2.1 ont été réalisées à partir de l'emprise du projet du tracé de moindre impact et des emprises de la zone de chantier (zone tampon de 20m pour les emprises temporaires des travaux ainsi que les voies d'accès et les zones de chantier).

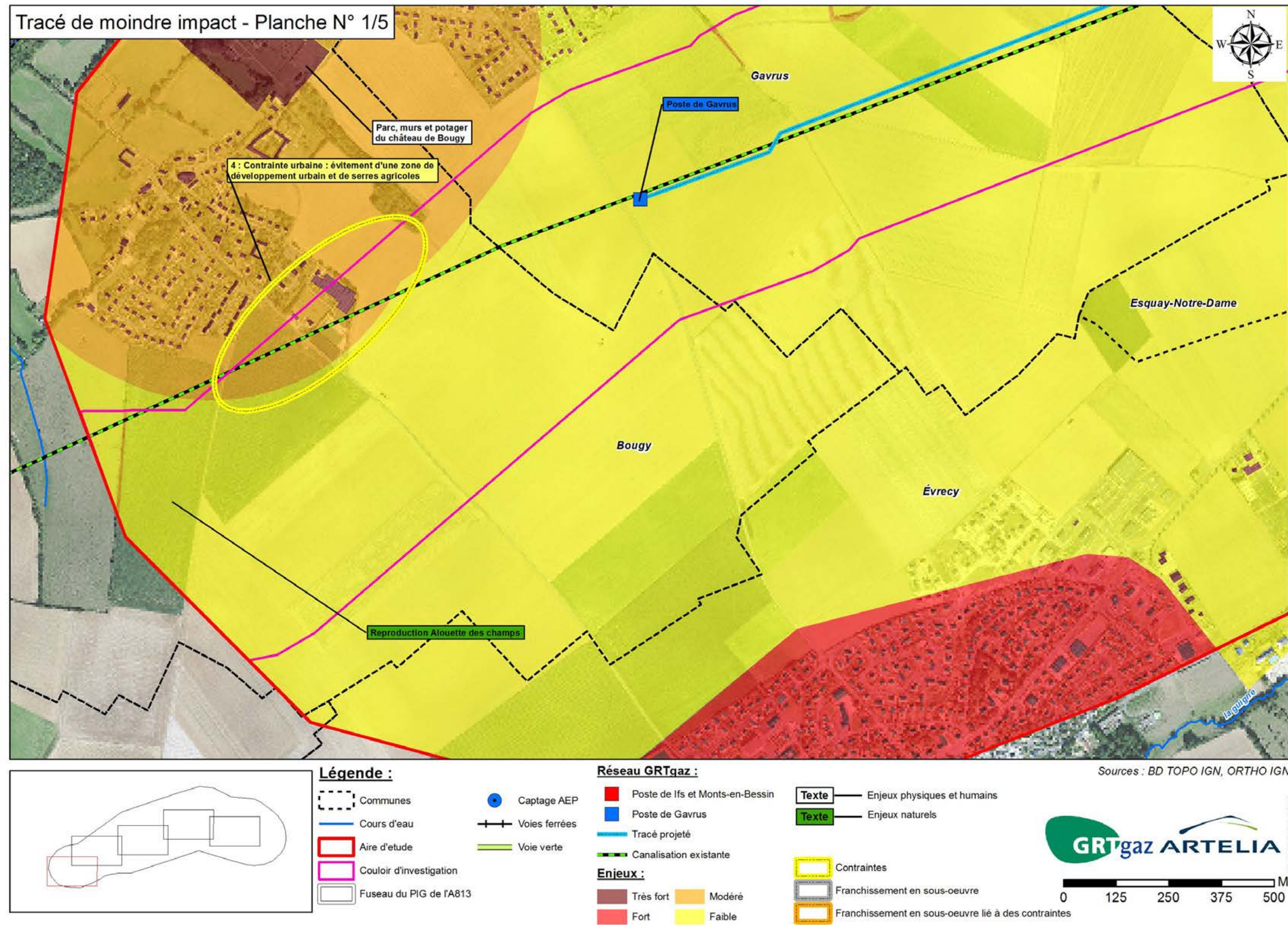


Fig. 101. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 1/5)

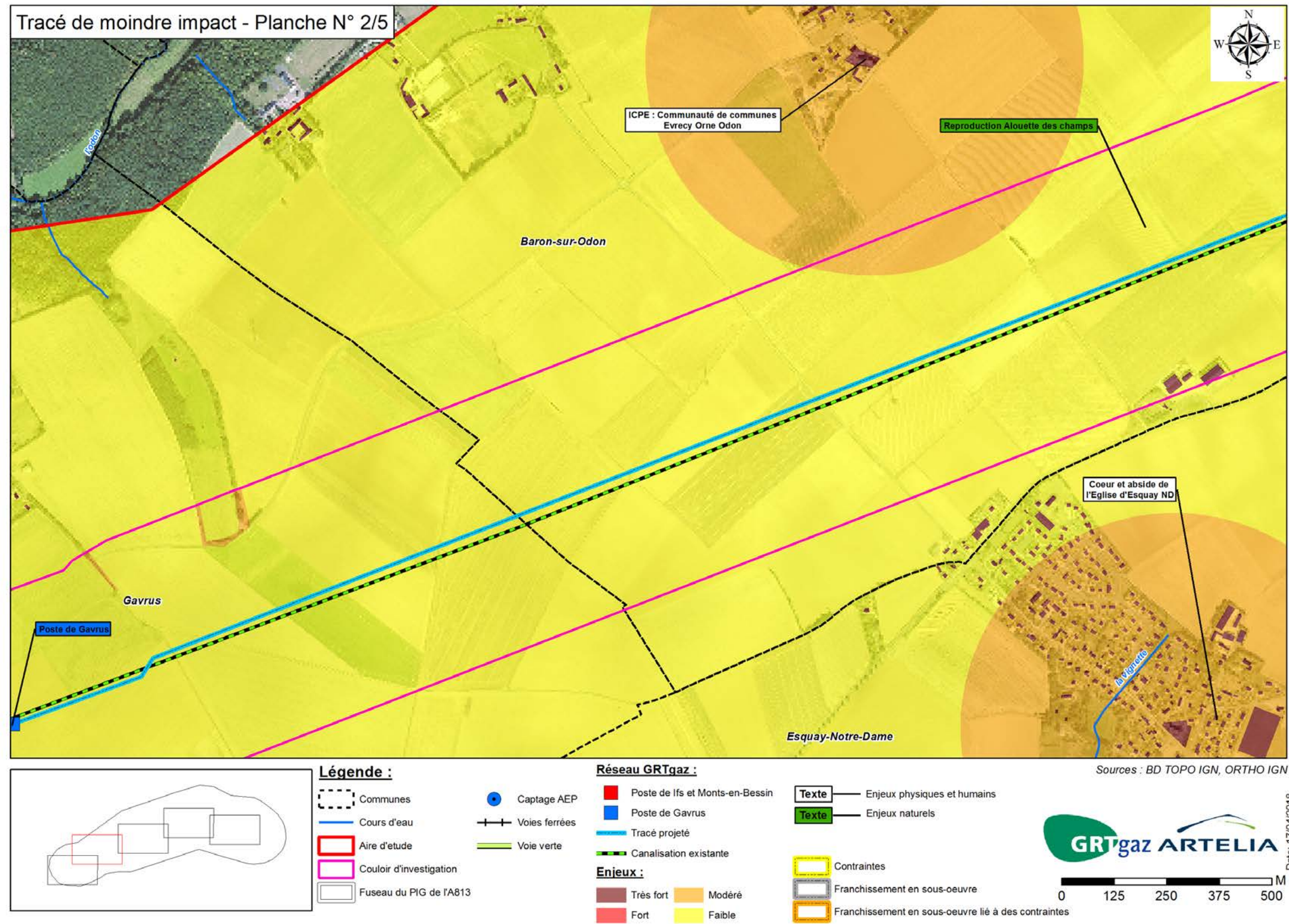


Fig. 102. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 2/5)

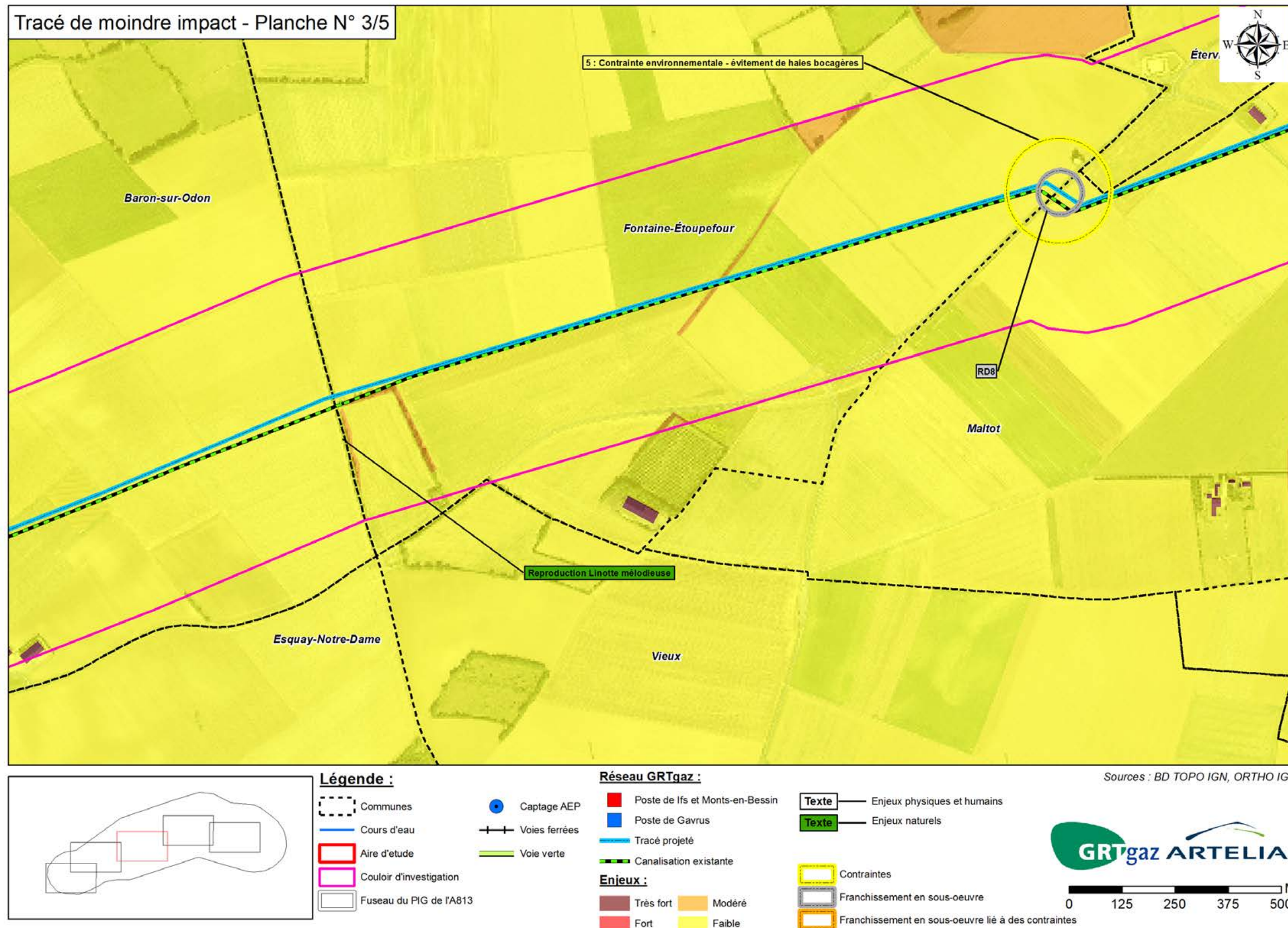


Fig. 103. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 3/5)

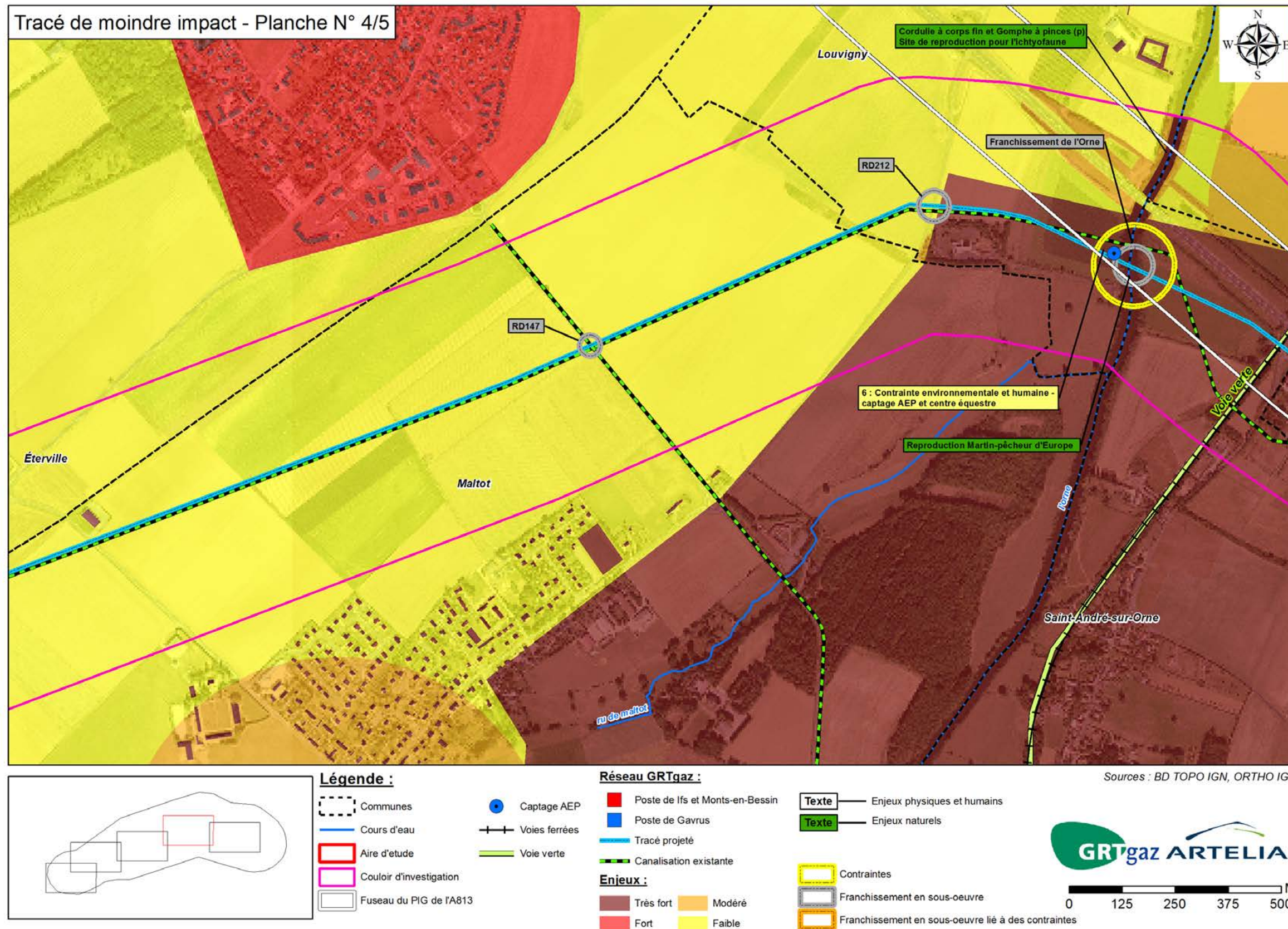


Fig. 104. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 4/5)

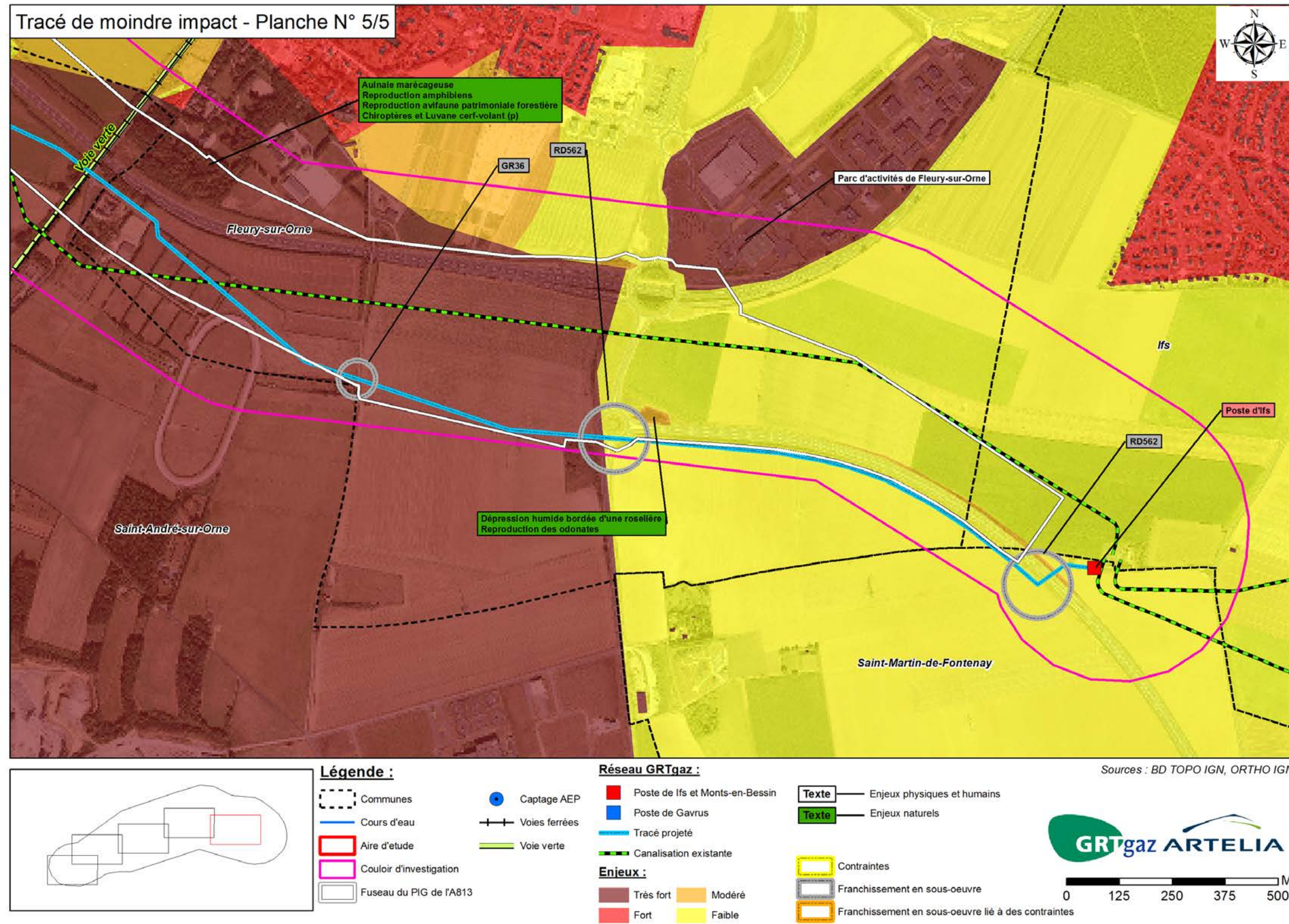


Fig. 105. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 5/5)

7.2.1. Contrainte liée à la présence du **Projet d'Intérêt Général** de demi-contournement sud de Caen

L'aire d'étude du projet de développement de gaz Normand caractérisé par la mise en place d'une nouvelle canalisation de transport de gaz entre les postes d'Ifs et de Gavrus intercepte le périmètre du Projet d'Intérêt Général (PIG) du demi-contournement sud de Caen au niveau des communes d'Ifs, Saint-Martin-de-Fontenay, Fleury-sur-Orne, Saint André-sur-Orne et Louvigny.

Le PIG constitue depuis les lois de décentralisation – accordant notamment la compétence en matière de planification territoriale à la commune ou au groupement compétent pour élaborer le document d'urbanisme – l'un des outils dont dispose l'État pour garantir la réalisation de projets présentant un caractère d'utilité publique et relevant d'intérêts dépassant le cadre communal voire intercommunal.

L'arrêté de qualification d'un PIG est valable trois ans à compter de sa notification. Il peut être renouvelé (R.102-1 CU)⁴. Au cours de la durée de validité, les documents d'urbanisme mis en compatibilité ne pourront être modifiés, ni révisés dans un sens susceptible de rendre le PIG incompatible avec eux.

L'arrêté préfectoral du 8 décembre 2016 modifie l'arrêté de prorogation du PIG du projet de demi-contournement Sud de Caen. Ce PIG étant antérieur au projet de canalisation objet du présent dossier, le tracé du projet porté par GRTgaz devra prendre en compte le projet routier et être compatible avec ce dernier.

Afin de concilier les 2 projets, une concertation se traduisant par des réunions de travail entre GRTgaz, la DIRNO (Direction Interdépartemental des Routes Nord Ouest) et la DREAL a ainsi été effectuée dans le but d'élaborer un tracé pour la canalisation en cohérence avec le PIG et les contraintes imposées par le projet routier de demi-contournement.

Le tracé retenu pour la canalisation à l'issue de ces différents échanges est présenté sur les cartographies Fig. 101 à Fig. 105.

En complément à ce tracé « adapté », des mesures de protection en vue des aménagements des futures voiries seront mises en œuvre par GRTgaz. Localement, la canalisation sera posée dans une gaine ou sous des dalles de protection.

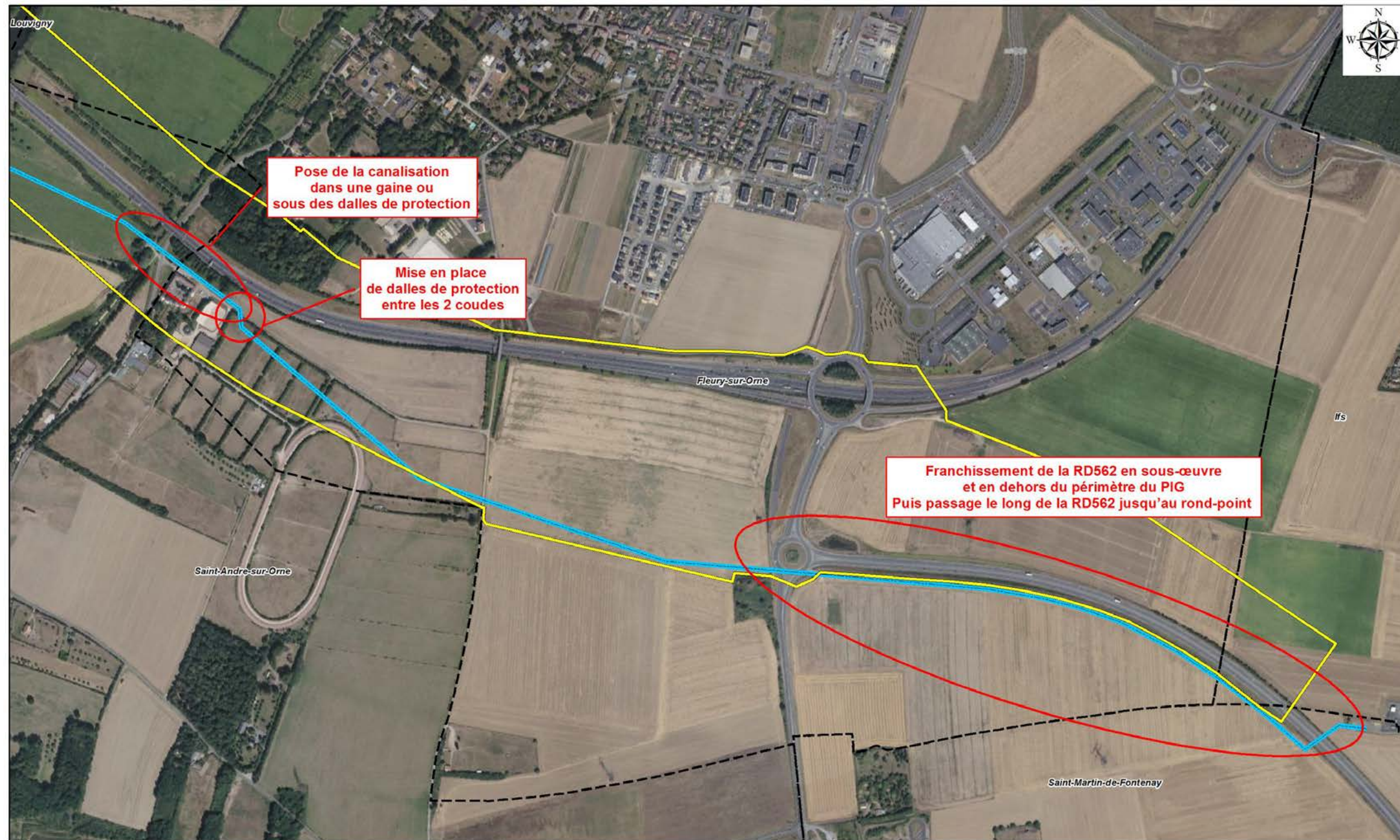
A Fleury-sur-Orne, la RD562 sera franchie en sous-œuvre en dehors du périmètre du PIG, puis le tracé projeté longera la route vers l'ouest.

Depuis le rond-point de Fleury-sur-Orne et jusqu'à la carrière équestre, le tracé projeté s'éloignera le plus possible du périmètre du PIG.

⁴ Source : Ordonnance n°2015-1174 du 23/09/2015 et décret n°2015-1783 du 28/12/2015 relatifs à la partie législative et réglementaire du Livre Ier du code de l'urbanisme)



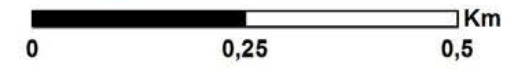
Fig. 106. Localisation de l'aire d'étude et du PIG



Sources : BD TOPO IGN, ORTHO IGN

Légende :

- Communes
- Tracé projeté
- Fuseau du PIG de l'A813
- Zone GRTgaz adaptée au PIG



Date: 25/04/2018

Fig. 107. Localisation des zones adaptées au PIG

8. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

8.1. INTRODUCTION

Conformément à l'article R-122-5 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n° 2016-1110 du 11 aout 2016, le contenu de l'étude d'impact doit présenter la description des incidences du projet telles que :

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

Les incidences du projet sont étudiés pour les phases suivantes :

- La phase de construction ou de travaux conduisant à la réalisation du projet : travaux de terrassement, remaniement du substrat, transport et déchargement des camions d'approvisionnement du chantier en matériaux de construction et utilisation d'engins lourds, destruction du couvert végétal, etc.
- La phase d'exploitation de la canalisation (50 ans) de transport de gaz en service.

Les incidences du projet seront également évaluées vis-à-vis de :

- de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.
- du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- des technologies et des substances utilisées.

Chaque impact a été évalué selon sa nature, c'est-à-dire : positif, négatif, permanent, temporaire, direct, indirect, indirect secondaire, négligeable, faible, modéré, fort, à court, moyen ou long terme. Un tableau récapitulatif des caractéristiques de l'impact est développé pour chaque phase du projet et chaque milieu étudié.

Afin de faciliter la lecture et la compréhension des mesures, il a été choisi de présenter les impacts du projet en face des mesures visant à éviter, réduire ou compenser ces impacts. La présentation se conclut par ailleurs sous forme d'un tableau de synthèse récapitulant toutes les mesures envisagées.

Lorsque le projet présente des effets résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement, de suppression ou de réduction des impacts, ceux-ci sont présentés dans un paragraphe « Effets résiduels ».

Définition des impacts :

Les **impacts directs** traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et le temps.

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

Les **impacts indirects secondaires** sont les impacts créés par les impacts indirects du projet, par effet « domino ».

Les **effets permanents** sont dus à la conception même du projet ou à son fonctionnement qui, par définition, se manifestent tout au long de sa vie, même s'ils sont susceptibles d'évoluer avec le temps en fonction notamment de l'utilisation avérée de l'infrastructure et peuvent aller au-delà de la durée de vie du projet. Par rapport aux effets permanents, les **effets temporaires** sont des effets limités dans le temps, soit qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Leur caractère temporaire n'empêche pas qu'ils puissent avoir une ampleur importante nécessitant alors des mesures de réduction appropriées.

Les **effets cumulés** (cumul des incidences) sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs ou indirects générés par le projet et les projets d'aménagement portés par d'autres maîtres d'ouvrage à proximité.

Les impacts peuvent être **positifs** ou **négatifs** selon qu'il entraîne une amélioration ou une dégradation du compartiment étudié.

Caractérisation des mesures :

Mesure d'évitement :

L'évitement d'un impact implique parfois une modification du projet initial telle qu'un changement de tracé ou de site d'implantation. Après le choix de la variante de projet retenue, certaines mesures peuvent supprimer un impact, comme le choix d'une saison de travaux ou le choix d'un franchissement en sous-œuvre.

Mesures de réduction :

Pendant la phase chantier, qui est souvent la cause d'impacts mal maîtrisés sur l'environnement, ces mesures de réduction peuvent consister en la pose de plats-bords, la planification et le suivi de chantier par un écologue indépendant.

Mesures compensatoires : Après évitement et réduction, la compensation vise à contrebalancer les effets négatifs résiduels pour l'environnement d'un projet, d'un plan ou d'un programme par une action positive. Elle doit donc théoriquement rétablir une situation d'une qualité globale proche de la situation antérieure à un état jugé fonctionnellement normal ou idéal. Sa spécificité est d'intervenir lorsque l'impact n'a pu être évité par la conception d'un projet alternatif (variantes de projet) ou suffisamment atténué par la mise en œuvre des mesures de réduction. S'il subsiste des « effets résiduels notables », alors et seulement la compensation est envisagée.

En complément de ces trois types de mesures qui sont définies dans l'article R.122-5 du Code de l'environnement, des mesures d'accompagnement peuvent être mises en place.

Mesures d'accompagnement et de suivi écologique:

Ces mesures se distinguent des mesures dites « compensatoires » par le fait qu'elles se veulent plus transversales et globales. Elles ont des objectifs multiples, comme une amélioration de la

connaissance. Les mesures d'accompagnement intègrent également les mesures qui seront mises en place pendant la phase exploitation, afin de suivre l'évolution de l'environnement de la canalisation après la phase de travaux (suivi écologique périodique pour suivre la recolonisation du milieu, etc.).

Le suivi écologique permet également de justifier de l'efficacité des mesures mises en place.

Ce chapitre a donc pour vocation de décrire les impacts potentiels positifs ou négatifs, permanents ou temporaires, directs, indirects ou indirects secondaires, recensés de la pose de la canalisation de transport de gaz naturel au niveau du couloir d'investigation afin de les appréhender et de déterminer le tracé de moindre impact.

8.2. PRÉAMBULE POUR UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION

Le recensement des incidences (impacts) attendues sur l'environnement d'un ouvrage de type canalisation souterraine de transport de gaz permet, en prenant en compte les sensibilités et enjeux définis suite à l'analyse de l'état initial, de définir un couloir d'investigation dans lequel le tracé est ensuite précisé. Le recensement des impacts potentiels de l'ouvrage gazier sur l'environnement est effectué sur le tracé de moindre impact défini au chapitre 1.

Les impacts permanents d'un ouvrage linéaire enterré tel qu'une canalisation sont restreints comparés à ceux d'autres ouvrages linéaires (routes, voies ferrées, etc.). Rappelons en premier lieu que l'ouvrage de transport de gaz comprend :

- une canalisation enterrée repérée uniquement par des bornes et des balises
- des ouvrages annexes aériens : postes de coupure.

Les impacts de la canalisation enterrée sont essentiellement temporaires et liés à l'opération de pose. Une fois la canalisation mise en place et la tranchée remblayée en respectant le tri des terres, il ne persiste en surface aucune trace de l'ouvrage, hormis au croisement de haies arborées.

Les impacts des ouvrages annexes aériens sont eux à la fois temporaires et permanents, puisque, à la période limitée dans le temps des travaux pour leur mise en place, s'ajoutent la présence et l'emprise permanentes de ces ouvrages dans l'environnement.

Les impacts du projet déterminés dans ce chapitre sont basés en partie sur la base du retour d'expérience de GRTgaz, qui a posé depuis 1946 environ 32 000 km de canalisation.

GRTgaz assure une veille technique et utilise son retour d'expérience pour optimiser les différentes techniques en tracé courant et pour les traversées de zones sensibles.

GRTgaz a rédigé des fiches de retour d'expérience afin de faire ressortir les « leçons et améliorations à retenir » pour de futurs chantiers. Ces fiches sont notamment sur les thèmes suivants :

- défrichage ;
- balisage des zones à forte sensibilité écologique ;
- zones humides ;
- sensibilisation du personnel ;
- stockage des tas de terre aux abords des cours d'eau ;
- etc.

8.3. LES INCIDENCES PROBABLES LIEES À LA RÉALISATION DES TRAVAUX ET MESURES ENVISAGÉES

8.3.1. Localisation des bases-vie et zones de dépôts

Les emprises chantier ne sont pas connues à ce stade d'avancement des études du projet.

Les installations des bases-vie, des pistes de retournement des engins, les lieux de stockages de matériaux ne sont pas encore identifiées aussi le pétitionnaire s'engage à un évitement total des zones à forts enjeux écologiques.

Les cartes ci-après présentent les zones à enjeux faible ou (hachurées) où les installations de chantier seront possibles.

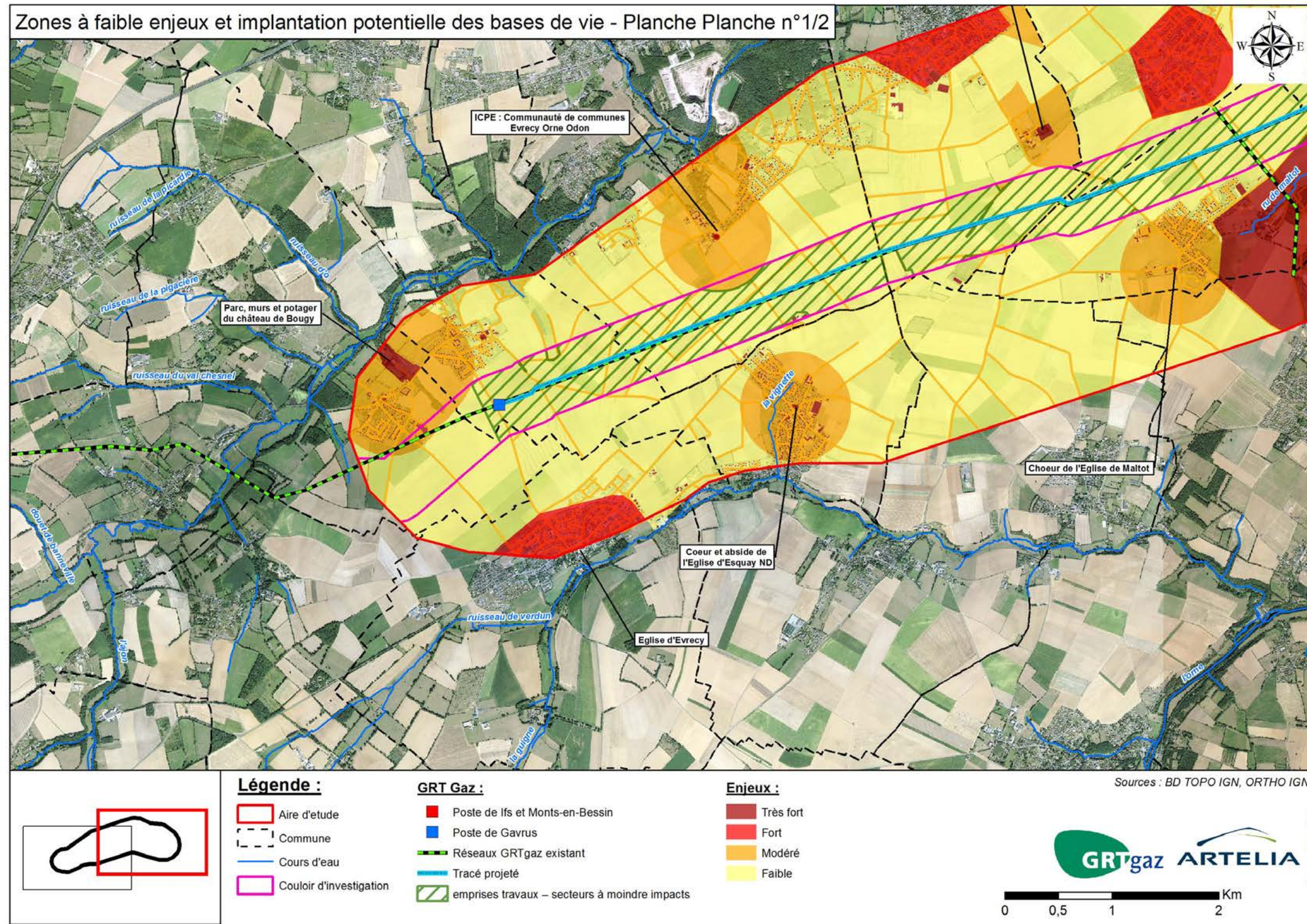


Fig. 108. Identification des zones potentielles de bases vie et emprises travaux

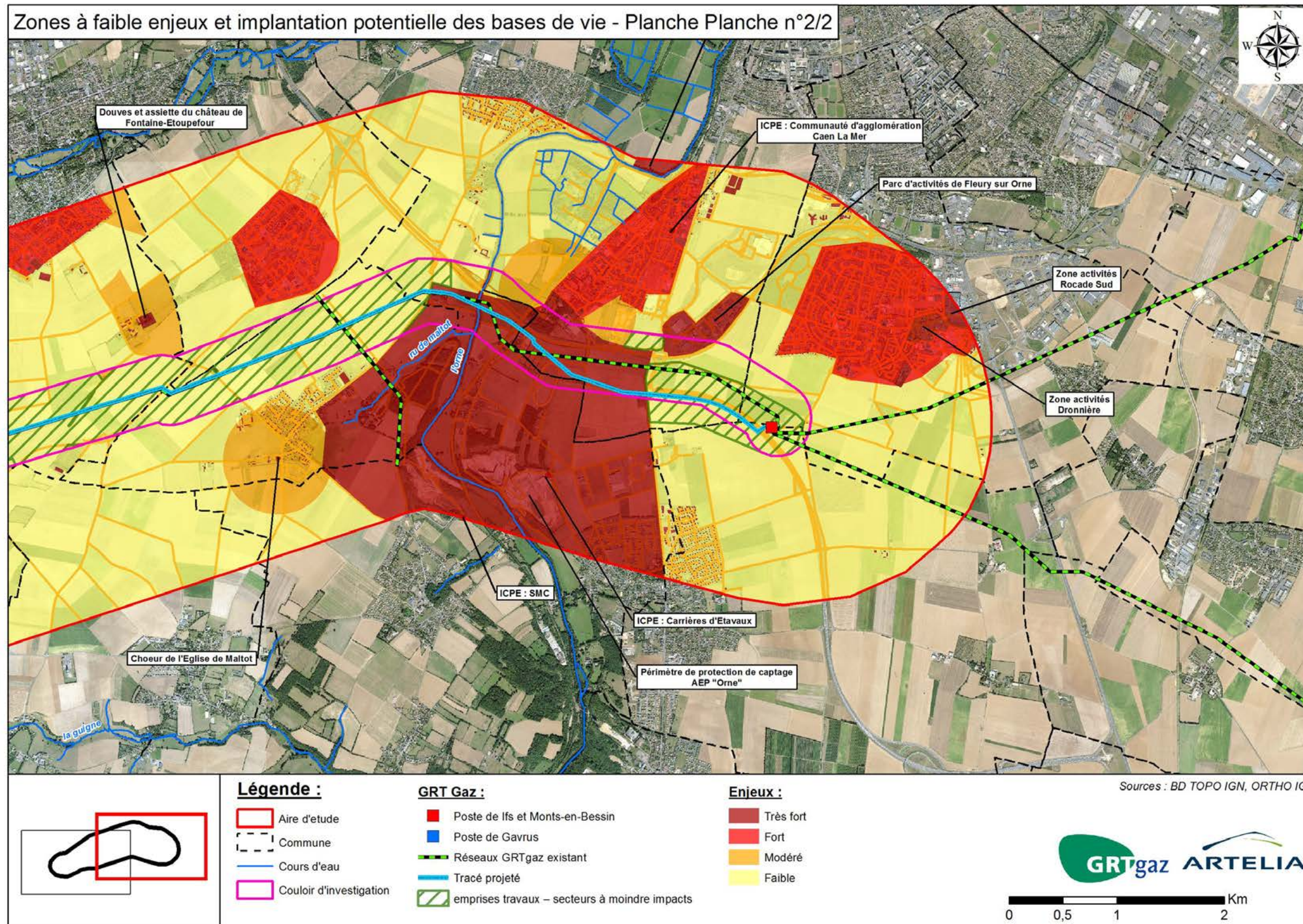


Fig. 109. Identification des zones potentielles de bases vie et emprises travaux

8.3.2. Les impacts sur le milieu physique

8.3.2.1. IMPACTS SUR LE CLIMAT ET L'EFFET DE SERRE

8.3.2.1.1. Impacts

Le chantier durera environ 8 mois dans le cadre du projet. Comme tout chantier, il contribue à son échelle à l'émission de gaz à effet de serre (dont le CO₂) directe (gaz d'échappement des engins de chantier) et indirecte (filère de construction des matériaux utilisés) responsables du changement climatique mondial actuel.

Des rejets importants de gaz à effet de serre pourraient avoir une incidence sur le climat par cumul des différentes activités à l'échelle nationale ou mondiale.

Les gaz à effet de serre émis lors de la phase de chantier proviendront des gaz d'échappements des engins de travaux et des véhicules de transport lors de leur fonctionnement sur le site, et ceci lors de l'amenée des équipements et matériaux nécessaires aux travaux.

La pollution émise par ces engins (nuages de poussière, odeurs, dégradation de la transparence de l'air) peut affecter les zones urbanisées les plus proches du chantier. Rappelons que ces désagréments sont limités à la durée du chantier. Il n'existe pas de solution permettant de remédier aux nuisances olfactives liées au fonctionnement des véhicules diesel.

Compte tenu de la durée limitée des travaux, les gaz à effet de serre (effet direct temporaire) dégagés par les engins de chantier seront en quantités négligeables en comparaison des quantités générées par le trafic routier des voies situées à proximité (effet indirect négligeable).

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.1.2. Mesures envisagées

- Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier.
- Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h.
- Interdiction de brûler des déchets sur le chantier.
- Optimisation des déplacements sur le chantier et des temps d'attente des engins de pose.
- Réalisation de torchage de gaz pour limiter la mise à l'évent de gaz naturel (solution moins polluante que le rejet du gaz à l'atmosphère).

Les mesures proposées permettent une réduction non négligeable de la quantité de GES émise. Bien que celle-ci soit déjà minime et difficilement quantifiable de manière exhaustive à ce stade, le paragraphe 4.6.4 permet néanmoins de donner un ordre de grandeur des équivalents CO₂ générés au cours des grandes phases du projet.

8.3.2.2. IMPACTS SUR LA GÉOLOGIE ET LES SOLS

8.3.2.2.1. Impacts

La phase travaux utilise des matériaux et des produits polluants (carburants, huile...), qui, s'ils sont mal gérés, peuvent présenter un risque de déversement accidentel. En l'absence de précautions particulières d'utilisation de ces produits, ces derniers peuvent se répandre et s'infiltrer dans le sol entraînant une pollution des sols et du sous-sol difficile à résorber. De plus, lors des périodes de grosses pluies, le ruissellement de surface lessiverait le sol impacté, entraînant les produits déversés conjointement aux eaux pluviales et polluant des zones localisées en aval du point d'impact, en suivant le pendage observé par le sous-sol (en direction de l'Orne ou de l'Odon). Néanmoins, il n'est pas attendu l'utilisation d'un volume important de produits polluants, aussi le risque de pollution s'avère être faible.

En outre, le débroussaillage entrepris sur le site ainsi que la circulation des engins pourrait conduire à une dégradation du sol et donc une perte/destruction de la terre arable. La terre arable, qui représente la couche superficielle du sol, renferme les principaux éléments nécessaires à la croissance des végétaux (humus, micro-organismes, champignons...). Cette couche de terre concentre l'essentiel de la partie active du sol pour les végétaux et renferme une grande diversité d'invertébrés et de micro-organismes. La perte de la couche arable est responsable de la perte de fertilité des sols et de la couverture végétale. Il peut en résulter une augmentation du coefficient de ruissellement, qui peut aboutir à une augmentation des débits de crue ainsi qu'une dégradation des sols et de sa stabilité. Néanmoins, l'aire d'étude se situe dans la Plaine de Caen qui représente un relief faiblement vallonné, limitant ainsi les ruissellements.

En l'absence de mesure, cet impact potentiel négatif pourrait être considéré comme **temporaire, indirect et faible**, compte tenu des volumes mis en œuvre.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.2.2. Mesures envisagées

Les mesures réductrices générales envisagées sont :

- Circulation des engins de chantier sur des chemins existants pour éviter les risques de compactage des sols lorsque cela est possible.
- Réalisation d'études géologiques et géotechniques au droit des franchissements spéciaux afin de mieux connaître les types de sols et sous-sols, de confirmer les choix des modes de traversée des cours d'eau et de limiter les aléas durant les travaux.

Des mesures préventives des risques de pollutions et curatives en cas de pollution avérée seront mises en place dans le cadre du chantier. Ces mesures, également efficaces pour la protection des eaux souterraines et superficielles, sont décrites ci-dessous.

Mesures préventives

- les locaux de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques ;
- les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur, situées hors zone inondable. Les

déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ;

- les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ;
- les déchets produits par le chantier seront stockés dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention — tout dépôt sauvage sera interdit. De plus, le stockage spécifique de la terre végétale, en vue de son utilisation pour les différents aménagements paysagers prévus et l'insertion globale du projet, sera privilégié ;
- les aires de stockages, utilisées pour les produits dangereux et les déchets produits en phase travaux seront choisies de manière judicieuse en évitant les zones écologiquement sensibles notamment aux abords des zones humides ;
- le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ;
- les consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement ;
- un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi.

Mesures curatives en cas de pollutions accidentelles

- des produits absorbants (sable) et des kits antipollution (dans les véhicules et les locaux de chantier) seront mis à disposition pour épandage en cas de déversement accidentel ;
- les terres polluées par des déversements accidentels seront récupérées puis traitées de manière adéquate.
- En cas de remontée de bentonite, application du protocole de gestion par remontée d'eau souillée signé avec l'entreprise avant le début des travaux. Evacuation en décharge de classe 1, 2 ou 3 après analyse.

8.3.2.3. IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE

8.3.2.3.1. Impacts

Quel que soit le terrain traversé, la conduite enterrée épouse le relief du terrain naturel. Les discontinuités topographiques sont, dans la mesure du possible, évitées pour le passage d'une canalisation, les zones au relief peu accentué étant préférées. Dans le cas présent, les reliefs concernés par la canalisation projetée sont faibles. Ainsi, la topographie générale du site ne sera pas impactée par le projet, seuls les remodelages réalisés au niveau de la tranchée seront observés.

En effet, durant la phase de chantier, des travaux d'excavations et des terrassements sont prévus pour l'aménagement de la piste de circulation, de la zone de stockage des terres et de la réalisation de la tranchée. Ces aménagements seront réalisés sur un terrain plat et dans des secteurs bien précis déterminés en amont.

Cet impact potentiel est **négatif, temporaire, direct** et considéré comme **négligeable** compte tenu que la modification ne concerne que le microrelief et que les cotes altimétriques générales ne sont pas modifiées.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort

Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.3.2. Mesures envisagées

Aucune mesure ne permettra de limiter le faible impact dû à l'exhaussement des terres pour l'ouverture de la tranchée, étant donné que c'est la nature même du projet (mise en place d'une canalisation enterrée). Un remodelage au plus proche de la topographie initiale sera effectué.

8.3.2.4. IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE ET LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

8.3.2.4.1. Impacts

A. Qualité des eaux souterraines

Les risques de pollution des eaux souterraines pendant la pose d'une canalisation sont faibles à modérés selon la zone considérée. Elles pourraient être impactées **indirectement** suite à un déversement de produits sur le sol puis une infiltration à travers le sous-sol (cf. § 8.3.2.2) ou **directement** au niveau des zones concernées par les risques de remontée de nappe ou d'inondation (abords de l'Orne).

En effet, la circulation et le stationnement des engins de chantier ainsi que le stockage et la manipulation de produits peuvent potentiellement entraîner des épandages diffus ou accidentels des produits d'entretien des engins (huiles, hydrocarbures, lubrifiants...) capables de s'infiltrer dans le sol et d'atteindre la nappe phréatique, notamment lors des événements pluvieux.

Néanmoins, la faible utilisation de produits limite le risque de dégradation de la qualité des eaux souterraines. L'impact potentiel est cependant possible compte tenu de la présence de cellules d'eau situées à de faibles profondeurs et sensibles aux pollutions de surface qui percolent rapidement dans le réseau fissuré.

Par ailleurs, l'évaluation de l'impact sur la ressource en eau est détaillée au § 8.3.4.7.4.

L'impact sur la qualité des eaux souterraines est donc **négatif, direct et indirect, temporaire et modéré**.

La qualification de l'impact sur la qualité des eaux souterraines en phase de travaux est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Hydrogéologie

La présence d'une conduite enterrée située dans un terrain contenant une nappe souterraine peut induire des perturbations locales d'écoulement. En zone où la nappe est proche du sol (subaffleurance), la canalisation peut avoir un effet drainant et modifier localement le sens d'écoulement des eaux souterraines.

Ces perturbations sont sans effet notable si aucune résurgence ou aucun captage ne se situe à proximité aval immédiate. Dans le cas contraire cela peut induire une diminution du débit des sources et

résurgence des eaux de surface, pouvant affecter indirectement les zones humides. Les impacts associés aux zones humides sont traités au § 8.3.3.1.3.

L'impact associé aux modifications d'écoulement en phase de travaux est le suivant :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

C. Rabattement de nappe

En phase de travaux, les traversées des secteurs très humides, tels que les zones humides, nécessitent parfois un assainissement préalable permettant d'obtenir des conditions propices à la pose de la canalisation. D'autre part, le rabattement de nappe peut-être nécessaire dans les zones où la nappe est peu profonde.

Aucune donnée n'est disponible sur le niveau du plafond des nappes d'eau souterraines au droit de la canalisation projetée. Néanmoins, le tracé projeté traverse un cours d'eau notamment l'Orne, à proximité duquel le risque de remontée de nappe est important. En dehors de ce secteur ponctuel, le risque de remontée de nappe est majoritairement faible. La méthode de rabattement de nappe reste une opération exceptionnelle et est peu attendue dans le cadre de ce projet.

Cette technique peut entraîner des modifications temporaires des écoulements de subsurface notamment à cause de la présence de cône de rabattement. Néanmoins, une fois les travaux dans la tranchée réalisés, la nappe revient à son état initial.

Un autre effet possible dû à la présence des pointes filtrantes est le risque indirect de pollution associé à un déversement accidentel durant le chantier.

L'impact associé aux modifications d'écoulement durant la phase de travaux est le suivant :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.4.2. Mesures envisagées

Afin de limiter les effets des travaux sur les eaux souterraines, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Les traversées de zones inondables ou de secteurs très humides seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril).
- Réalisation des mesures préventives et curatives décrites au paragraphe 8.3.2.2.2.
- Si un rabattement s'avère nécessaire, le système d'abaissement du niveau des nappes consistera en la mise en place de pointes filtrantes (cannes de pompage par exemple)

maintenu pendant toute la durée des travaux de pose du tronçon de canalisation (15 jours maximum). les eaux pompées seront rejetées dans les fosses situés à proximité.

Les prélèvements s'effectueront uniquement dans les niveaux aquifères superficiels. Tout dispositif de pointe filtrante abandonné sera comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution.

La mise en place de billes d'argile, dont le but premier est d'étanchéifier la tranchée permettra également d'éviter les perturbations liées aux écoulements hydrauliques à proximité du tracé. Ces bouchons latéraux d'argile ou billes d'argile pourront être mis en place le long des parois de la fouille, et le fond sera tapissé d'une membrane imperméable de type bentonite par exemple.

Des mesures complémentaires seront également mises en œuvre, il s'agira de :

- Réalisation d'un essai de pompages afin de modéliser la nappe et détermination par calculs analytique le débit d'exhaure à appliquer sur les systèmes de rabattement pour assécher la future tranchée ;
- Mise en place d'un suivi piézométrique sur un an avec sonde automatique et rédaction d'un rapport ;
- Mise en place et dimensionnement d'un bassin de décantation pour limiter les rejets de MES dans le cours d'eau ;
- Analyse des rayons d'influence qui seront positionnés sur une cartographie pour identifier plus précisément l'impact local ;
- Identification du point de rejet dans l'Orne ;
- Suivis des MES (concentration) et des débits de rejet. Si des mesures anormales sont relevées avec des valeurs élevées en MES, des mesures correctives seront appliquées avec arrêt du rejet dans le cours d'eau et rejet vers un bac, bassin, tranchée de réinfiltration ou puit de filtration pour que l'eau s'infilte naturellement. Cette mesure aura été préalablement validées par l'AFB.

8.3.2.5. IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE ET LA QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

Le cours d'eau traversé par la canalisation est l'Orne au niveau de Saint-André-sur-Orne.

8.3.2.5.1. Impacts du franchissement du cours d'eau

Les travaux sont porteurs de quatre types principaux d'impacts sur les cours d'eau :

- la destruction de frayères lors du creusement de la tranchée pour la pose de la canalisation ;
- les déversements accidentels (impact déjà évalué dans les paragraphes précédents) ;
- la mise en suspension de particules fines qui colmatent les micro-habitats présents en aval de la zone des travaux et peuvent entraîner l'asphyxie de la faune aquatique notamment des pontes et des stades larvaires mais également dégradation de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (cf. 8.3.4.7.4) ;
- le ruissellement et l'érosion des sols. Il s'agit de lutter contre le ruissellement des eaux superficielles au regard des impacts générés par la mise à nu des sols en phase chantier (source de pollution mécanique et chimique des cours d'eau).

Ces impacts sont particulièrement importants pour les cours d'eau classés en première catégorie piscicole, c'est-à-dire constitués d'espèces très exigeantes en matière de pureté et d'oxygénation des

eaux (salmonidés dominants). Dans l'aire d'étude, l'Orne est classée en 2nde catégorie piscicole (contexte cyprinicole).

Le franchissement de l'Orne en sous-œuvre limite l'impact sur la ripisylve. En cas de besoin de rabattement de nappes pour la création de la plate-forme de forage, la coupe de quelques arbres pourrait être nécessaire pour le passage du tuyau d'évacuation d'eau.

Pour la traversée d'un fossé en eau, les impacts sont de courte durée (de un à quatre jours selon le cours d'eau et la méthode) et permettent de caler les dates d'intervention en période les périodes les plus favorables : étiage et hors événement pluvieux important. En effet, la traversée des fossés en souille implique une obstruction temporaire et limitée de l'eau pouvant entraîner une légère augmentation du niveau d'eau.

L'impact des travaux de franchissement du cours d'eau restera localisé dans le temps et dans l'espace. Ainsi, cet impact est qualifié de faible.

Au global, l'impact négatif sur l'hydrologie est qualifié d'indirect, temporaire et faible.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.5.2. Mesures envisagées

Traversée du cours d'eau en sous-œuvre plutôt qu'en souille au niveau de l'Orne pour éviter les impacts sur la ripisylve, la qualité de l'eau et la destruction de frayères.

Dans la mesure du possible, pour éviter tout impact sur les frayères, les travaux seront évités entre septembre et mars. Si les travaux de franchissement du cours d'eau devaient s'effectuer au cours de ces périodes, un repérage du site à l'amont des travaux par l'écologue de chantier permettra de statuer sur la présence ou non de frayères.

Dans le cas où des frayères seraient observées, les mesures préventives et curatives proposées pour éviter et réduire les incidences sur l'ichtyofaune et les frayères sont décrites précédemment. D'autre part, des merlons de 50 cm de haut environ seront établis parallèlement à la berge et devant la zone excavée, le but étant de stopper le ruissellement des eaux en direction du cours d'eau. Les terres décapées seront utilisées pour former ces merlons. Les eaux de ruissellement bloquées par le merlon pourront soit (i) s'infiltrer naturellement dans les terres, soit (ii) être redirigées vers des fossés d'infiltration.

Ces mesures pourront être complétées par la mise en œuvre :

- D'un réseau de fossés collectant spécifiquement les eaux issues du chantier (séparées ainsi des eaux du bassin versant) ;
- Installer des pièges à sédiments autour des déblais provisoires (bottes de paille non décompactées) ;
- Mise en défens de la végétation existante, notamment rivulaire qui joue le rôle de filtre naturel ;

- Mise en place des dispositifs dès le démarrage du chantier et adaptation des dispositifs et de leur installation au fur et à mesure de l'évolution des emprises chantier.

8.3.2.5.3. Impacts liés au franchissement en sous-œuvre

Un cours d'eau est concerné par cette méthode de franchissement ; il s'agit de l'Orne.

Les principaux impacts de ce mode de franchissement sont liés :

- aux surlargeurs potentielles de la piste de travail au niveau des points de forage. L'importance de l'impact est à relier aux enjeux des milieux terrestres environnants (présence notamment de zones humides) ;
- à la réalisation d'un accès, avec des engins légers, jusqu'au cours d'eau ;
- aux circulations des engins de chantier (présence régulière à proximité du cours d'eau) ;
- à la coupe éventuelle de 2 mètres de ripisylve pour mettre en place le pompage d'eau ;
- au risque de relargage de matières en suspension par les eaux de pluie dans les cours d'eau par la présence du chantier aux abords de ces cours d'eau. En effet, si les eaux de pluies ne s'infiltrent pas dans le sol ou si le barrage filtrant cède, les MES transportées par l'eau se retrouveront dans le cours d'eau.

Par ailleurs, en cas de crue pendant la période d'exécution des forages, il y aura un relargage important de matières en suspension. Il conviendra ensuite de remettre en état le chantier, ce qui allongera la période d'intervention.

L'augmentation de la durée du chantier aggrave les impacts. Néanmoins, la durée totale des travaux s'élevant à environ 8 mois, la durée de réalisation du forage (hors préparation) n'est pas significative puisqu'en moyenne de un (pour le forage dirigé) à cinq jours par forage sont prévus (selon sa longueur).

Dans le cas de la traversée d'un cours d'eau en sous-œuvre, il n'y a pas d'intervention dans le lit mineur et sur les berges. Le positionnement des plateformes de forage est en règle général positionné à plus de 30 mètres des cours d'eau, avec mise en défens associé. Cette proposition de forage dirigé diminue de manière importante les impacts potentiels des travaux de par l'éloignement du chantier du fond de vallée, zone présentant le plus d'enjeux pour les espèces liées aux milieux aquatiques et humides.

Les impacts spécifiques liés à un risque de remontée de bentonite sont présentés dans le chapitre relatif à la description de projet. De manière générale, il conviendra d'anticiper les remontées de bentonite par la réalisation d'études de sols quantitatives. En cas de remontée de bentonite, le protocole de gestion de pollution par remontée d'eau souillées signé avec l'entreprise avant le début des travaux (arrêt du forage, conscription de la bentonite pour éviter l'épandage, alerter GRTgaz, récupérer les boues) sera mis en œuvre. La bentonite sera évacuée en décharge de classe 1, 2 ou selon sa nature.

Au global, l'impact négatif sur l'hydrologie est qualifié de **direct, temporaire et négligeable**

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.5.4. **Mesures envisagées**

- Réalisation du chantier en dehors des périodes de crue (entre novembre et avril).
- Aux abords du cours d'eau, une vigilance particulière sera menée sur la topographie du site en phase de chantier afin de garantir qu'aucune eau superficielle en contact avec la zone de chantier mise à nue ne se rejette directement dans l'Orne : une étude hydrogéologique sera menée afin de définir les zones à risques et déterminer l'emplacement des moyens de filtration. Le choix de la technique utilisée pour filtrer les eaux avant rejet dans le cours d'eau sera défini en concertation avec les services compétents (AFB, DDTM, etc...).

La solution de filtration suivante pourra être mise en place : des rigoles amenant les écoulements vers des bassins filtrants, avec des cages de gabions entre le bassin filtrant et le cours d'eau. Enfin, pour éviter tout impact sur les frayères, les travaux seront évités entre septembre et mars.

- En cas d'événement pluvieux important (susceptible d'annoncer une crue) il est prévu un repli du matériel de chantier sur des zones hors de portée des plus hautes eaux, afin d'éviter tout dommage ou pollution en aval. Cette disposition est d'autant plus nécessaire que les alentours de l'Orne sont concernés par le risque inondation.
- Vérification quotidienne des conditions climatiques pour contrôler le risque de crues (vigicrues).

Dans la mesure du possible, les points de franchissement des cours d'eau se feront en ligne droite par rapport au cours d'eau là où l'érosion est limitée.

8.3.2.5.5. **Impact des eaux de refoulement des pompages**

Les impacts potentiels dus aux eaux de refoulement des pompages n'ont lieu qu'en phase travaux.

Les précipitations, les infiltrations des cours d'eau inondent souvent la tranchée, rendant délicate, voire impossible la mise en fouille du tube (la profondeur de la tranchée est alors difficile à évaluer). L'inondation de la tranchée a toujours lieu dans les talwegs, donc près des cours d'eau.

Les eaux sont généralement chargées en matières en suspension susceptibles de dégrader le milieu naturel lors de leur rejet si aucune mesure de traitement n'est prise.

Au global, l'impact négatif lié au refoulement des eaux de pompage est qualifié de direct, temporaire et modéré.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.3.2.5.6. **Mesures associées**

Les eaux de refoulement de pompage seront préférentiellement rejetées vers un terrain en friche dont la nature permet l'infiltration rapide (avec creusement d'un bassin d'infiltration si nécessaire). Dans le cas d'un rejet dans un cours d'eau, il est impératif d'utiliser un filtre à sédiments et de protéger le cours d'eau de l'action érosive du débit de rejet. Le pompage doit s'effectuer en descendant progressivement la crépine de la pompe pour ne pomper au début que l'eau de surface, celle qui est la plus claire et qui a pu se décanter.

8.3.2.6. **EPREUVES HYDRAULIQUES**

Les impacts potentiels (ou bruts) dus aux épreuves hydrauliques n'ont lieu qu'en phase travaux.

8.3.2.6.1. **Impacts du prélèvement d'eau et de son rejet lors des épreuves hydrauliques**

Les épreuves réglementaires d'étanchéité et de résistance impliquent le prélèvement d'eau dans certains cours d'eau ou canaux sélectionnés sur le parcours de la canalisation. Un soin particulier est apporté aux prélèvements d'eau pour les essais hydrauliques. L'Orne a été choisie pour le prélèvement d'eau assurant les épreuves hydrauliques en raison de son débit important réduisant ainsi l'effet du prélèvement sur son hydrologie. Les prélèvements se feront hors période de sécheresse avérées.

Le remplissage de la conduite n'aura d'autre impact que la réduction du débit du cours d'eau, impact accentué en période d'étiage. Le débit de prélèvement sera adapté aux cours d'eau pour limiter les impacts hydrauliques et les perturbations éventuelles du milieu physique et biologique.

Environ 2 500 m³ seront nécessaires pour la réalisation des épreuves hydrauliques.

Le cas échéant, les entreprises de pose devront se conformer aux arrêtés d'interdiction de prélèvement d'eau.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.3.2.6.2. **Impacts de la vidange de la canalisation et rejet**

Il convient de distinguer le bouchon d'eau (quelques dizaines de mètres cubes) et l'eau de vidange de la canalisation.

Les tubes étant en acier et seulement revêtu extérieurement (polymère), l'eau du bouchon d'eau ne se charge pas de polluants. En revanche, cette eau ramène les débris de chantier présents dans la canalisation (terres, oxydes de fer, débris de chantier, etc.) et ne doit donc pas être rejetée directement dans le milieu naturel.

À noter qu'aucun produit ne sera injecté dans les eaux de test tel que : éliminateur d'oxygène, inhibiteur de corrosion, biocide.

Le rejet de grands volumes d'eau a pour principal impact l'augmentation du débit, de la vitesse des écoulements à l'aval du rejet et le risque d'augmentation du niveau d'eau autour du rejet. Compte tenu du débit important de l'Orne, le rejet ponctuel des eaux utilisées pour les tests d'étanchéité et épreuves hydrauliques sera négligeable sur le débit d'eau de l'Orne.

Au global, l'impact négatif lié aux épreuves hydrauliques est qualifié de **direct, temporaire et faible**.

La qualification de l'impact potentiel des épreuves hydrauliques sur l'Orne en phase de travaux est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.6.3. Mesures envisagées

Les mesures envisagées sont :

- Les mesures citées au paragraphe concernant les sols (cf. 8.3.2.2.2) permettront d'assurer une protection de la qualité des eaux superficielles.
- L'eau de vidange de la canalisation pourra être décantée préalablement avant son rejet dans le milieu naturel.
- La capacité de la pompe de prélèvement sera au maximum de 1500m³/h. À la fin des épreuves hydrauliques, l'eau sera rejetée à des débits modérés dans l'Orne pour limiter les impacts hydrauliques et les perturbations éventuelles du milieu physique et biologique.
- L'eau sera décantée dans un bassin prévu à cet effet avant rejet ou infiltration. Les matières décantées pourront être pompées dans un camion-citerne puis envoyées vers une usine de traitement agréée.

Des analyses en termes de MES seront effectuées lors du prélèvement et avant rejet.

8.3.2.7. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS ASSURANT LA GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Le détail de la compatibilité du projet avec le SDAGE et SAGE est présentée en détail dans l'Annexe 7.

Le projet dans son ensemble (phase de travaux et d'exploitation) n'est pas de nature à modifier la qualité des eaux de surface. La mise en place de mesures d'évitement comme le passage du cours d'eau en sous œuvre, ainsi que la mise en place de mesure de prévention concernant les risques de rejets accidentels en phase de chantier, mais également les dispositions prises en matière de traitement des eaux de rejet lors des épreuves hydrauliques sur la canalisation, font que le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE en matière de qualité des eaux.

En ce qui concerne les risques inondation, le projet de renforcement du réseau normand n'a pas d'impact sur ces risques. De fait, le projet est compatible avec le SAGE Orne Aval-Seulles.

8.3.2.8. RISQUES NATURELS

Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados (version de juillet 2012) ont été consultés et analysés en mars 2018. Les principaux risques naturels pris en compte sont le risque de mouvement de terrain (cavités souterraines) ainsi que les risques inondation et de remontée de nappes.

8.3.2.8.1. Risque sismique et cavités souterraines

Lors du choix du tracé de l'ouvrage, les cavités souterraines connues ont été évitées. Cependant, des cavités non recensées peuvent être présente sur le tracé. En conséquence, l'impact est jugé faible et permanent.

L'impact du projet en phase travaux sur les risques sismiques est nul. Le projet se situe en zone de sismicité faible. Bien que l'aire d'étude soit largement concernée par les problématiques de mouvement de terrain, l'impact du projet en phase travaux sur les risques de mouvements de terrain est négligeable.

La qualification de l'impact potentiel des travaux sur les risques de mouvement de terrain est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.8.2. Mesures envisagées

Compte tenu du fait que deux PPRm soient en projet sur certaines communes de l'aire d'étude (Louvigny, Fontaine-Etoupefour, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, et Maltot), la phase travaux du projet devra respecter les prescriptions de ces documents (dispositions constructives).

De plus, compte tenu de la présence potentielle de cavités souterraines, un protocole d'action en cas de découverte de nouvelles cavités sur le chantier sera établi. Il s'agit d'un protocole sur la conduite à tenir en cas de découverte de faille ou de cavités lors des travaux (alerte des administrations en charge, précautions vis-à-vis de la sécurité du personnel, ...) Pour les communes indentifiées et concernées par le risque de cavités sur le projet, des investigations complémentaires seront menées auprès des mairies concernées. Si des cavités sont présumées, des recherches de type gravimétrie seront effectuées.

8.3.2.8.3. Risque d'inondation et remontée de nappe

Les travaux seront réalisés en grande partie hors zone inondable. Seuls les abords de l'Orne sont soumis au risque inondation.

L'impact sur l'écoulement des crues en zone inondable sera lié :

- au stockage des matériaux extraits et donc à la diminution du volume de stockage des eaux et à la perturbation des écoulements ;
- aux matériels et engins de chantier, qui pourraient créer des obstacles aux écoulements de crue et qui pourraient entraîner des pertes humaines.

Compte tenu de la traversée de l'Orne en sous-œuvre, aucun obstacle ne devrait se trouver dans les lits du cours d'eau. Par ailleurs, la durée des travaux au droit de l'Orne sera limitée. Ainsi, l'impact négatif lié aux risques d'inondation est **indirect, temporaire et faible**.

La qualification de l'impact potentiel des travaux sur les risques d'inondation et remontée de nappe est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.2.8.4. Mesures envisagées

- Passage de l'Orne en sous-œuvre (pas d'obstacle dans le lit mineur du cours d'eau);
- Stockage lorsque cela est possible des engins et matériels de chantier hors zone inondable et/ou hors d'eau.
- Stockage interdit de produits chimiques au niveau de zones inondables.
- Les traversées de zones inondables seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril).
- Suivi des conditions météorologiques quotidiennes et évacuation des matériaux et matériels susceptibles de créer un obstacle à l'écoulement des crues.

Dans le cas d'une alerte de crue importante touchant le lit majeur du cours d'eau, les dispositions suivantes seront prises immédiatement par les entreprises dans la mesure du possible avec le temps qui leur est imparti :

- a minima, réalisation d'ouvertures de plusieurs mètres dans le cordon des terres stockées si le remblaiement des tranchées ne peut être exécuté à temps. Ces points seront réalisés lorsque la tranchée sera perpendiculaire à l'écoulement des crues ;

En cas de crue, il sera prévu la mise en place de dispositifs permettant d'assurer la non-circulation d'eau le long de la conduite à travers l'ouvrage. Cette mesure consiste à mettre en place des dispositifs pour éviter la circulation d'eau : des bouchons d'argile dans la tranchée tout autour de la conduite de part et d'autre de l'ouvrage.

Les plateformes de forage seront situées d'une part dans la zone humide à l'ouest de l'Orne et d'autre part hors zone humide à l'est de l'Orne afin de limiter le risque de pollution lié à des déversements accidentels.

Dans tous les cas, il sera tenu compte des prescriptions et interdictions édictées dans les Plans de Prévention des Risques Inondation des communes traversées.

8.3.3. Les impacts sur le milieu naturel

8.3.3.1. LES IMPACTS

8.3.3.1.1. Périmètres de protection

A. Incidence Natura 2000

Deux sites Natura 2000 ont fait l'objet d'une évaluation simplifiée des incidences :

- ZSC FR2502017 « Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne », situé à 4,9 km du projet ;
- ZSC FR2500091 « Vallée de l'Orne et ses affluents », situé à 7,0 km du projet.

Aucune incidence n'a été évaluée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de ces sites. Le détail de l'analyse est annexé au présent document (Annexe 3).

B. Autres espaces naturels protégés

Aucun autre espace naturel réglementaire protégé n'est concerné par le projet.

8.3.3.1.2. Habitats et flore

A. Les habitats

Des habitats à enjeux faibles à modérés sont localisés sur le tracé du projet de gazoduc. Les impacts associés lors de la réalisation des opérations en phase chantier concerneront principalement les travaux de défrichage ou de remaniement du substrat. Selon la résilience des habitats, la végétation est cependant susceptible de recoloniser les surfaces impactées en phase d'exploitation de manière plus ou moins rapide. D'autant plus que la terre extraite lors de la pose du gazoduc sera ensuite triée puis repositionnée.

Les ripisylves et les rivières Odon et Orne seront évitées par la mise en œuvre de forages permettant d'éviter d'éventuels impacts sur ces habitats d'intérêt. Deux parcelles de boisements mixtes sont également situées sur le tracé du gazoduc. Tout défrichage est soumis à autorisation, la demande devant être adressée au préfet du Calvados, sauf exemptions dont les modalités sont différentes selon la nature de la propriété (collectivités, établissements publics, privés). Le tableau ci-dessous présente les impacts bruts de la phase chantier évalués sur les habitats à enjeu.

B. Impacts

Tabl. 62 - Impacts sur les habitats

Habitat	Enjeu sur le couloir d'investigation	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Surfaces impactées	Etat conservation / résilience	Evaluation de l'impact brut phase chantier
31.8 Fourrés	Faible	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Temporaire	0,04	Moyen / Bonne à court terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Temporaire			

Habitat	Enjeu sur le couloir d'investigation	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Surfaces impactées	Etat conservation / résilience	Evaluation de l'impact brut phase chantier
38 Prairies mésophiles	Faible	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Temporaire	1,59	Moyen / Bonne à court terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Temporaire			
41.21 Boisements mixtes	Modéré	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Permanent	0,07	Moyen / Bonne à moyen terme	Faible
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent ou temporaire			
44.3 – Ripisylve à Aulnes et Frênes dégradée	Faible	Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent ou temporaire	0 (forage dirigé)	Mauvais / Bonne à moyen terme	Nul
82 Cultures	Faible	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Permanent	20,06	Moyen / Bonne à court terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent ou temporaire			
84.1 Alignements d'arbres	Négligeable	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Permanent	0,08	Moyen / Bonne à moyen terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent ou temporaire			
87.1 Friches	Faible	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Temporaire	0,67	Moyen / Bonne à court terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Temporaire			

Destruction d'habitats : il s'agit d'une destruction directe et permanente des habitats naturels et des cortèges végétaux associés au niveau local. Les habitats localisés dans l'emprise du projet seront donc détruits lors des premières étapes des travaux (défrichage, création de tranchées ...). Après la phase de chantier, cet impact direct peut perdurer, notamment pour les habitats sensibles en raison de leur faible résilience et du changement de vocation d'une partie des terres. Les habitats plus courants et bénéficiant d'une bonne résilience comme les terrains en friches ou les prairies mésophiles devraient pouvoir quant-à-eux se reconstituer plus facilement après la remise en état.

Altération des habitats adjacents : l'altération des habitats adjacents et de leur fonctionnalité peut survenir en limite des emprises du projet (zone d'influence du projet) si ces dernières ne sont pas respectées en particulier lors de la phase chantier (base vie ; roulement ; stockage, dépôts divers, pollution). De la même manière, ces habitats en contact avec l'aire d'emprise vont probablement demeurer plus sensibles aux invasions végétales pendant la phase de chantier. Ils pourront donc être plus aisément colonisés par ces espèces végétales envahissantes, notamment en raison des passages

à proximité des engins de travaux et de la mise à nu des sols. En phase d'exploitation, les habitats adjacents ne devraient pas présenter de nouvelles altérations si une attention particulière est apportée aux suivis voire à la gestion des espèces exotiques envahissantes qui éventuellement se seraient installées pendant la phase de travaux.

Aucun bocage ne sera impacté par les travaux. La création de pistes d'accès pourrait être source de dégradations, ainsi des impacts ultérieurs seront peut-être à prévoir.

C. La flore

Seules les espèces ou groupes d'espèces présentant un enjeu écologique avéré sur la zone considérée et susceptibles de subir des impacts du projet (de par la proximité ou la nature des aménagements) font l'objet d'une évaluation des impacts. **Aucune espèce floristique bénéficiant d'un statut de protection n'a été identifiée sur la zone d'étude, les impacts du projet sur la flore est donc négligeable.**

Les études de terrain et de la bibliographie montrent toutefois que des espèces exotiques envahissantes sont présentes au niveau du couloir d'investigation ou aux alentours. Les milieux perturbés favorisent leur expansion et une attention particulière devra être portée pour éviter leur propagation.

8.3.3.1.3. Les zones humides

Différents complexes humides ont été mis en évidence par les inventaires de terrain menés sur la base des territoires recensés par la DREAL Normandie. Certains sont localisés au niveau du tracé projeté pour le nouveau gazoduc et seront impactés par les travaux. Le calcul de l'impact sur les zones humides tient compte du franchissement de l'Orne en sous-œuvre.

Une zone de tampon de 100 m de part et d'autre des cours d'eau a donc été utilisée pour estimer les surfaces exactes concernées par le projet.

Pour rappel, les zones humides dépendent d'un espace de fonctionnalité plus vaste que la surface réelle qu'elles occupent. Ainsi, la modification des habitats adjacents peut entraîner des conséquences sur les arrivées d'eau, de matières organiques ou de polluants sur ces milieux fragiles. La plupart des habitats humides sont déjà dégradés avec une fonctionnalité limitée, l'impact pourra donc être variable selon les sites considérés.

La zone de travaux aura un impact potentiel de 0,95 ha sur la base des territoires de zones humides potentiels fournis par la DREAL Normandie. Les impacts porteront principalement sur :

- La **destruction temporaire du milieu**, au moment de la réalisation des fouilles archéologiques préventives, de la piste de travail et de la tranchée. Afin de limiter l'impact et assurer un retour des fonctionnalités du milieu le plus rapidement possible, la remise en état devra spécifiquement tenir compte de la restitution des conditions topographiques et hydrologiques (écoulements naturels de surface) afin de restaurer des conditions propices au développement des formations végétales initialement présentes sur site. La remise en état des terrains sera réalisée avec les matériaux initiaux qui auront été stockés sur place lors de l'ouverture de la tranchée afin de garantir le réensemencement naturel du milieu. Cependant, si un apport de terre extérieur s'avérerait nécessaire pour des raisons techniques, celui-ci serait soumis à validation par un écologue et tracé par bordereau.
- D'autre part, un **impact permanent sur les écoulements** pourrait perdurer du fait de la présence de la canalisation mise en place. En effet, la présence de cette infrastructure pourrait modifier le sens d'écoulement des eaux souterraines et avoir un effet drainant le long de la canalisation, ce qui pourrait provoquer un assèchement par endroit des zones humides. Pour réduire cet impact, la mesure R7 : mise en place de bouchons d'argile ou de billes d'argile dans la tranchée tout autour de la canalisation permettra de garantir l'intégrité du sens d'écoulement des eaux, celles-ci restant boquées par le caractère imperméable de l'argile. Cette mesure est couramment utilisée dans le cadre d'implantation de canalisation au niveau de zones humides.

Nos différents retours d'expériences sur des projets similaires, et plus précisément dans le cadre de suivis écologiques post-travaux (3 à 5 ans après la pose de la canalisation), montrent une bonne résilience de ces milieux lorsque les mesures citées précédemment sont bien mises en œuvre.

Nous pouvons citer notamment les suivis écologiques post-chantier menés pour le compte de TIGF sur les projets Artère du Béarn (59km de DN600 entre Lacq et Lussagnet) et Artère de l'Adour, actuellement en cours, (95km de DN600 entre Arcangues et Coudures ou de GRTgaz (Arc-de-Dierrey), ainsi que sur le contournement de Mâcon.

De ce fait, de par nos différents retours d'expériences sur des problématiques similaires sur d'autres projets, nous estimons que les mesures de réduction des impacts proposées en phase travaux, à savoir :

- tri des terres lors de l'ouverture des emprises ;
- pose de plat-bord pour éviter la déstructuration des sols ;
- mise en place de bouchons argileux pour prévenir tout effet drainant lié à la présence de la canalisation et éviter toute modification des écoulements souterrains ;
- remise en état des terrains en se focalisant sur la restauration des conditions topographiques initiales afin de faciliter le retour de la végétation humides et des conditions d'écoulements de surface ;
- présence d'un écologue de chantier et d'une équipe de GRTgaz pour s'assurer de la bonne mise en place de ces mesures de réduction.

Tabl. 63 - Surfaces impactées par le projet de gazoduc

Surface impactée	Evaluation de l'impact brut en phase de travaux
0,95 ha	Modéré

Les zones humides doivent être évitées en priorité, que ce soit pour le stockage des matériaux, la circulation des engins ou toute autre source de dégradation causée par les travaux. Dans les cas où ces milieux ne peuvent pas être évités, des préconisations particulières devront être prises afin de limiter les impacts sur les milieux et leurs fonctionnalités. Ces recommandations vont également dans le sens d'une prise en compte des problématiques techniques liés à la portance des engins.

De manière générale, l'impact sur les milieux humides est jugé comme modéré en raison du risque de perte de fonctionnalité de ces milieux mais aussi compte-tenu du caractère remanié et agricole des secteurs concernés.

Afin de limiter l'impact du projet sur les zones humides, la future canalisation sera posée au maximum en parallèle de la canalisation existante. Les zones en dévers seront évitées afin de limiter les emprises. La zone humide de Maltot est en partie impactée en phase chantier, mais la surface reste réduite au regard de la surface générale de la zone humide (passage sur une portion moins importante) par ailleurs constituée de milieu agricole. De plus, la présence de la canalisation actuelle montre que la zone humide n'est pas dégradée.

8.3.3.1.4. Faune

A. Arthropodes

Le tracé du projet ne concerne que des habitats non favorables aux espèces patrimoniales / protégées, l'impact attendu sur ces espèces est donc **nul**. Seules des espèces communes seront impactées, ce qui représente un impact **faible**.

La Cordulie à corps fin et le Gomphe à pinces sont considérés comme présents sur l'Orne ; or les travaux de franchissement du cours d'eau seront réalisés en forage dirigé. Le milieu ne sera alors pas impacté, l'impact global sur ces deux espèces est donc évalué comme nul.

L'Ecrevisse à pattes blanches et le Cordulégastre annelé sont considérés comme présents sur l'Odon ; or les travaux de franchissement du cours d'eau seront réalisés en forage dirigé. Le milieu ne sera alors pas impacté, l'impact global sur ces deux espèces est donc évalué comme nul. Notons également que le projet ne concerne pas la Seulle, où ces deux espèces sont également considérées présentes.

Tabl. 64 - Impacts sur les espèces d'arthropodes communs des milieux ouverts et boisés

Espèce(s) concernée(s)	Arthropodes communs des milieux ouverts et boisés			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible			
Rareté	Assez commune			
Degré de menace	Faible			
Effectif/Abondance	Commune à peu commune			
Statut	Reproduction et alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes, larves et œufs lors du terrassement et des travaux	Destruction de l'habitat d'espèce lors du terrassement et des travaux	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Temporaire à permanent	Temporaire à permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (espèces communes localement)			
Nécessité de mesures	Oui			

B. Amphibiens

Le tracé du projet prévoit d'impacter principalement des habitats de transit/alimentation voire hibernation de faible intérêt pour les amphibiens (friches, petite haie). Des espèces localement communes sont néanmoins susceptibles d'y être présentes en faibles effectifs (**impact faible**). Ainsi, la Rainette arboricole, la Grenouille rousse, le Triton crêté, le Triton ponctué et la Grenouille verte commune ne sont pas pressenties sur les emprises du projet et ne subissent donc **aucun impact**.

Tabl. 65 - Impacts sur le cortège commun des bocages du nord de la France

Espèce(s) concernée(s)	<i>Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur</i>			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible			
Rareté	Espèces communes			
Degré de menace	-			
Effectif/Abondance	Moins d'une dizaine d'individus par espèce			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes lors du terrassement et des travaux	Destruction de l'habitat d'espèce lors du terrassement et des travaux	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (présence potentielle faible)			
Nécessité de mesures	Oui			

C. Les reptiles

Le tracé du projet prévoit d'impacter principalement des habitats de transit/alimentation voire hibernation de faible intérêt pour les reptiles (friches, petites haies). La Couleuvre à collier, espèce commune localement, est néanmoins susceptible d'y être présente en faible effectif, résultant d'un **impact faible**. Notons que le secteur le plus favorable sur le tracé se situe au niveau de l'Orne et ses berges, que le gazoduc n'impacter pas grâce au forage dirigé. Ainsi, la Vipère péliade, la Coronelle lisse, le Lézard vivipare, l'Orvet fragile et le Lézard des murailles ne sont pas pressenties sur les emprises du projet et ne subissent donc **aucun impact**.

Tabl. 66 - Impacts sur la Couleuvre à collier

Espèce(s) concernée(s)	<i>Couleuvre à collier</i>			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible			
Rareté	Commun			
Degré de menace	Non menacée			
Effectif/Abondance	Moins d'une dizaine d'individus impactés			

Espèce(s) concernée(s)	<i>Couleuvre à collier</i>			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Inconnue			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes et/ou œufs lors du terrassement et des travaux	Destruction de l'habitat d'espèce lors du terrassement et des travaux	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (présence potentielle faible)			
Nécessité de mesures	Oui			

D. Les mammifères

Le tracé du projet prévoit d'impacter principalement des habitats de transit/alimentation voire hibernation de faible intérêt pour les mammifères (friches, petite haie). Des espèces localement communes sont néanmoins susceptibles d'y être présentes en faible effectifs (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, gibiers). Notons que le secteur le plus favorable sur le tracé se situe au niveau de l'Orne et ses berges, que le gazoduc n'impacter pas grâce au forage dirigé. L'impact sur la Loutre d'Europe est donc évalué comme **nul**. Il en est de même pour le Muscardin, la Crossope aquatique / Crossope de Miller et le Campagnol amphibie qui ne sont pas pressenties sur ce secteur.

Tabl. 67 - Impacts sur le Hérisson d'Europe, l'Ecureuil roux et la mammalofaune commune

Espèce(s) concernée(s)	<i>Hérisson d'Europe, Ecureuil roux et mammalofaune commune</i>			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Négligeable à faible			
Rareté	Espèces communes			
Degré de menace	Non menacées			
Effectif/Abondance	Moins d'une dizaine d'individus par espèce (Hérisson et Ecureuil) à une centaine d'individus (mammalofaune commune)			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des individus lors du terrassement et	Destruction de l'habitat d'espèce lors du	Perte de connectivité des habitats	Perturbation des individus survivants

Espèce(s) concernée(s)	Hérisson d'Europe, Ecureuil roux et mammalofaune commune			
	des travaux	terrassment et des travaux	favorables	
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (espèces communes à bonne résilience)			
Nécessité de mesures	Oui			

E. Les chiroptères

Le tracé du projet se situe dans un contexte très agricole, avec très peu d'habitats favorables aux chiroptères. Quelques haies/alignements d'arbres seront impactés à l'est de l'Orne, l'impact est cependant **négligeable** aux vues des surfaces concernées. La ripisylve de l'Orne représente ici un rôle important dans la conservation des chiroptères, mais le forage dirigé permet d'éviter tout impact sur ce linéaire.

Tabl. 68 - Impacts sur les chiroptères

Espèce(s) concernée(s)	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Noctule de Leisler, Noctule commune, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Grand murin	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté	Assez commun	
Degré de menace	-	
Effectif/Abondance	Quelques dizaines d'individus	
Statut	Transit / alimentation	
Résilience	Inconnue	
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques
Description de l'impact	Destruction d'habitats de transit / alimentation lors du terrassement et des travaux	Perte de connectivité des habitats favorables
Type d'impact	Direct	Direct
	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent
	Court terme	Moyen terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Négligeable (surfaces très faibles et très faible perte de connectivité)	
Nécessité de mesures	Non	

F. Les oiseaux

Le contexte agricole intensif dans lequel s'inscrit le projet est dans l'ensemble assez peu favorable à la reproduction de l'avifaune. Les milieux ouverts représentent surtout des milieux d'alimentation, mais peuvent être utilisés en reproduction par certaines espèces. Quelques habitats arborés sont présents à l'est de l'Orne, et peuvent convenir aux espèces forestières, le Bouvreuil pivoine et le Bruant jaune ne sont cependant **pas pressentis** localement. Compte-tenu du passage de l'Orne en forage dirigé, les espèces strictement inféodées aux milieux aquatiques ne sont **pas impactées** : Bergeronnette des ruisseaux, Canard colvert, Chevalier guignette, Foulque macroule, Gallinule poule-d'eau.

Tabl. 69 - Impacts sur l'avifaune commune du cortège des agrosystèmes

Espèce(s) concernée(s)	<i>Avifaune du cortège des agrosystèmes Bergeronnette grise, Buse variable, Choucas des tours, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Faucon crécerelle, Grive draine, Perdrix rouge, Pigeon ramier</i>		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté	Commune		
Degré de menace	Faible		
Effectif/Abondance	Commune à peu commune		
Statut	Reproduction et / ou alimentation		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification	Destruction/altération d'habitats d'alimentation et de reproduction	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée
Type d'impact	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Modéré Risque de destruction d'individus et de dérangement si la phase chantier est réalisée lors de la période de reproduction		
Nécessité de mesures	Oui		

Tabl. 70 - Impacts sur l'avifaune commune du cortège forestier et bocager

Espèce(s) concernée(s)		Avifaune du cortège forestier et bocager <i>Accenteur mouchet, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Chouette hulotte, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Geai des chênes, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Tarin des aulnes, Tourterelle turque, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe</i>			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible à modéré				
Rareté	Commune à peu commune (en raison de la raréfaction de leurs habitats en Normandie)				
Degré de menace	Menacées par la disparition de leurs habitats à l'échelle régionale				
Effectif/Abondance	Commune à peu commune				
Statut	Reproduction et alimentation				
Résilience	Bonne				
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4	
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification	Destruction/altération d'habitats de reproduction et / ou d'alimentation	Faible perte de connectivité temporaire des habitats favorables	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée	
Type d'impact	Direct Négatif	Direct Négatif	Direct Négatif	Indirect Négatif	
Durée de l'impact	Permanent Court terme	Permanent Court terme	Permanent Moyen terme	Permanent Court terme	
Portée de l'impact	Locale				
Evaluation de l'impact global	Faible Faible risque de destruction d'individus, faible destruction d'habitats				
Nécessité de mesures	Oui				

Tabl. 71 - Impacts sur l'avifaune commune du cortège anthropique

Espèce(s) concernée(s)		Avifaune du cortège anthropique <i>Hirondelle rustique, Moineau domestique</i>	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté	Commune à peu commune (en raison de la raréfaction de leurs habitats en Normandie)		
Degré de menace	Menacées par la disparition de leurs habitats à l'échelle régionale		
Effectif/Abondance	Commune à peu commune		
Statut	Reproduction et alimentation		

Espèce(s) concernée(s)		Avifaune du cortège anthropique <i>Hirondelle rustique, Moineau domestique</i>	
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes	
Type d'impact	Direct Négatif	Indirect Négatif	
Durée de l'impact	Permanent Court terme	Permanent Court terme	
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Faible Espèces présentes en alimentation uniquement sur les emprises du projet		
Nécessité de mesures	Oui		

Tabl. 72 - Impacts sur le Héron cendré

Espèce(s) concernée(s)		Héron cendré	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté	Commune		
Degré de menace	Faible		
Effectif/Abondance	Commune à peu commune		
Statut	Reproduction et alimentation		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes	
Type d'impact	Direct Négatif	Indirect Négatif	
Durée de l'impact	Permanent Court terme	Permanent Court terme	
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Faible Espèce présente en alimentation uniquement sur les emprises du projet		
Nécessité de mesures	Oui		

Tabl. 73 - Impacts sur l'Alouette des champs

Espèce(s) concernée(s)	Alouette des champs		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté	Commune		
Degré de menace	Vulnérable à l'échelle régionale		
Effectif/Abondance	Plusieurs couples présents sur aire d'emprise		
Statut	Reproduction et alimentation		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3
Nature de l'impact	Destruction d'individus en	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification de l'espèce	Destruction/altération d'habitats d'alimentation et de reproduction	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée
Type d'impact	Direct Négatif	Direct Négatif	Indirect Négatif
Durée de l'impact	Permanent Court terme	Permanent Court terme	Permanent Court terme
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Modéré Risque de destruction d'individus et de dérangement si la phase chantier est réalisée lors de la période de reproduction		
Nécessité de mesures	Oui		

Tabl. 74 - Impacts sur la Bondrée apivore

Espèce(s) concernée(s)	Bondrée apivore	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté	Commune	
Degré de menace	Vulnérable à l'échelle régionale	
Effectif/Abondance	Plusieurs individus présents sur aire d'emprise en alimentation	
Statut	Alimentation	
Résilience	Bonne	
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes
Type d'impact	Direct	Indirect

Espèce(s) concernée(s)	Bondrée apivore	
	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Faible Espèce présente en alimentation uniquement sur les emprises du projet	
Nécessité de mesures	Oui	

Tabl. 75 - Impacts sur le Busard cendré

Espèce(s) concernée(s)	Busard cendré	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté	Peu commune	
Degré de menace	Faible	
Effectif/Abondance	Non avérée sur aire d'emprise	
Statut	Transit / alimentation éventuelle	
Résilience	Bonne	
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes
Type d'impact	Direct Négatif	Indirect Négatif
Durée de l'impact	Permanent Court terme	Permanent Court terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Faible Reproduction de l'espèce non avérée sur le couloir d'investigation et surface impactée relativement faible	
Nécessité de mesures	Oui	

Tabl. 76 - Impacts sur la Linotte mélodieuse

Espèce(s) concernée(s)	Linotte mélodieuse
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré
Rareté	Commune
Degré de menace	Vulnérable à l'échelle régionale
Effectif/Abondance	Plusieurs individus présents en alimentation. Présence en reproduction attendue sur aire d'emprise
Statut	Reproduction et alimentation
Résilience	Bonne

Espèce(s) concernée(s)		Linotte mélodieuse		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification	Destruction/altération d'habitats d'alimentation et de reproduction	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée	
Type d'impact	Direct	Direct	Indirect	
	Négatif	Négatif	Négatif	
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	
	Court terme	Court terme	Court terme	
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible Faible risque de destruction d'individus, faible destruction d'habitats			
Nécessité de mesures	Oui			

Tabl. 77 - Impacts sur le Martin-pêcheur d'Europe

La traversée de l'Orne en forage dirigé permet d'éviter tout impact sur cette espèce.

Tabl. 78 - Impacts sur la Mésange nonnette

Espèce(s) concernée(s)		Mésange nonnette		
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Fort			
Rareté	Peu commune en région			
Degré de menace	En danger à l'échelle régionale			
Effectif/Abondance	Espèce présente en dehors des emprises en faible effectif. Potentielle en reproduction sur aire d'emprise (bocages)			
Statut	Reproduction et alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2		
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus		
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes		
Type d'impact	Direct	Indirect		
	Négatif	Négatif		
Durée de l'impact	Permanent	Permanent		
	Court terme	Court terme		
Portée de l'impact	Locale			

Espèce(s) concernée(s)		Mésange nonnette	
Evaluation de l'impact global	Faible		
Nécessité de mesures	Espèce présente en alimentation uniquement sur les emprises du projet		
	Oui		

Tabl. 79 - Impacts sur l'Œdicnème criard

Espèce(s) concernée(s)		Œdicnème criard	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré		
Rareté	Peu commune		
Degré de menace	Espèce vulnérable à l'échelle régionale		
Effectif/Abondance	Non avérée sur aire d'emprise.		
Statut	Transit / alimentation éventuelle		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes	
Type d'impact	Direct	Indirect	
	Négatif	Négatif	
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	
	Court terme	Court terme	
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Faible Reproduction de l'espèce non avérée sur le couloir d'investigation		
Nécessité de mesures	Oui		

Tabl. 80 - Impacts sur le Pipit farlouse

Espèce(s) concernée(s)		Pipit farlouse	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible		
Rareté	Commune en hiver		
Degré de menace	En danger à l'échelle régionale		
Effectif/Abondance	Plusieurs individus en hiver dans les milieux ouverts de l'aire d'emprise		
Statut	Hivernage		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus	
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats de transit hivernal	Perturbation des individus lors du transit hivernal	
Type d'impact	Direct	Indirect	

Espèce(s) concernée(s)	Pipit farlouse	
	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Faible Espèce présente uniquement en hivernage, pas de risque de destruction d'individus et impact du chantier sur des surfaces d'habitats d'alimentation	
Nécessité de mesures	Oui	

Tabl. 81 - Impacts sur la Sitelle torchepot

Espèce(s) concernée(s)	Sitelle torchepot	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré	
Rareté	Commune	
Degré de menace	Espèce quasi-menacée à l'échelle régionale	
Effectif/Abondance	Couples potentiels sur aire d'emprise, au niveau des vieux arbres	
Statut	Reproduction et alimentation	
Résilience	Bonne	
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2
Nature de l'impact	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction/altération d'habitats d'alimentation	Dérangement des individus en recherche de nourriture pour les jeunes
Type d'impact	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Faible Espèce uniquement en transit / alimentation sur les emprises du projet	
Nécessité de mesures	Oui	

Tabl. 82 - Impacts sur le Tarier pâtre

Espèce(s) concernée(s)	Tarier pâtre	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré	
Rareté	Commune	
Degré de menace	Espèce quasi-menacée à l'échelle nationale	
Effectif/Abondance	Espèce potentielle au niveau des fourrés, des bocages et des lisières de l'aire d'emprise	
Statut	Reproduction et alimentation	

Espèce(s) concernée(s)	Tarier pâtre		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification	Destruction/altération d'habitats d'alimentation et de reproduction	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée
Type d'impact	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Modéré Risque de destruction d'individus et de dérangement si la phase chantier est réalisée lors de la période de reproduction		
Nécessité de mesures	Oui		

G. Ichtyofaune

Les cours d'eau favorables aux espèces de poissons identifiés dans l'état initial ne seront pas impactés par le projet étant donné qu'ils seront franchis en forage dirigé. Néanmoins, des tests hydrauliques sur les canalisations seront effectués en prélevant puis en relâchant 2500 m³ d'eau dans l'Orne. Les débits de prélèvement et de rejet seront relativement faibles comparés au débit du cours d'eau, ce qui permettra de ne pas altérer le milieu. La pompe étant munie d'une crépine, ceci permet d'éviter toute éventuelle aspiration des poissons.

8.3.3.2. CONTINUITE ECOLOGIQUE

8.3.3.2.1. Impacts

Les habitats majoritairement impactés sont des milieux ouverts (cultures, friches, prairies pâturées) qui pourront reprendre leur cours après la fin des travaux, contrairement aux milieux boisés (boisement mixte, alignement d'arbres) qui ne pourront pas repousser totalement (maintien d'un couvert végétal ne dépassant pas 2,70 m dans la bande de servitude). La destruction de ces éléments arborés est concentrée sur un même secteur, au niveau d'un centre équestre à l'est de l'Orne, et ne représente qu'une assez faible surface de 0,15 ha. Seule la destruction de 0,05 ha de boisement mixte à proximité de la RN814 se situe dans un linéaire formant un corridor, les alignements d'arbres plus à l'est délimitant les parcelles du centre équestre forment principalement des terrains de chasse pour les chiroptères plutôt que des corridors. De manière générale pour la faune terrestre, ces alignements parallèles ne servent que de corridors très locaux, confinant les espèces au centre équestre.

L'impact sur les continuités écologiques est donc estimé négligeable aux vues des surfaces impactées et du contexte local.

8.3.3.2.2. **Mesures envisagées**

Aucune mesure n'est proposée compte tenu des impacts négligeables sur les continuités écologiques.

8.3.3.3. SYNTHÈSE DES IMPACTS AVANT MESURES

Espèces	Type, durée et nature de l'impact	Impact local avant mesures
ARTHROPODES		
Cordulie à corps fin et Gomphe à pincés	<u>Aucun</u> : franchissement de l'Orne par forage dirigé, le milieu n'est pas impacté	Nul
Ecrevisse à pattes blanches, Cordulégastre annelé, Lucane cerf-volant, Ecaille chinée et Criquet ensanglanté	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
Arthropodes communs des milieux ouverts et boisés	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct temporaire à permanent</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Direct temporaire à permanent</u> : Perte fonctionnalité du site <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible 22,50 ha d'habitats de reproduction détruits lors de la phase de chantier (recolonisation naturelle du milieu après fin des travaux pour les habitats ouverts)
AMPHIBIENS		
Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct temporaire à permanent</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Direct temporaire</u> : Perte fonctionnalité du site <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Une dizaine d'individus estimés par espèce 1,48 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats d'hibernation potentiels
Rainette arboricole, Grenouille rousse, Triton crêté, Triton ponctué et Grenouille verte commune	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
REPTILES		
Orvet fragile, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Coronelle lisse et Vipère péliade	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
Couleuvre à collier	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce <u>Direct permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Moins d'une dizaine d'individus estimés 0,15 ha d'habitats de reproduction / transit / alimentation / hibernation potentiels
MAMMIFÈRES		
Hérisson d'Europe, Ecureuil roux et mammalofaune commune	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce <u>Direct permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Moins d'une dizaine (Hérisson, Ecureuil) à une centaine d'individus estimés (mammalofaune commune) <u>Hérisson</u> : 1,51 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats de reproduction / repos potentiels <u>Ecureuil</u> : 0,15 ha d'habitats de transit / alimentation / reproduction / repos potentiels <u>Mammalofaune commune</u> : 22,50 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats de reproduction potentiels
Muscardin, Crossope aquatique, Crossope de Miller et Campagnol amphibie	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
Loutre d'Europe	<u>Aucun</u> : franchissement de l'Orne par forage dirigé, le milieu n'est pas impacté	Nul
Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris,	<u>Direct permanent</u> : Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce <u>Direct permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques	Négligeable < à 10 individus par espèce 0,15 ha d'habitats de transit / alimentation

Espèces	Type, durée et nature de l'impact	Impact local avant mesures
Noctule de Leisler, Noctule commune, Grand murin, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe		
OISEAUX		
Avifaune du cortège des agrosystèmes Bergeronnette grise, Buse variable, Choucas des tours, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Faucon crécerelle, Grive draine, Perdrix rouge, Pigeon ramier	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect permanent</u> : Dérangement des individus	Modéré Risque de destruction d'individus lors de la phase travaux 21,64 ha d'habitats de reproduction et d'alimentation
Avifaune du cortège forestier et bocager Accenteur mouchet, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Chouette hulotte, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Geai des chênes, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pipit des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Tarin des aulnes, Tourterelle turque, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce <u>Direct permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Faible risque de destruction d'individus 0,15 ha d'habitats de reproduction
Avifaune du cortège anthropique Hirondelle rustique, Moineau domestique	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct temporaire à permanent</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire à permanent</u> : Dérangement des individus	Faible 21,93 ha d'habitats de transit / alimentation
Avifaune du cortège des milieux aquatiques Bergeronnette des ruisseaux, Canard colvert, Chevalier guignette, Foulque macroule, Gallinule poule-d'eau	<u>Aucun</u> : franchissement de l'Orne par forage dirigé, le milieu n'est pas impacté	Nul
Héron cendré	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible 21,64 ha d'habitats d'alimentation
Alouette des champs	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Modéré Risque de destruction d'individus lors de la phase travaux 21,64 ha d'habitats de reproduction et d'alimentation
Bondrée apivore	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Espèce présente uniquement en alimentation sur l'aire d'emprise. Aucun risque de destruction d'individus attendu. 21,64 ha d'habitats d'alimentation
Bouvreuil pivoine	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
Bruant jaune	<u>Aucun</u> : absence d'habitats favorables impactés sur ce secteur	Nul
Busard cendré	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Espèce non avérée sur l'aire d'emprise. Altération temporaire des habitats favorables. 21,64 ha d'habitats d'alimentation
Linotte mélodieuse	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Faible risque de destruction d'individus, 0,15 ha d'habitats de reproduction
Martin-pêcheur d'Europe	<u>Aucun</u> : franchissement de l'Orne par forage dirigé, le milieu n'est pas impacté	Nul
Mésange nonnette	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible 0,15 ha d'habitats d'alimentation
Œdicnème criard	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Espèce non avérée sur l'aire d'emprise. Altération temporaire de 20,06 ha d'habitats favorables

<i>Espèces</i>	<i>Type, durée et nature de l'impact</i>	<i>Impact local avant mesures</i>
Pipit farlouse	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Espèce présente uniquement en hivernage. 21,64 ha d'habitats d'alimentation / transit hivernal
Sittelle torchepot	<u>Direct temporaire</u> : Destruction / altération d'habitats <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible 0,15 ha d'habitats de transit / alimentation
Tariet pâtre	<u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus <u>Indirect temporaire</u> : Dérangement des individus	Faible Faible risque de destruction d'individus, 2,25 ha d'habitats de reproduction
POISSONS		
Anguille, Saumon atlantique, Brochet, Grande alose, Chabot fluviatile, Truite commune, Truite de mer, Vandoise, Lamproie marine	<u>Aucun</u> : franchissement de l'Orne par forage dirigé, le milieu n'est pas impacté	Nul

8.3.3.4. MESURES ENVISAGEES

8.3.3.4.1. Mesures d'évitement

Seules deux mesures d'évitement spécifiques sont à prévoir à ce stade, notamment grâce à l'évitement réalisé en amont lors de la mise au point du tracé.

En effet, l'évaluation préalable des enjeux sur un fuseau plus large a permis à l'ingénierie technique d'envisager le contournement préalable des zones à enjeux (autant sur le plan de l'écologie que de la faisabilité technique et l'acceptation sociétale).

D'autre part, la traversée de l'Orne constitue une mesure d'évitement préalable significative via le forage dirigé.

<i>E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique</i>	
<i>Modalités techniques</i>	
<p>Certains aménagements sont prévus à proximité immédiate d'habitats naturels et d'habitats d'espèces à enjeux. Afin d'éviter l'apparition d'impacts accidentels lors du chantier, les secteurs ou objets à éviter seront balisés avant travaux par un écologue (entre dans le cadre de la mesure d'accompagnement de chantier).</p> <p><u>La limitation des emprises, des voies d'accès, des zones de stockage :</u> Les biotopes les plus remaniés du couloir d'investigation et les routes existantes seront utilisés préférentiellement afin de limiter l'altération des milieux aux strictes emprises du projet et à l'existant. Les emprises travaux seront réduites au strict minimum. Un balisage des secteurs à enjeux et notamment des habitats humides et zones de boisements pourra être prévu par l'écologue en cas de nécessité. Cela concernera essentiellement les limites d'emprise du chantier à ne pas dépasser. L'implantation précise sur site et la nature des dispositifs de mise en défens (chaînette, barrière Heras, panneautage ...) se feront avec l'aide d'un expert-écologue. Ainsi, les impacts directs et indirects seront fortement limités. Aucune mise en défens de station floristique n'est prévue. Les bocages seront évités dans la mesure du possible. De plus, en cas de destruction de ce type d'habitat, GRTgaz s'engage à compenser la destruction avec un ratio de 1:1 et à replanter un habitat similaire suite aux travaux.</p> <p><u>Impacts sur les zones humides & Engagement de Compensation :</u> Préalablement aux travaux, un cadrage avec la DRAC sera mis en place afin d'éviter une destruction des zones humides lors de la réalisation des fouilles archéologiques préventives. Une fois que les emprises chantier seront définies avec les prestataires de travaux lors de la phase préparatoire, GRTgaz s'engage à vérifier qu'elles n'incluent pas de zones humides. Le positionnement de ces zones sera visé par les services instructeurs avant tout démarrage du chantier. L'accompagnement écologique du chantier pourra permettre de vérifier ce point en parallèle (R13). En cas de destruction non évitable de zone humide constaté pendant la période de suivi 5 années (3 ans + 2 ans en cas d'incidences résiduelles) GRTgaz s'engage à compenser sur la base d'un ratio de 150% la surface de zone humide altérée ou détruite dans un périmètre proche du secteur concerné, conformément aux préconisations du SDAGE. Dès lors, un conventionnement/achat sera alors effectué pour la mise en place d'une compensation/gestion et suivi écologique de la parcelle.</p>	

<i>E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique</i>	
Exemples de dispositifs de mise en défens/balisage en faveur de la biodiversité	
<i>Localisation</i>	A repreciser avec l'écologue lors de la phase préparatoire des travaux
<i>Eléments en bénéficiant</i>	Habitats naturels
<i>Période de réalisation</i>	Phase préparatoire, phase chantier
<i>Coût estimatif</i>	<p>Main d'œuvre (installation, suivi) : Préparation : Prise en charge dans la mesure R13 d'accompagnement écologique du chantier. Installation : 2 J à prévoir au maximum soit 1000 €</p> <p>Coût matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Grillage plastique de chantier : 1€ HT par mètre linéaire / 1000 € pour 1 km ● Piquets en bois : 1 piquet tous les 5 mètres à 0,50 € HT pièce soit 100 € HT pour 1 km <p>Budget total pour les 500 mètres de balisage estimés : 1800 € HT</p>

8.3.3.4.2. Mesures de réduction

<i>R1: calendrier de démarrage des travaux</i>	
<i>Modalités techniques</i>	
<p>Le croisement des cycles écologiques des différentes espèces présentes permet d'optimiser le calendrier pour la réalisation des travaux. Cette mesure s'applique à la faune.</p> <p>Les périodes théoriquement les plus sensibles sont les périodes de reproduction. D'autres périodes sont à prendre en considération pour la réalisation des travaux. Ainsi la période hivernale est très importante pour l'herpétofaune et la chiroptérofaune dû à la léthargie des espèces qui composent ces groupes. Cet état physiologique ne leur permet pas de fuir devant le danger. Cette phase hivernale reste relativement sensible pour l'avifaune.</p> <p>Les principaux enjeux sur les emprises du projet concernent les boisements et les cultures. Afin de minimiser les risques de destruction d'individus, il sera nécessaire de démarrer les travaux de libération des emprises entre août et novembre pour éviter la période de nidification des oiseaux, et les périodes</p>	

R1 : calendrier de démarrage des travaux																																								
de léthargie de la petite faune. Les travaux seront ensuite effectués en continu.																																								
Localisation	Ensemble des emprises des travaux																																							
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité																																							
Période de réalisation	Période optimale de réalisation de démarrage de travaux																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Juil</th> <th>Août</th> <th>Sep</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Déc</th> <th>Jan</th> <th>Fév</th> <th>Mars</th> <th>Avr</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Milieux boisés</td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> </tr> <tr> <td>Milieux ouverts</td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> <td style="background-color: #800000;"></td> </tr> </tbody> </table>		Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Milieux boisés													Milieux ouverts												
		Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin																											
Milieux boisés																																								
Milieux ouverts																																								
Coût estimatif	Pas de surcoût. Planning intégré dans le cadre de l'intervention.																																							

R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	
<ul style="list-style-type: none"> Évacuation immédiate des rémanents et déchets verts : afin d'éviter que les tas de branchages ne soient colonisés par la faune (reptiles en particulier), ces derniers devront être rapidement évacués des zones d'emprise. Les habitats naturels de milieux herbacés devront être défrichés uniquement de manière manuelle afin de diminuer les impacts liés aux passages d'engins dans ces zones. Les déchets verts devront obligatoirement être exportés. 	
Localisation	Ensemble des milieux végétalisés concernés par les travaux.
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité.
Période de réalisation	Phase travaux. Cf. mesure R1- Calendrier d'exécution des travaux
Coût estimatif	Pas de surcoût, intégré dans les modalités techniques du débroussaillage.


R3 : limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers	
Modalités techniques	<p>La phase de travaux (libération des emprises, terrassement) pourrait créer des milieux favorables à la colonisation d'amphibiens pionniers qui profitent souvent des trous ou ornières en eau au début du printemps et à l'automne pour se reproduire ou pour s'y établir de manière temporaire.</p> <p>En cas d'épisodes pluvieux, la présence de zones d'eau libre au sein de la zone de chantier (voies d'accès, zones d'emprises), créées par le terrassement ou le passage répété des engins de chantier constituerait donc un risque d'attirer ces espèces, et pourrait occasionner la destruction des individus s'aventurant sur le chantier.</p> <p>La zone d'influence du chantier devra donc être gérée afin de limiter au maximum la création de tels milieux (voies d'accès aménagées sur des structures existantes, ou sur les secteurs les plus secs).</p> <p>Si des zones en eau sont malgré tout constatées, le passage d'un écologue naturaliste sera nécessaire afin de juger de la présence avérée ou potentielle d'amphibiens et de définir une gestion spécifique adaptée au cas par cas (déplacement des individus, comblement du trou d'eau, pose de barrières à amphibiens, modification des zones de passage des engins...).</p>
<p>Ombrières et flaques favorables aux amphibiens et créées par des engins de chantier – Photographies : Naturalia</p>	
Localisation	Ensemble de la zone de projet
Eléments en bénéficiant	Amphibiens
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase travaux

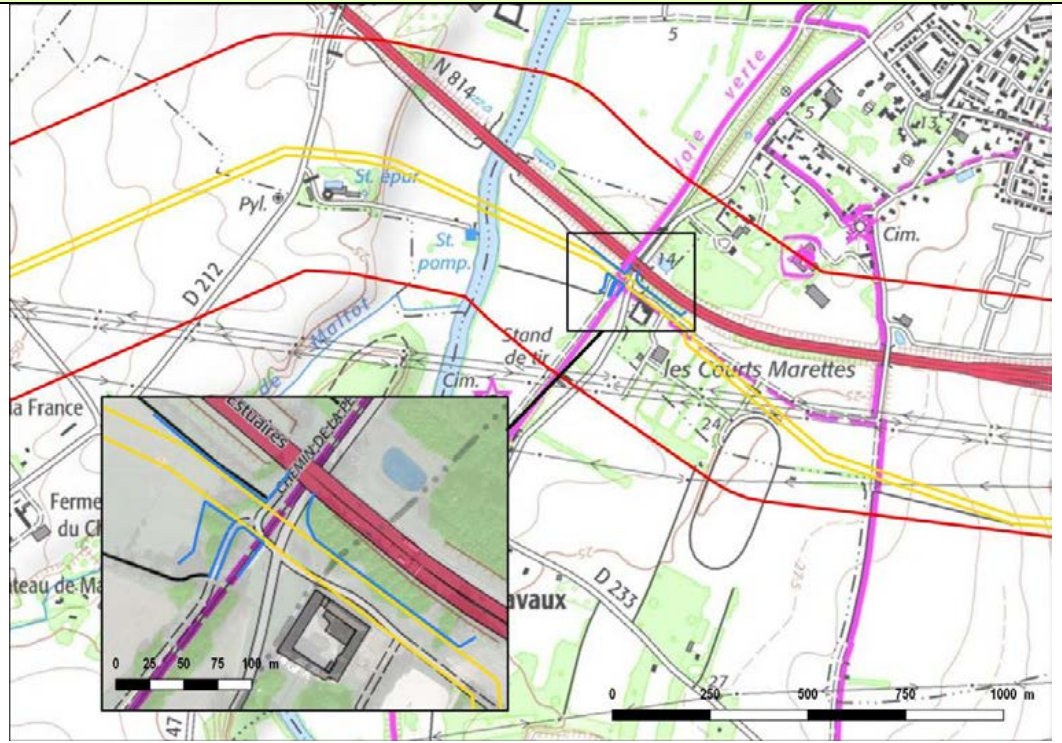
R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	
Modalités techniques	<p>Les opérations de débroussaillage constituent l'étape la plus sensible pour la biodiversité. Afin de permettre à la faune concernée de fuir la zone de danger, la technique et le matériel de débroussaillage / terrassement doivent être adaptés.</p> <ul style="list-style-type: none"> Respect de la période préconisée pour le débroussaillage / terrassement (Cf. mesure R1- Calendrier d'exécution des travaux), Débroussaillage / abattage manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers Débroussaillage à vitesse réduite (5 km/h maximum) pour laisser aux animaux le temps de fuir le danger. Schéma de débroussaillage et terrassement cohérent avec la biodiversité en présence : éviter une rotation centripète, qui piègerait les animaux. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour le débroussaillage / terrassement d'une parcelle, et ceux à proscrire. <div style="text-align: center;"> </div> <p>Le sens de débroussaillage devra être raisonné afin de ne pas repousser la faune vers les zones de circulation d'engins de chantier ou vers la route, mais plutôt vers les zones naturelles non concernées par les travaux, et où elle pourra se réfugier.</p> <p>Les opérations de débroussaillage devront suivre deux principes :</p>

Coût estimatif	<ul style="list-style-type: none"> - Cette mesure sera principalement réalisée par la sensibilisation du maître d'ouvrage et du personnel de la société de travaux, incluse dans la mesure R8 - Des visites inopinées de l'écologue seront également consacrées au contrôle de cette mesure - D'autres passages peuvent s'avérer nécessaires en cas de colonisation constatée lors des différentes phases du chantier. Le nombre de jours d'intervention sera à déterminer au cas par cas <p>Coût : inclus au coût chantier et à l'accompagnement écologique hors demande de dérogation et action éventuelle de déplacement d'individus</p>
----------------	---

<i>R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux</i>	
	
<i>Localisation</i>	Ensemble de la zone du projet
<i>Eléments en bénéficiant</i>	Ensemble des habitats naturels et de la flore autochtone ; biodiversité au sens large
<i>Période de réalisation</i>	Phase préparatoire, phase chantier et phase d'exploitation
<i>Coût estimatif</i>	Pas de coût supplémentaire

<i>R5 : gestion des risques de pollution</i>	
<i>Modalités techniques</i>	<p>Les relevés de terrain et l'étude de la bibliographie ont montré la présence d'espèces végétales envahissantes sur la zone d'étude dont une est une espèce invasive avérée portant atteinte à la diversité biologique locale. Ces végétaux ainsi que d'autres espèces potentiellement présentes aux alentours du périmètre étudié sont susceptibles de se développer suite aux travaux, ou d'être propagées à l'extérieur de la zone de projet vers des secteurs aujourd'hui vierges. Ces plantes exogènes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une forte faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats selon l'UICN. Ils sont donc à prendre impérativement en compte dans ce type de projet. Sont considérées comme invasives sur le territoire national, les plantes qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Cronk & Fuller, 2001).</p> <p>Une vigilance particulière devra être maintenue sur la zone d'emprise des travaux, car les zones remaniées constituent une niche écologique de choix pour la prolifération des espèces végétales invasives.</p> <p>Cette mesure est à réfléchir lors des différentes étapes de travaux, la revégétalisation n'étant pas nécessaire à ce stade :</p> <p><u>En amont du chantier</u> : Délimitation des zones de stockage temporaire des espèces invasives. Les secteurs voués à l'imperméabilisation/excavation seront favorisés. Les espèces retirées devront ensuite être exportées dans un centre de traitement spécialisés, ou enterrés <i>in situ</i> à une profondeur suffisante (3m), ou dirigés vers un centre de compostage, de méthanisation, d'enfouissement technique ou d'incinération.</p> <p>Lors de la <u>phase chantier</u> : veiller à ne pas disséminer d'espèces envahissantes vers le chantier comme vers l'extérieur du chantier (semence et bouture) avec les engins de travaux. Les voies de passage empruntées par ces engins devront être délimitées. Un nettoyage des roues sur une plateforme de lavage sera nécessaire régulièrement et en entrée/sortie de site, sur les zones prévues à cet effet. Les zones de nettoyage des engins de travaux doivent être définies avec l'aide d'un écologue.</p> <p><u>Après la phase de chantier</u> : Veiller, jusqu'à la recolonisation complète par les espèces autochtones, à la non installation d'espèces envahissantes au niveau des sols remaniés lors du terrassement ainsi qu'au niveau des espaces défrichés régulièrement pour l'entretien du gazoduc. Des opérations d'arrachages ponctuels pourront être prévues et réalisées. Lors du suivi par l'écologue, des mesures de revégétalisation pourront être demandées en fonction des problématiques identifiées sur les sols nus. En milieu agricole ces revégétalisations seront à adapter selon la période de remise en état et le type de culture concerné.</p>
	<p>Le projet de création d'un gazoduc recoupe différents milieux humides et aquatiques, où certaines espèces d'amphibiens, de mammifères et d'invertébrés sont susceptibles de se reproduire. La préservation de la qualité des milieux adjacents au projet s'avère donc primordiale.</p> <p>La <u>phase travaux</u> est très sensible : il conviendra donc de mettre en place un plan de prévention des pollutions. Produit par l'entreprise de travaux, ce dernier précisera les dispositions particulières, le nombre et la nature des équipements prévus pour la prévention des pollutions, prenant en compte en particulier les rejets de terre et de fines, de laitances, d'huiles, d'hydrocarbures et autres polluants. Chaque engin de chantier sera équipé d'un kit anti-pollution d'une capacité d'absorption. GRTgaz validera le contenu du kit proposé par l'entreprise de pose.</p> <p>Pour traiter les pollutions accidentelles, un plan de prévention et d'urgence sera mis en place. Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Aussi, toutes les précautions devront être prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet et/ou d'éventuelles infiltrations fortuites. Les aires d'installation et de passage des engins de chantier seront imperméabilisées et équipées de bacs de décantation et de déshuileurs.</p> <p>Les produits présentant un fort risque de pollution seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches. Les engins de travaux publics feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites de carburants, huiles, etc.). Un stock de matériaux absorbant (sable, absorbeur d'hydrocarbure, ...) sera présent sur site afin de neutraliser rapidement une pollution accidentelle. Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution devront être transmises aux responsables du chantier : conducteur de travaux, chef d'équipe notamment.</p> <p>Enfin, un système de tri et de collecte des déchets sera mis en place au sein du chantier.</p>

R5 : gestion des risques de pollution	
 <p>Dispositif de tri sélectif sur un chantier – non contractuel (Photo Naturalia)</p>	
Localisation	Ensemble de la zone de chantier
Eléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Coût estimatif	Pas de surcoût. L'ensemble est géré par la maîtrise d'œuvre ou l'entreprise de travaux.

R6 : mise en place de barrières amphibies en phase de travaux	
	
Des ajustements pourront être effectués en fonction des avancées des opérations et des détections d'individus lors de la phase préparatoire. Ce point pourra donc être revu par l'écologue en charge de l'accompagnement écologique.	
Eléments en bénéficiant	Petite faune terrestre, principalement les amphibiens et reptiles
Période de réalisation	En phase préparatoire
Coût estimatif	<p>Matériaux :</p> <p>Barrière L : 550 m, h : 50cm : 500 € HT</p> <p>Piquets/supports pour 550 m : 500 € HT</p> <p>Total pour 550 m : 1000 € HT (hors coût de main d'œuvre)</p>

R6 : mise en place de barrières amphibies en phase de travaux	
Modalités techniques	<p>La présence d'habitats favorables aux amphibiens, et notamment d'habitats de reproduction à proximité directe du chantier est susceptible de constituer une source d'impacts significative, plus particulièrement dans le cas d'une traversée du gazoduc entre deux zones favorables. En période de migration ou de reproduction, les individus sont en effet capables de parcourir plusieurs kilomètres afin de rallier le site de reproduction ou d'hivernage. Dans le cas de deux milieux favorables déconnectés, la traversée d'amphibiens est donc à prévoir.</p> <p>Pour limiter les risques de franchissement du chantier et donc dans l'optique d'empêcher les amphibiens d'accéder aux emprises travaux, une barrière permanente sera mise en place. Il s'agit de créer une barrière verticale et lisse d'une hauteur de 50 cm minimum, à l'aide d'une bâche lisse ou de plaques rigides. Le dispositif devra, afin d'éviter tout passage d'individus dessous, être enterré sur une hauteur minimale de 10 cm.</p> <p>Aucune intervention supplémentaire n'est nécessaire après sa mise en place, hormis une vérification régulière du dispositif par l'écologue en charge du suivi de chantier. Le dispositif permettra également d'assurer une réduction des impacts pour les micromammifères, bien présents en milieux humides ainsi que pour certains reptiles.</p>
Localisation	Le secteur le plus favorable se trouve entre la RN814 et le centre équestre, à l'est de l'Orne.



R7 : utilisation de bouchons d'argile pour limiter l'effet drainant de la conduite de gaz

Modalités techniques	
	Les emprises du projet traversent plusieurs complexes humides où les nappes sont assez proches de la surface. La canalisation peut avoir un effet drainant qui constitue une menace pour les milieux humides. Dans le cadre d'autres projets, GRTgaz a mis en place l'application de bouchons d'argiles autour des gazoducs pour éviter que les circulations d'eau ne soient perturbées. Ce système semble indiqué pour le projet Artère du Cotentin II et permettrait de réduire les impacts sur l'hydrologie des milieux humides. Les zones potentiellement concernées par cette mesure sont présentées ci-dessous. Une étude hydrogéologique permettra de connaître les zones humides concernées par cette mesure.
Localisation	<p>Illustration des zones concernées pour le tracé donné</p>
Éléments en bénéficiant	Milieux humides et biodiversité en dépendant
Période de réalisation	Phase chantier
Coût estimatif	Coût de la pose d'un bouchon d'argile : 800€ / bouchon pour un DN400 ;

R8 : accompagnement écologique du chantier

Modalités techniques	
	L'un des axes de travail de l'assistance à maîtrise d'œuvre « biodiversité » consiste à veiller au strict respect des préconisations énoncées dans le cadre du Volet Milieu Naturel de l'Etude d'Impact en phase chantier (mesures de réduction) et, si nécessaire, « exploitation » (mise en place des mesures d'accompagnement). Pour cela, GRTgaz prévoit de missionner un écologue indépendant tout au long des différentes phases du chantier. Il assurera en particulier la sensibilisation des entreprises avant le début de la phase de travaux ainsi que les actions suivantes :

R8 : accompagnement écologique du chantier

Type d'intervention	Détails
E1 - Le respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	Balissage des secteurs d'intérêt écologique afin d'empêcher tout piétinement ou passage des engins.
R1 - Le respect du calendrier écologique du chantier	L'accompagnement écologique veillera à proposer une planification des travaux cohérente avec le respect des éléments naturels.
R2 - Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Vérification du respect des modalités techniques de débroussaillage.
R3 - La limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers	Contrôle régulier des zones de chantier, intervention ponctuelle en cas de zones d'eau stagnantes et de colonisation du chantier par les amphibiens pionniers
R4 - Limitation du risque de prolifération des espèces végétales envahissantes exotiques	Accompagnement et gestion au cas par cas des peuplements d'espèces végétales invasives
R5 - La gestion des risques de pollution accidentelle du site	L'écologue en charge du chantier accompagnera le maître d'ouvrage dans l'organisation des dispositifs anti-pollution.
R6 - Mise en place de barrières amphibiens en phase de travaux	Inspection des barrières à amphibiens
R7 - Utilisation de bouchons d'argile pour limiter l'effet drainant de la conduite de gaz	Vérification de la pose d'argile

Un compte-rendu sera effectué après chaque passage d'un expert écologue – naturaliste sur site pour le contrôle de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures d'insertion.

D'autre part, au regard du délai existant entre la réalisation des inventaires (2016-2017) et la mise en œuvre des opérations d'aménagement, GRTgaz prévoit l'actualisation/vérification des enjeux naturalistes avant réalisation des travaux. Cette actualisation sera effectuée en période favorable (printemps) précédant le défrichage/débroussaillage des emprises chantier par un binôme d'écologue sur les volets faunistiques et floristiques.

Localisation	Ensemble de la zone d'influence du projet.
Éléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large ainsi que les habitats.
Période de réalisation	En phase préparatoire et lors de l'exécution des travaux des différentes phases.
Coût estimatif	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation d'un passage faune et d'un passage flore en période favorable et préalable au démarrage des travaux et synthèse associée (6J) - 2 réunions préparatoires sur site avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, avant le début des premiers travaux (libération des emprises, etc.) - 1 réunion avec le personnel de la société de travaux avant

R8 : accompagnement écologique du chantier	
	<p>chantier, pour présenter les secteurs sensibles, les mesures écologiques à respecter et sensibiliser le personnel à leur bonne mise en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 visite de contrôle par semaine avec rédaction d'un compte rendu + 1 visite inopinée trimestrielle du respect des mesures avec le maître d'ouvrage, en cours de travaux - Visites de contrôle lors de travaux spécifiques (balisages, abattages maîtrisés etc...) <p>Le coût total estimé pour l'accompagnement écologique du chantier est de : 20 000 € HT pour une durée de 9 mois hors missions spécifiques (déplacements d'individus par exemple).</p>

8.3.3.4.3. Mesures d'accompagnement

A1 : création de micro-habitats petite faune	
Modalités techniques	
	<p>Il s'agit de poser ces abris avant travaux de manière à ce que la petite faune puisse s'y réfugier pendant les travaux. Cette mesure a pour objectif principal d'assurer la pérennité des populations des espèces présentes au sein de l'aire d'emprise. Le positionnement de ces gîtes se fera par un expert écologue qui indiquera la localisation appropriée avant le démarrage des travaux. Les secteurs concernés sont le centre équestre et les boisements mixtes à proximité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refuges à petite faune (reptiles et micromammifères) <p>Il s'agit d'entreposer en certains points des tas de bois et / ou des tas de pierres qui serviront de refuges temporaires pour les animaux. Ainsi, seront aménagées des « caches » constitués de tas de pierres, de bois, de feuilles ou autres en périphérie des travaux (zones non aménagées au sud et bordure des travaux à l'est notamment). Ces gîtes sommaires sont très favorables aux micromammifères, reptiles et amphibiens qui y trouvent des conditions micro-environnementales stables et pourront s'y réfugier pendant les opérations de défrichage. Un minimum de 5 refuges à petite faune devra être mis en place.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gîtes à hérissons <p>Pour le Hérisson d'Europe, espèce de plus grande taille, un minimum de 4 gîtes de substitution sera préconisé. L'aménagement sera construit selon le même principe mais en y incluant une caisse en bois (20x30x20) sous les branchages et un accès afin de lui fournir un gîte attractif. L'intérieur sera garni d'herbe, de feuilles mortes et/ou de paille. L'accès, d'un diamètre de 20 cm environ afin d'empêcher les chiens et renards d'y pénétrer, sera incliné vers le bas pour éviter à l'eau de pluie de rentrer. Ces gîtes seront disposés en périphérie des emprises en dehors des zones vouées à être impactées par le projet.</p>
	
<p>Exemple de tas de bois / pierres pour petite faune, croquis d'aménagement d'un gîte à hérissons – illustrations non contractuelles</p>	

A1 : création de micro-habitats petite faune	
	<p>Ces différents gîtes seront localisés sur des secteurs présentant peu de dérangement, c'est-à-dire le plus éloigné possible des fréquentations humaines notamment pour qu'ils ne subissent pas de dégradations, destructions, vols, ... Ces gîtes seront conservés après la fin des travaux afin de maintenir une capacité d'accueil suffisante et une zone refuge lors de la phase d'entretien de la zone.</p> <p>Un suivi de l'occupation de ces gîtes sera effectué par l'écologue en charge du chantier à l'occasion des visites de contrôles réalisées toutes les deux semaines pendant toute la durée du chantier.</p>
Localisation	<p>Sur les bordures de la zone de travaux, non concernées par le projet. A localiser précisément lors de la mesure d'accompagnement écologique du chantier (R8).</p> <p>Les zones susceptibles d'être favorables à la réalisation de cette mesure sont localisées sur la carte ci-dessous (non contractuelle).</p>
Éléments en bénéficiant	Reptiles et micromammifères
Période de réalisation	Phase préparatoire (avant travaux de défrichage) pour leur installation. Phase chantier et phase d'exploitation pour leur utilisation par la faune.
Coût estimatif	<p>Phase préparatoire : 1 500 € HT</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage pour le repérage des zones de repli pour la petite faune (réalisé en simultané avec le balisage des zones à enjeux évoqué en E1). - 1,5 jours pour l'installation des gîtes de substitution, <p>Forfait matériaux/travaux : évalué à 2500 €</p> <p>Coût total estimé : 4000 €</p>

A2 : campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens	
Modalités techniques	
	<p>Plusieurs espèces de reptiles et d'amphibiens ont été contactées sur la zone d'étude. La présence d'espèces à mobilité réduite et à valeur réglementaire, voire patrimoniale justifie une prise en compte particulière en phase de travaux. En effet, malgré l'application des mesures citées précédemment, cette espèce ainsi que les autres reptiles et amphibiens risquent d'être affectés de manière notable par la circulation d'engins motorisés et par la destruction de leurs micro-habitats en phase travaux, plus particulièrement lors des étapes de défrichage / terrassement.</p> <p>Il est très important de respecter les périodes préconisées pour la réalisation du chantier. Une demande de dérogation devra être effectuée dans le but d'obtenir une autorisation de manipulation et de déplacement d'espèces protégées. Cette autorisation devra couvrir l'ensemble de la faune présente dans les emprises du chantier (reptiles, amphibiens, micromammifères et entomofaune protégée).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phase 1 : mise en défens des gîtes à proximité de la zone de travaux <p>La circulation des engins de chantier et les opérations de débroussaillage / terrassement pourraient porter atteinte aux individus présents dans les gîtes situés en périphérie de la zone de chantier. Ces gîtes seront donc balisés afin d'éviter toute destruction accidentelle d'individus (action intégrée dans la mesure E1).</p>

<ul style="list-style-type: none"> Phase 2 : campagne de sauvegarde <p>Une période d'intervention optimale est primordiale afin d'assurer la bonne efficacité des mesures. Le repérage des gîtes à démanteler ou à mettre en défens sera réalisé en premier lieu. Les opérations devront être réalisées simultanément, soit en juillet/aout, juste avant le début des opérations de terrassement et de défrichage. Le non-respect de ces périodes d'intervention pourrait invalider l'efficacité de l'opération.</p>	
<i>Localisation</i>	Secteur du centre équestre et boisements à proximité
<i>Eléments en bénéficiant</i>	Ensemble de la faune, principalement reptiles et amphibiens
<i>Période de réalisation</i>	Phase préparatoire
<i>Coût estimatif</i>	<p>Main d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage en binôme sera réalisé avant le début des travaux - D'autres passages peuvent s'avérer nécessaires en cas de colonisation constatée lors des différentes phases du chantier. Le nombre de jours d'intervention sera à déterminer au cas par cas - Une demande d'autorisation de capture et de déplacement d'espèces protégées, dit « formulaire cerfa » : 400 € HT <p>Matériel : pas de coût supplémentaire.</p> <p>Coût total estimé fixe : 1500 € HT</p>

8.3.3.4.4. Synthèse des mesures en phase travaux sur le milieu naturel

Tabl. 83 - Synthèse des mesures en phase de travaux sur le milieu naturel

Code	Intitulé de la mesure
E1	Délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique
R1	Calendrier d'exécution des travaux
R2	Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité
R3	Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers
R4	Lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux
R5	Gestion des risques de pollution
R6	Mise en place de barrières amphibiens en phase de travaux
R7	Utilisation de bouchons d'argile pour limiter l'effet drainant de la conduite de gaz
R8	Accompagnement écologique du chantier
A1	Création de micro-habitats petite faune
A2	Campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens

8.3.4. Les impacts sur le milieu humain

8.3.4.1. POPULATION ET HABITATS

8.3.4.1.1. Impacts

Les impacts négatifs sur la population et l'habitat en phase travaux concernent principalement le cadre de vie, soit le bruit, la qualité de l'air et le paysage. Le thème du paysage est étudié au paragraphe 8.3.5 de ce même chapitre.

L'impact du chantier sur le bruit et la qualité de l'air sont étudiés aux chapitres 8.3.4.8.1 et 8.3.4.8.2.

8.3.4.1.2. Mesures envisagées

Les phases d'information du public sur le déroulement des travaux contribueront à :

- minimiser l'impact des dysfonctionnements probables de la circulation automobile sur les chemins et sur les routes départementales à proximité et minimiser la gêne des travaux pour les riverains, habitants ou commerçants ;
- Informer la population sur la durée des travaux, le déroulé des opérations, les nuisances possibles et les mesures mises en œuvre pour limiter les impacts.

Le phasage des travaux ainsi que leur organisation seront programmés de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun, de dessertes riveraines ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile...).

Une campagne d'information relative au phasage des travaux et aux modalités de réalisation doit être mise en œuvre sur les communes concernées afin de limiter le nombre de plaintes des riverains (sensibilisation du public, appropriation du projet, etc.). Cette information peut être relayée par la presse écrite et permet de limiter les perturbations engendrées par les chantiers telles que les modifications d'itinéraires.

Une information sur le déroulement des chantiers sera mise en place à destination des riverains concernés par les travaux conduisant à la réalisation du projet.

8.3.4.2. URBANISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

8.3.4.2.1. Les habitats

L'habitation la plus proche se situe à 20 m de la future canalisation. Les zones urbanisées et zones d'activités représentent environ 6 km² sur les 60 km² de l'aire d'étude et la majeure partie de la zone d'emprise des travaux se situe dans des zones agricoles ou naturelles. La phase travaux durant environ 8 mois au total et en considérant que la zone de travaux se déplace au fur et à mesure de l'avancement, l'impact peut être considéré comme négligeable sur le cadre de vie.

L'impact sur le cadre de vie est qualifié de la manière suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.4.2.2. Les ERP

L'ERP le plus proche est à 21 m au niveau de la commune de Louvigny. Ainsi, seuls des désagréments liés au bruit et à la poussière seront susceptibles d'impacter la population. Il convient de noter également que la zone de travaux se déplace au fur et à mesure de l'avancement du projet.

8.3.4.3. MISE EN COMPATIBILITÉ ET MISE À JOUR DES DOCUMENTS D'URBANISME

3 types de documents d'urbanisme sont applicables au niveau des communes traversées par le projet :

- Le Règlement National d'Urbanisme (RNU) est applicable pour 3 communes du fait de la caducité du POS ;
- Un Plan d'Occupation des Sols (POS) est applicable pour 3 communes de la zone de projet ;
- Un Plan Local d'Urbanisme (PLU) applicable dans 9 communes.

En effet, le PLU constitue le nouveau document d'urbanisme réglementaire amené à remplacer le POS suite à l'entrée en vigueur de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000. Dans le cas où les communes n'ont pas de document propre applicable, c'est le Règlement National d'Urbanisme qui est en vigueur.

Il convient de noter que les documents d'urbanismes de certaines communes sont en cours de révision ou d'approbation. C'est notamment le cas des communes d'Ifs, Gavrus, Vieux et Saint-Martin-de-Fontenay.

L'analyse de la compatibilité du projet au regard des règlements des documents d'urbanisme et en fonction de la commune traversée est détaillée en Annexe 7.

Concernant les EBC et haies classées, l'analyse est faite ci-après.

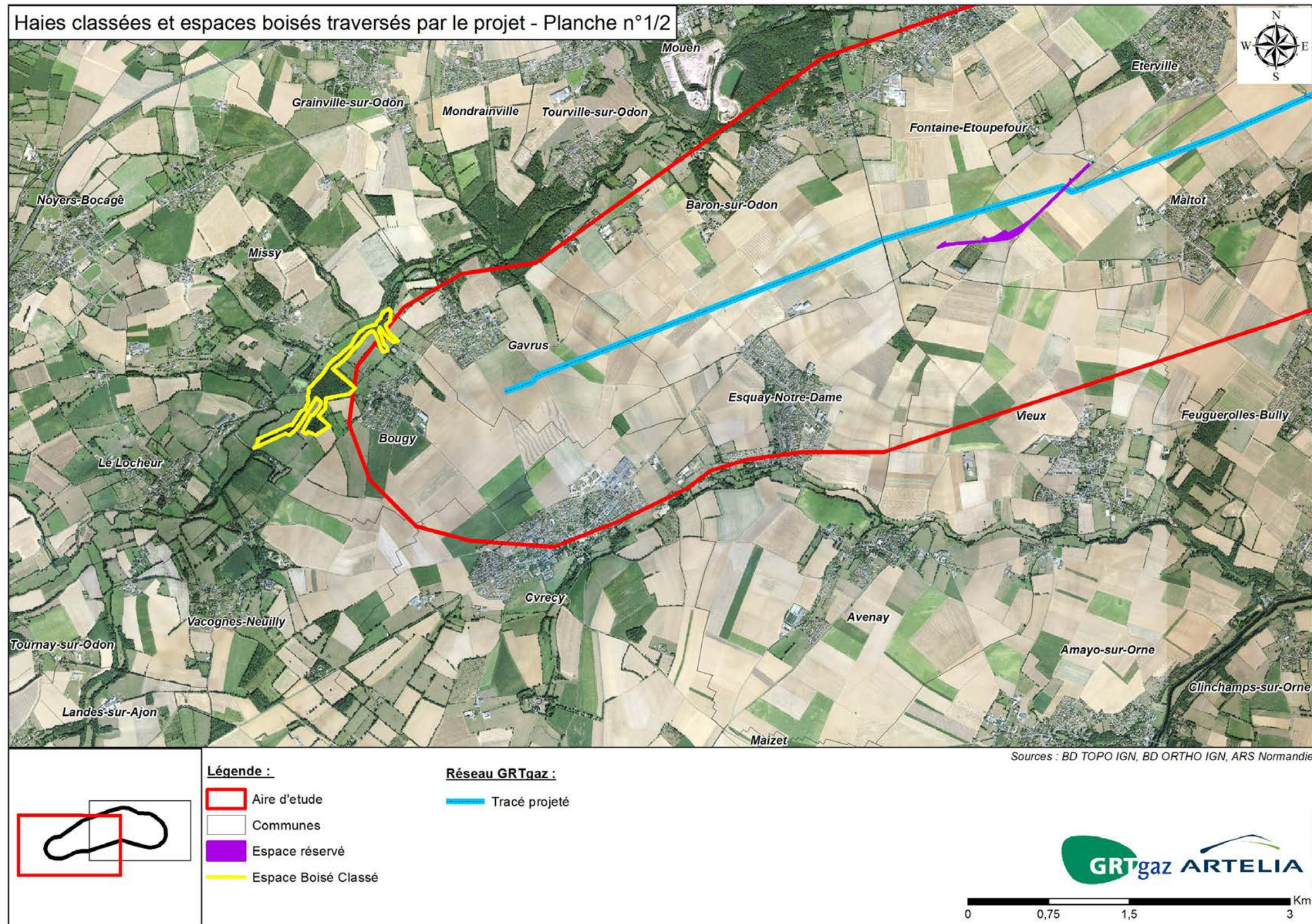


Fig. 110. Espaces Boisés Classés et espaces réservés au niveau de la canalisation projetée (planche 1/2)

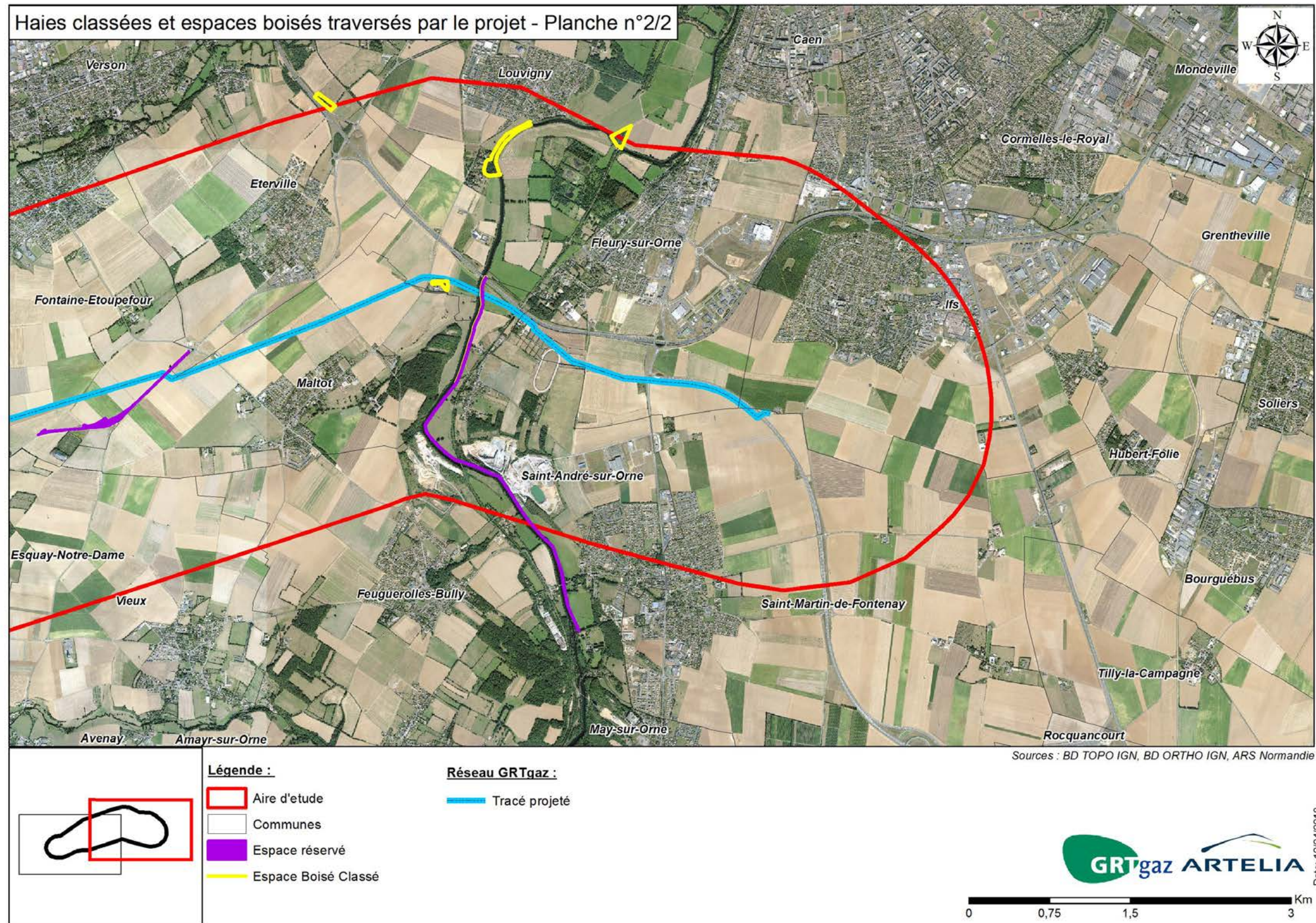


Fig. 111. Espaces Boisés Classés et espaces réservés au niveau de la canalisation projetée (planche 2/2)

La mise en place d'une canalisation de gaz entraîne la création d'une bande de servitude qui devra être reportée dans les documents d'urbanisme des communes concernées. Celle-ci viendra en recouvrement avec la bande de servitude existante. Cette procédure est engagée par le préfet.

Pour les communes dont des Espaces Boisés Classés (EBC) sont traversés par la canalisation et pour celles dont le règlement des zones traversées n'autorise pas l'implantation de canalisations de gaz, un dossier de mise en compatibilité doit être réalisé. La Déclaration d'Utilité Publique de l'ouvrage emporte la mise en compatibilité des documents d'urbanisme. On en recense notamment au niveau de la commune de Saint-André-sur-Orne.

L'impact négatif est donc direct, temporaire et modéré.

L'impact des travaux sur les EBC est qualifié de la manière suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Fort
Positif	Indirect	Permanent	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Long terme	Faible
				Négligeable

La mise en compatibilité du document d'urbanisme sur Saint-André-sur-Orne est nécessaire.

8.3.4.4. PRINCIPALES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

8.3.4.4.1. Agriculture

L'agriculture est l'activité principale des communes de l'aire d'étude, avec notamment l'élevage de bovins à l'ouest dans les zones de bocages, et l'exploitation des grandes parcelles de céréales à l'est.

A. Impacts

Au vu de la superficie des surfaces agricoles (zonage agricole représentant 46,40 % de la surface de l'aire d'étude), l'agriculture et l'élevage sont potentiellement les activités les plus impactées par l'implantation de la canalisation de gaz.

Les impacts de la canalisation sur l'agriculture et l'élevage sont principalement liés au chantier de construction. L'élaboration du projet de tracé prend en compte les enjeux agricoles conformément au protocole d'accord signé le 14 octobre 2015 entre la profession agricole et GRTgaz et repose sur la consultation des Chambres Départementales d'Agriculture concernées et sur les résultats des études géomorphologiques, pédologiques et hydrauliques. Ainsi, l'implantation de canalisations à proximité des bâtiments agricoles est évitée, afin de préserver le développement du potentiel économique de l'exploitation. De plus, GRTgaz a mandaté la chambre d'agriculture du Calvados pour réaliser une enquête parcellaire en 2017. Cette enquête a permis d'identifier les spécificités locales concernées par le projet (drainage, irrigation ; projets agricoles, cultures sous contrat, maraichage, élevage, etc). La convention locale d'application du PNA sera élaborée avec la Chambre d'agriculture du Calvados et s'appuiera sur le rapport de cette enquête parcellaire

Le chantier est conduit de manière à minimiser les dommages aux cultures et la gêne aux exploitants. Les dégâts aux cultures sont indemnisés en appliquant un barème défini avec la Chambre Départementale d'Agriculture, conformément au protocole national agricole et à la convention locale d'application. Ces indemnités prennent en compte les pertes de récoltes en place, un déficit sur récoltes futures, les frais de restitution des fumures ainsi qu'un trouble de jouissance.

Les représentants des maîtres d'ouvrage et de l'entreprise dressent, avec les exploitants agricoles concernés, les états des lieux avant et après travaux qui permettront, en fin de chantier, d'assurer le règlement rapide des dommages aux récoltes en évitant tout litige.

En zone de pacage, des clôtures provisoires sont prévues pour éviter toute divagation du bétail sur la piste de travail notamment. Le nombre et l'emplacement des passages permettant de traverser la piste sont déterminés d'un commun accord.

Des précautions sont prises concernant le busage provisoire des fossés et ruisseaux, l'accès des parcelles par les engins agricoles, le drainage, etc.

Les conséquences du passage d'une canalisation sont également liées d'une part à l'abattage prématuré des haies, dont la coupe est rendue nécessaire pour l'exécution des travaux, d'autre part à l'impossibilité de planter des arbres de haute tige (plus de 2,7 mètres de hauteur) dans la bande de servitude.

L'impact négatif est donc **direct, temporaire et fort.**

La qualification de l'impact sur l'agriculture en phase de travaux est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Temporaire	Court terme	Fort
Positif	Indirect	Permanent	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Long terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Les mesures envisagées sont :

- Accès aux parcelles agricoles maintenus durant toute la durée du chantier
- État des lieux avant et après travaux. Un état des lieux avant et après travaux sera réalisé avec la participation de l'exploitant des terrains.

Autant que possible, les travaux seront réalisés en dehors des périodes de production agricole sur les zones à enjeux.

- Expert agricole à disposition en phases préparation et travaux validant la préservation et les remises en état. L'expert agricole sera désigné en concertation avec la profession agricole. Il veillera particulièrement à la bonne réutilisation des matériaux excavés (aucun apport extérieur de terre ne sera réalisé) et au décompactage des sols.
- Autant que possible, la canalisation longera les chemins agricoles.
- Conservation de la fonctionnalité des haies bocagères.
- Mise en place de clôtures provisoires.
- Technique de réaménagement appropriée pour restituer les qualités agronomiques initiales des terrains.
- Compensation financière pour les pertes subies par les exploitants.

8.3.4.4.2. **Activités industrielles et économie locale**

Aucun impact n'est attendu sur les sites industriels compte tenu de la distance entre la zone de travaux et les sites

À l'inverse des **impacts positifs, temporaires et faibles** peuvent être attendu au niveau de l'aire d'étude. En effet, durant le délai d'étude et de travaux, environ 88 personnes se succéderont et travailleront dans la région, apportant ainsi une contribution temporaire mais sensible à l'économie locale par le biais de :

- les achats locaux de matériaux et fournitures pour le chantier (matériaux de construction, carburants, etc.) ;
- la réinjection dans le commerce local et les structures d'hébergement d'une part des salaires versés durant le chantier ;
- l'embauche temporaire de main-d'œuvre locale ;
- le recours à une part de sous-traitance locale et régionale.

Par ailleurs, l'emploi de 10 personnes à temps plein est prévu en phase de travaux.

L'impact positif en phase de chantier sur l'activité économique est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.4.4.3. Installation Nucléaire de Base (INB)

Le seul INB présent dans le Calvados est le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) installé dans la périphérie nord de Caen. La distance la plus proche entre cet INB et la canalisation de gaz est de 8,7 km. Par conséquent, **aucun impact** n'est pressenti sur les INB en phase de travaux.

8.3.4.5. TOURISMES ET LOISIRS

8.3.4.5.1. Impacts

A. La pêche

Les travaux relatifs à la mise en place de la canalisation lors du passage du cours d'eau de l'Orne peuvent entraîner une gêne pour les activités de pêche qui s'y déroulent de par le bruit généré par les travaux. D'autre part, ces travaux peuvent avoir un impact indirect sur les espèces piscicoles par dégradation temporaire de la qualité de l'eau de l'Orne lors du rejet de l'eau utilisée pour les épreuves hydrauliques. Néanmoins, la durée des travaux sur ces sections sera courte et impactera une portion très faible du cours d'eau. D'autre part, le débit d'eau rejeté sera faible comparé au débit de l'Orne. Par conséquent, l'impact des travaux est considéré comme **négatif, indirect, temporaire et négligeable sur les activités de pêche**.

La qualification de l'impact sur les activités de pêche au cours de la phase de travaux est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Les activités aquatiques

La vallée de l'Orne est une vallée utilisée pour les activités aquatiques. Des activités de kayak ont également lieu.

Le tracé de la conduite traversera l'Orne, néanmoins les activités ne seront pas suspendues durant la phase de travaux compte tenu du fait que le franchissement de ce cours d'eau sera réalisé en sous-œuvre, il n'impactera de ce fait pas la navigation. Par conséquent, les seuls impacts attendus portent sur le bruit généré par les travaux sur les activités récréatives.

De la même manière que pour l'impact sur la pêche, la qualification de l'impact est ainsi qualifié de **négatif, direct, temporaire et négligeable**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

C. Les chemins de randonnée et lieux d'activités récréatives

Deux Espaces Naturel Sensible (ENS), les Berges de l'Orne (Caen, Louvigny, Fleury-sur-Orne) et la Vallée de l'Odon (de Caen à Mondrainville) sont identifiés au niveau de l'aire d'étude. Ils sont le lieu d'activités récréatives avec la présence de nombreux sentiers.

Les travaux relatifs à la mise en place de la canalisation lors du passage du cours d'eau de l'Orne peuvent entraîner une gêne pour les activités récréatives qui s'y déroulent. Néanmoins, la durée des travaux sur cette section sera courte et impactera une portion très faible. Par conséquent, l'impact des travaux est considéré comme **négatif, direct, temporaire et négligeable**.

D'autre part, un chemin de randonnée ainsi qu'une voie verte (ancienne voie ferrée réhabilitée) sont recensés dans l'aire d'étude :

- Le GR 36 traversant Fleury-sur-Orne ;
- La voie verte au niveau de Fleury-sur-Orne.

La consultation des PLU a montré que les berges de l'Orne sont utilisées par les riverains pour les activités récréatives (promenades).

Le tracé de la conduite traversant ce chemin de randonnée, les activités seront interrompues ponctuellement (1 semaine environ). Néanmoins, la durée d'interruption sera de courte et impactera une portion très faible du chemin de randonnée. D'autre part, il est prévu de traverser l'Orne en sous-œuvre ce qui permettra d'éviter les impacts sur les berges le long du cours d'eau.

L'impact est ainsi qualifié de **négatif, direct, temporaire et négligeable**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.4.5.2. Mesures envisagées

- La traversée du cours d'eau en sous-œuvre permettra de limiter les impacts pour les activités récréatives.
- Déviation temporaire du chemin de randonnée le temps des travaux sur la zone de croisement avec le tracé de la canalisation. Le GR36 à Fleury-sur-Orne sera traversé en sous-œuvre.
- Les mesures spécifiées au § 8.3.2.5 seront appliquées pour réduire l'impact sur le milieu aquatique et indirectement celui sur les activités de pêche.

8.3.4.6. RISQUES INDUSTRIELS

Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados (version de juillet 2012) sont été consultés et analysés en mars 2018.

8.3.4.6.1. Impacts

Une canalisation n'est pas soumise au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Cependant, sa présence à proximité d'industries à risque ou classées selon les Directives Européennes Seveso est évitée, particulièrement le passage dans les zones d'effets (zone où les effets irréversibles ou non peuvent se faire ressentir en cas d'accident) associées aux installations classées. Dans le cas contraire, l'étude de dangers de la canalisation intègre cette situation et des mesures compensatoires sont mises en œuvre.

Sur les 5 ICPE recensées sur l'aire d'étude, 3 ICPE sont soumises à autorisation et 2 à enregistrement. Ainsi, les centres de collecte de déchets dangereux et ménagers à Baron-sur-Odon et Fleury-sur-Orne sont soumises à enregistrement. Tandis que SMC à Feuguerolles-Bully, les carrières d'Etavaux et Safety Kleen France à Saint-André-sur-Orne sont soumises à Autorisation.

En phase travaux, aucun impact n'est à prévoir en raison des distances séparant les infrastructures de l'ouvrage projeté

8.3.4.6.2. Mesures envisagées

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

8.3.4.7. INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

8.3.4.7.1. Infrastructures de transport

L'aire d'étude est traversée par 13 routes départementales, une route nationale, des chemins et routes secondaires.

Le tableau suivant identifie le nombre d'infrastructures linéaires traversées par le tracé de moindre impact.

Tabl. 84 - Infrastructures linéaires traversées

Catégorie d'infrastructure linéaire	nombre et localisation	
Voies ferrées	1	Voie non exploitée non électrique sur Fleury-sur-Orne (voie verte)
Routes (1 ou 2 chaussées)	12	
Routes Nationale	0	
Routes départementales	8	D562 sur Fleury-sur-Orne
		D233 sur Saint-André-sur-Orne
		D212 sur Louvigny
		D147 sur Maltot
		D147A sur Maltot
		D8 sur Fontaine-Etoupefour
		D89 sur Baron-sur-Odon
D139 sur Gavrus		
Autoroute	0	

A. Impacts

Durant la phase de travaux, des navettes seront effectuées par des camions entre le site de stockage des tubes et le chantier. La fréquence de passages étant toutefois assez faible et la zone impactée assez localisée, l'augmentation du trafic routier est considéré comme un impact **négatif, indirect, temporaire et faible**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

Le franchissement des voies secondaires sera effectué en tranchée ouverte aussitôt comblée. L'impact sur le trafic routier par ce mode de franchissement est considéré comme temporaire et faible. Il s'agit du cas rencontré le plus souvent dans l'aire d'étude. En effet, un grand nombre de routes de faible importance est observé.

L'impact négatif sur les infrastructures de transport en phase travaux sera donc **faible, direct et temporaire**. Les franchissements des 3 départementales s'effectueront en sous-œuvre. Les autres départementales ainsi que la voie verte sont franchies à ciel ouvert.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Les mesures envisagées sont les suivantes :

- Au niveau de la circulation, des déviations seront mises en place si cela est nécessaire. Un plan de circulation sera établi et validé avec les mairies.
- Pour le passage de certaines départementales, le franchissement s'effectuera en sous-œuvre en accord avec les gestionnaires.
- Suivi par un géomètre lors des passages en sous-œuvre des réseaux routiers. Un suivi sera réalisé avant et après travaux pour vérifier que le passage en sous-œuvre n'aura pas d'impacts sur les infrastructures de transport (en termes d'intégrité des infrastructures). Dans le cas inverse, le trafic sera interrompu pour réaliser les travaux de réparation.

8.3.4.7.2. Réseaux enterrés ou aériens

Les réseaux existants sont de trois types :

- les réseaux hertziens ;
- les réseaux aériens ;
- les réseaux enterrés.

A. Impacts

Les réseaux aériens (RTE, TELECOM) ne seront pas affectés par la canalisation. En revanche, des dispositions particulières sont à prendre concernant la position de la canalisation par rapport aux lignes électriques de haute tension. Le croisement avec ces lignes se fera le plus perpendiculairement possible. D'une manière générale, les prescriptions techniques de RTE, applicables aux lignes Très Haute Tension (THT), imposent un angle supérieur à 50 degrés (45 degrés) entre les deux réseaux et en évitant au maximum la proximité des pylônes. De plus, la conduite de gaz doit bénéficier de dispositions particulières au niveau de sa protection.

Le tracé projeté de la canalisation intersecte 9 lignes électriques haute tension, 4 à Fleury-sur-Orne, 4 à Maltot et 1 à Baron sur Odon.

Le tracé de la canalisation recoupe trois types de canalisations et réseaux enterrés :

- des lignes électriques ;
- des lignes de télécommunication ;
- des canalisations de gaz.

La présence de ces réseaux enterrés ne constitue pas une contrainte majeure pour les travaux de pose de la canalisation car ceux-ci ne détériorent et n'altèrent pas les conduites existantes. Aucun impact n'est identifié sur ces réseaux, puisqu'ils ne sont en aucun cas interrompus. Le passage de la canalisation se fait par-dessous le réseau rencontré. Les canalisations de transport de gaz sont équipées d'un système de protection contre la corrosion dite « protection cathodique ».

La canalisation projetée a pour objectif de renforcer la canalisation existante. Elle longera donc sur une grande partie de son linéaire la canalisation existante (DN300). Comme indiqué ci-dessus, le projet de canalisation n'entraîne pas d'impact sur la canalisation existante. En revanche, la présence de cette première canalisation nécessitera des mesures particulières quant à leur franchissement.

L'impact négatif sur les réseaux en phase travaux sera **négligeable, direct et temporaire**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Les mesures réductrices envisagées sont les suivantes :

- Repérage des réseaux existants. Suite à l'émission de DT (Déclaration de Travaux) et de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), une campagne de sondage sera réalisée, en présence du concessionnaire concerné (en particulier ENEDIS), pour repérer l'altimétrie des réseaux enterrés. Les réseaux seront traversés en sous-œuvre et étayés lors de l'opération afin de garantir leur intégrité. Le remblai sera réalisé en accord avec les spécifications du concessionnaire.
- Afin d'exclure le risque d'effets dominos entre les ouvrages en parallèle, la distance d'écartement sera évaluée à l'aide d'un modèle validé par l'analyse des accidents survenus sur les différents réseaux de transport de gaz en France et dans le monde.
- Lors des croisements (4 dentifiés) la canalisation projetée sera implantée sous la canalisation existante, à minima à 60 cm.

8.3.4.7.3. Aérodrome

Aucun aérodrome n'étant situé sur l'aire d'étude, l'impact est considéré comme nul ; aucune mesure n'y est associée.

8.3.4.7.4. Ressource en eau

A. Impacts

Le projet évite 4 zones de captage situées à proximité de l'aire d'étude, en revanche il traverse un périmètre de protection de captage AEP (périmètre de protection rapprochée). En effet, le tracé de la canalisation croise le périmètre de protection rapproché de l'Orne. L'implantation de la canalisation pourrait donc potentiellement avoir un impact sur ce captage.

D'après l'ARS (Agence Régionale Santé) du Calvados, l'arrêté préfectoral du 23 juillet 1975 (disponible en Annexe 4) instaurant notamment les périmètres de protection et les servitudes s'y rapportant n'interdit pas la pose de canalisation à l'intérieur du périmètre de protection rapproché. Toutefois, en phase travaux toutes dispositions devront être prises pour éviter une pollution de l'Orne et des emprises du périmètre de protection rapprochée. Les travaux envisagés respecteront donc les préconisations détaillées dans cet arrêté préfectoral.

La qualification de l'impact sur la ressource en est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Lorsqu'une conduite doit traverser un périmètre de protection de captage d'eau destiné à l'alimentation des collectivités humaines, les conditions d'implantation doivent être conformes aux prescriptions réglementant les activités à l'intérieur du périmètre. Des précautions ou dispositions particulières seront mises en œuvre en accord avec l'hydrogéologue agréé de chaque département et à la DUP. Une étude hydrogéologique pourra être effectuée le cas échéant pour évaluer la nécessité de mettre en œuvre des mesures particulières, si des impacts sont avérés.

L'arrêté préfectoral précédemment cité indique qu'au sein du périmètre de protection rapprochée, différentes activités sont réglementées, il s'agit de tout rejet d'effluent dans la rivière Orne et ses affluents dans le périmètre de protection.

D'autre part, les activités suivantes seront interdites dans ces secteurs conformément aux prescriptions de l'arrêté :

- Dépôts d'ordures, de déchets industriels
- Stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux à usage commercial ;
- Les puits perdus absorbants ou filtrants.

De manière plus générale, afin de garantir la qualité de l'eau prélevée, il ne sera procédé à aucun dépôt ou stockage de matériaux dans le périmètre de protection rapprochée des captages d'eau potable.

8.3.4.8. SÉCURITÉ ET SANTÉ PUBLIQUE

8.3.4.8.1. Ambiance sonore

L'aire d'étude se positionne en milieu périurbain et rural. Le secteur est affecté principalement par le bruit routier, notamment en périphérie de Caen.

A. Impacts

L'ambiance sonore de l'environnement sera modifiée par les bruits des engins des opérations de défrichage, de terrassement, d'excavation et de construction des ouvrages.

D'autre part, les « bips » provoqués par les engins de chantier en marche arrière présentent des niveaux sonores audibles à grande distance pour des raisons de sécurité.

Néanmoins, la période de travaux demeure relativement courte (les travaux se déplacent), et d'une manière générale, le secteur est très peu peuplé.

Sur l'ensemble des habitats, la gêne ne devrait pas être significative. Aussi, l'impact potentiel négatif est jugé **direct, temporaire et faible**.

La qualification de l'impact sur l'ambiance sonore est la suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Les mesures suivantes seront instaurées :

- Pour les travaux situés à proximité directe d'habitations, ceux-ci seront réalisés dans le respect de la réglementation relative aux nuisances sonores et notamment de l'arrêté préfectoral n° 108/2009 du 18 juin 2009, portant réglementation sur les bruits du voisinage, ainsi que les arrêtés ministériels du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006, relatifs aux émissions sonores dans l'environnement, des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- Par ailleurs, les engins de chantier respecteront les limites sonores fixées par l'arrêté du 11 avril 1972 sont les suivantes (mesurées à 7 mètres de l'engin) :

Tabl. 85 - Limites fixées par l'arrêté du 11 avril 1972

Puissance nette au volant	Décibels
< 147 kW (200 CV)	80
≥ 147 kW et < 221 kW (300 CV)	83
≥ 221 kW et < 368 kW (500 CV)	87
≥ 368 kW	90

- Limitation des émissions sonores avec la mise en place d'horaires de chantier en journée du lundi au vendredi ou exceptionnellement soir et week-end avec autorisation préfectorale.
- La circulation sur chantier limitée à 30 km/h.
- Les engins utilisés seront conformes aux normes en vigueur et seront contrôlés régulièrement et dans la mesure du possible, les signaux sonores de recul des engins seront à fréquence modulée.

8.3.4.8.2. Qualité de l'air

A. Emissions des engins de chantier

Les caractéristiques des substances polluantes émises par les engins de chantier ainsi que leurs effets sur la santé sont présentés dans le tableau Tabl. 86 - .

Ces substances agissent sur la faune et l'homme à travers diverses voies d'exposition directes telles que l'inhalation, le contact, l'ingestion... ou indirectes via les milieux (eau, sol), la faune ou la flore, le long des chaînes alimentaires. Les liens éventuels entre pollution atmosphérique et santé sont d'autant plus marqués pour des groupes de population fragilisés tels que les personnes âgées, ou les personnes souffrant de pathologies chroniques telles que l'asthme...

Outre l'atteinte directe de la population humaine par contact ou inhalation, la pollution atmosphérique peut la toucher indirectement, par exemple via les aliments (végétation, animaux).

Tabl. 86 - Caractéristiques des substances polluantes généralement émises par les engins de chantier et leurs effets sur la santé

Paramètres		Effets sur la santé humaine
Oxydes de soufre	SO ₂ SO ₃	Irritation des fonctions respiratoires Sensibilité des asthmatiques
Oxydes d'azote	NO NO ₂	Gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires Augmentation de la sensibilité des

Paramètres		Effets sur la santé humaine
		bronches aux infections microbiennes
Composés organiques volatils non méthaniques	Hydrocarbures, alcanes, alcènes, aromatiques, solvants...	Céphalées, nausées, Irritation des yeux, de la gorge et des voies respiratoires
Ammoniac	NH ₃	Irritant pour les muqueuses
Monoxyde de carbone	CO	Maladies cardiovasculaires Problèmes nerveux ou ophtalmologiques Céphalées, troubles digestifs, troubles de conscience jusqu'à la mort par asphyxie
Dioxyde de carbone	CO ₂	Augmentation de l'effet de serre
Poussières et particules fines	PM10	Atteintes fonctionnelles respiratoires (bronchites chroniques, maladies cardiorespiratoires), Sensibilité des asthmatiques
Benzène	C ₆ H ₆	Cancérogène, Céphalées, troubles neuropsychiques, sanguins et digestifs pouvant aller jusqu'à la mort
Plomb	Pb	Saturnisme

Les émissions des engins de chantier (gaz d'échappement et poussières) sont difficilement quantifiables, mais ne constituent pas une source de danger pouvant entraîner un risque sanitaire pour les populations les plus proches, compte tenu de la quantité des émissions émises (cf. § 4.6.4), de la durée des travaux et de la faible fréquentation de la zone d'emprise du projet.

B. Emissions de gaz naturel

L'occurrence de fuites sur les canalisations de ce type est très faible ; les activités de transport de gaz en France représentent environ 0,001 % de l'émission annuelle mondiale de méthane à l'atmosphère. En effet, des tests d'étanchéité sont pratiqués avant la mise en service de la canalisation.

La densité du gaz naturel voisine de 0,6 assure une dispersion et une élévation dans l'air sans risque d'accumulation au niveau du sol ni formation de nuage. Par ailleurs, les gaz émis (méthane) ne sont pas toxiques. C'est le manque d'oxygène dans l'air et non le gaz naturel qui peut causer un malaise.

C. Emissions lors des opérations de soudage

Du fait des hautes températures atteintes au point de fusion, les opérations de soudage émettent des fumées qui peuvent être inhalées par les soudeurs et les personnes à proximité. Ces fumées mélangées à de l'air chaud sont formées, en proportions variables suivant le procédé, de gaz et de poussières dont les dimensions sont en quasi-totalité inférieures au micromètre et qui, de ce fait, sont susceptibles d'atteindre la région alvéolaire de l'appareil respiratoire.

Poussières

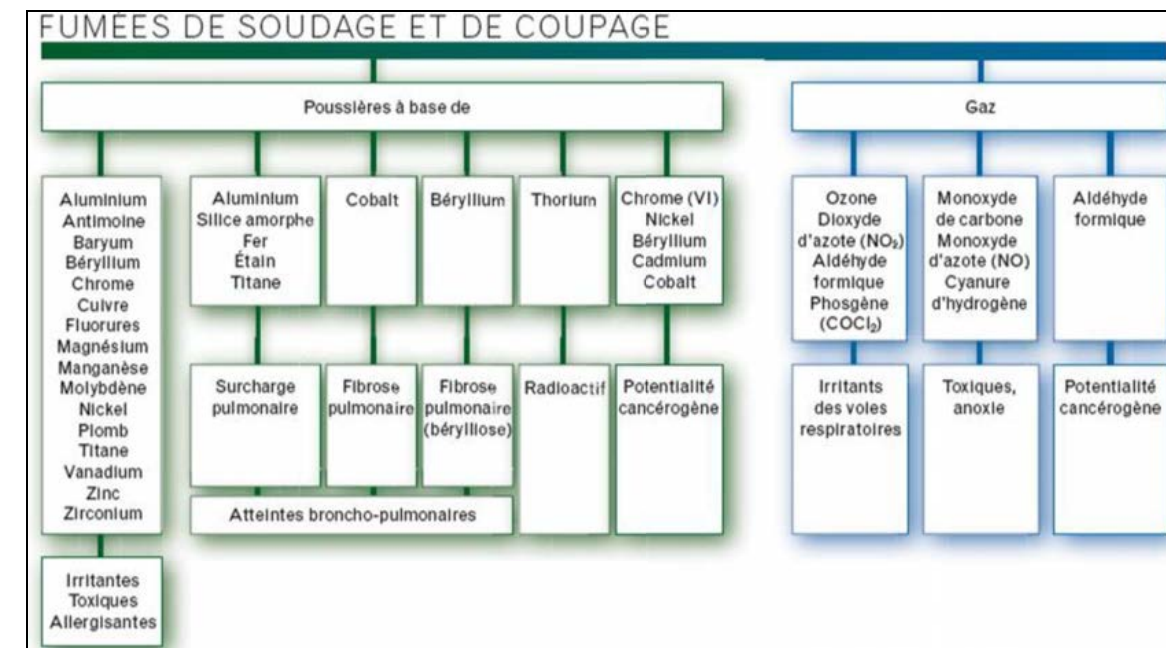
La composition en poussière des fumées de soudure dépend :

- des métaux et des électrodes utilisées, des enrobages, des flux éventuels ;
- des revêtements – peinture à base de plomb, métal galvanisé, zinc ou cadmié ;
- des résidus d'impuretés sur les pièces à souder.

Ces poussières peuvent contenir du cobalt, de la silice amorphe, du fer, de l'étain, du béryllium.

Gaz

Les gaz et les vapeurs toxiques résultent de la transformation de gaz de l'air sous l'effet de la chaleur, de matériaux de revêtement, d'impuretés. Il s'agit d'oxydes d'azote, de phosgène, d'aldéhydes et autres produits de décomposition.



Source : INRS, Opérations de soudage à l'arc et de coupage

Fig. 112. Fumées de soudage et coupage. Constituants classés en fonction des principales affections qu'ils peuvent engendrer

En France, la valeur limite moyenne d'exposition sur huit heures (VME) pour la totalité des particules composant les fumées de soudage, est de 5 mg/m³. Les impacts du projet se manifestent uniquement durant la phase de chantier, l'installation définitive ne génère pas d'émissions toxiques.

Par ailleurs, les opérations de soudage étant réalisées en plein air, la ventilation naturelle permet une dispersion rapide des polluants. Il n'y a donc aucun impact sanitaire pour les populations les plus proches.

Ainsi, les impacts négatifs sur la qualité de l'air sont considérés comme **négligeables, directs et temporaires**, compte tenu de leur faible débit à la source.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

D. Mesures envisagées

Les mesures suivantes seront appliquées pour contrôler l'envol des poussières et les émissions atmosphériques, notamment :

- La limitation de la vitesse des engins sur le chantier (30 km/h) ;
- L'optimisation du nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, des itinéraires et des conditions de parcours sera mise en place.
- GRTgaz informera ses ouvriers sur la nécessité d'éviter toute consommation superflue de carburant (couper le contact des engins lorsque cela est possible...).
- Si cela est vraiment nécessaire, par temps sec, des arrosages réguliers seront réalisés pour éviter l'envol de poussières.
- Les engins utilisés respecteront les normes en vigueur et feront l'objet d'un entretien régulier, afin de limiter les émissions atmosphériques.

8.3.4.8.3. Hygiène, santé et sécurité publique

A. Impacts

Les effets des travaux sur l'hygiène, la santé et la sécurité publique concerneront l'augmentation du trafic routier, les bruits du chantier et la dégradation de la qualité de l'air.

Les effets des travaux sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air ont été traités précédemment.

Comme précisé dans les paragraphes précédents, le bruit, les émissions atmosphériques et les risques de pollution des sols et des eaux n'entraîneront pas d'impact sanitaire sur les populations les plus proches.

Les impacts sur la santé publique sont limités au risque accidentel.

Les déchets produits (huiles, matériaux souillés, hydrocarbures, emballages...) sont source de pollution pour le sol, le sous-sol ainsi que les eaux superficielles.

L'impact **négatif** peut être considéré comme **temporaire, direct et faible**

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Les mesures envisagées afin d'assurer la sécurité publique sont :

- Phasage des travaux et organisation programmée de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun, de dessertes riveraines ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile...).
- Sécurisation du chantier par balisage et signalisation.

- Interdiction d'accès aux chantiers aux personnes non autorisées.
- Élaboration d'un plan de circulation et d'accès au chantier. Ceci permettra également de réduire le risque d'accident lié à l'augmentation du trafic et aux engins de chantier.

Afin de limiter les risques indirects pour la santé via des problèmes de pollution, une gestion des déchets de chantier sera mise en œuvre. Elle sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur :

- Prise en compte de la problématique des déchets dès la phase de Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) ;
- Suivi de l'élimination des déchets dangereux par des bordereaux de suivi (justification des procédures d'élimination) ;
- Interdiction de brûler ou d'enterrer sur site un déchet, de quelque type que ce soit ;
- Suivi des déchets par un responsable HSE dont les modalités de gestion et de planning seront définies ultérieurement.

Aucun dépôt de matériau, de matériel, de déblai, de détritux ne sera toléré en dehors des emprises du chantier. Les règles de propreté du chantier seront définies par le maître d'ouvrage dans le Cahier des Clauses Administratives et Particulières (CCAP) du marché.

8.3.5. Les impacts sur le paysage

8.3.5.1. IMPACTS

Les impacts temporaires sur le paysage sont liés à la création d'une piste de travail et à la présence d'engins lors des travaux de pose.

La mise au point du tracé et la remise en état des lieux systématique à l'issue du chantier visent à ce que l'ouvrage soit rapidement imperceptible dans le paysage en quelques semaines ou, au maximum, en quelques mois. La disparition des impacts paysagers dépend notamment des facultés du milieu à reconstituer une couverture végétale dégradée par le passage des engins et le creusement de la tranchée. Ceci ne pose généralement pas de problème en plaine, notamment en zone agricole (prairie, culture) où la remise en état et l'activité agricole assurent souvent dès l'année suivante l'invisibilité du tracé.

Dans certaines zones sensibles, les effets du passage de la canalisation peuvent être plus longs à s'effacer, voire permanents. Ce sont :

- les boisements, lorsque le tracé ne peut les éviter, dans lesquels on pratique une « coupe à blanc » sur toute la largeur de la piste. L'impact paysager permanent, au bout de quelques années, est limité ; le développement d'une végétation arbustive de sous-bois et les houppiers des arbres existant en limite de la bande, masquent en partie, voire totalement, la trouée ;
- les cours d'eau avec les zones de stabilisation des berges et, quand la rive est boisée, les coupes d'arbres dont l'effet paysager s'atténue rapidement ;
- les zones de dévers où le passage d'une canalisation implique des terrassements spéciaux pour que les travaux se fassent dans les meilleures conditions de sécurité.

Aucune forêt n'est impactée, seules quelques haies seront touchées et quelques boisements classés. Ces boisements de type bocage sont typiques de la région et revêtent donc une importance non négligeable.

Par ailleurs, les ripisylves importantes, et notamment celle bordant les cours d'eau, ne seront pas touchées en raison du passage en sous-œuvre de l'ouvrage.

Les impacts en phase travaux seront également liés à la création de la piste de travail avec la mise à nu des terrains. La piste contrastera par son aspect minéral avec le paysage alentour.

La perception des impacts paysagers dépend en grande partie de la fréquentation du lieu concerné et de l'angle de visibilité de la zone affectée. Le choix d'un tracé évitant autant que possible les zones à degré élevé de visibilité limite encore l'impact paysager durable.

Les incidences du projet sur le paysage sont directes et permanentes. Durant la phase travaux, l'impact paysager sera important.

A court terme, une fois les engins partis et les tranchées remblayées, l'impact en phase travaux restera élevé. Toutefois, la reconquête tant agricole que naturelle des milieux traversés permettra une « cicatrisation » relativement rapide du paysage, à plus long terme l'impact devient donc modéré.

L'impact visuel négatif est considéré comme **direct, permanent et modéré**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.5.2. MESURES ENVISAGÉES

En phase travaux, les mesures d'évitement des impacts concerneront les mesures liées à la bonne tenue des chantiers.

- Une attention particulière sera accordée pour la restauration du site en fin de travaux :
 - La tranchée sera refermée et les talus reconstitués;
 - les pistes et voies d'accès seront nettoyées ;
 - les surfaces chantier seront désinstallées et seront rendues à la culture.
 - la terre végétale, si présente, sera remise en place afin de permettre une recolonisation naturelle rapide ou une remise en culture des terrains décapés.
 - Le maintien du chantier et de ses abords propres et l'évacuation régulière des déchets limitera la dégradation du paysage.
- Recréation des haies avec des espèces locales adaptées aux contraintes liées à la servitude de la canalisation.

8.3.6. Les impacts sur le patrimoine culturel et archéologique

8.3.6.1. IMPACTS

Il est de règle, dans le choix d'un tracé, d'éviter si possible de traverser un site connu où l'on serait amené à créer un effet dommageable, quelle que soit la nature du site : historique, archéologique, touristique, paléontologique, etc.

Cependant, par nécessité, le tracé peut emprunter, en général sur une courte distance, une zone de protection de site. Cet emprunt ne se fait qu'avec l'accord de l'autorité de tutelle et suivant ses instructions qui limitent les effets directs, éventuellement gênants pour quelques jours, mais jamais dommageables.

Le projet fait ainsi l'objet d'une analyse par les services administratifs de l'archéologie. Celle-ci peut conduire à la prescription, de mesures d'archéologie préventive préalables aux opérations de pose de canalisation dans le but de s'assurer que les travaux de pose n'affecteront pas, de par leur nature ou leur localisation, les éléments du patrimoine archéologique. Les investigations pourront concerner des zones humides, dans ce cas, des mesures spécifiques limitant les impacts devront être mises en œuvre.

Quelques sites archéologiques sont présents au sein de l'aire d'étude. Ces sites sont principalement situés sur les communes de Baron-sur-Odon, Fontaine-Etoupefour, Eterville, Maltot, Fleury-sur-Orne, Ifs et Saint-Martin-de-Fontenay. En revanche, il comprend une faible surface des périmètres de protection de monuments historiques.

Par ailleurs, le tracé est susceptible de passer à proximité de vestiges archéologiques au niveau des communes suivantes : Maltot et Fleury-sur-Orne.

L'impact potentiel des travaux peut être la destruction de vestiges rencontrés au cours de l'avancement du cirque de pose. Il est qualifié de la manière suivante :

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

Par ailleurs, le tracé de moindre impact passe sur plusieurs périmètres de protection associés aux monuments historiques, notamment celui de La maison rue de Saint André à Saint André-sur-Orne et l'église d'Etavaux et le Clocher de l'église d'Allemagne-la-Basse à Fleury-sur-Orne. En effet, le périmètre de protection est de 500 m et la canalisation projetée passe au minimum à 410 m des monuments. Au sein d'un périmètre de protection de monument historique, le chantier entraîne de seuls impacts temporaires visuels lorsque la visibilité est réelle entre le patrimoine protégé et les travaux.

Un site classé est répertorié à l'intérieur de l'aire d'étude : le Terre-plein dit « Le planitre » à Louvigny. Néanmoins, ce périmètre étant situé en bordure de l'aire d'étude il ne subira pas l'influence des travaux et aucun risque de co-visibilité ne devrait être constaté.

Compte tenu de la durée de la phase de travaux et de la mobilité de ces derniers (les travaux ne s'effectueront pas constamment sur le même site pendant 8 mois), l'impact potentiel sur les sites classés et les monuments historiques est qualifié de négatif, direct, temporaire, court terme et faible.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.3.6.2. MESURES ENVISAGÉES

Bien que le risque de co-visibilité soit minime, l'accord de l'ABF (l'Architecte des Bâtiments de France) sera demandé à Fleury-sur-Orne et Saint-André-sur-Orne.

Concernant l'archéologie, les Services Régionaux de l'Archéologie (SRA) seront saisis ; en fonction des caractéristiques des travaux et de la sensibilité archéologique du secteur, ils prescriront, par arrêté, les diagnostics qui seront ensuite effectués par un service archéologique territorialement agréé.

Si une demande de diagnostic est préconisée, un cadrage avec la DRAC devra impérativement être élaboré afin d'éviter une destruction des zones humides préalablement aux travaux. Ce cadrage aura pour objectif d'identifier les zones humides et d'intégrer des recommandations vis-à-vis de ces dernières. Ces recommandations seront :

- étudier les possibilités d'éviter les sondages archéologiques dans les secteurs les plus sensibles,
- limiter les passages d'engins ;
- rédiger d'une note de recommandations en fonction des localisations des sondages et la gestion des terres sur site qui sera remise aux services en charge des sondages ;
- suivre les sondages par un spécialiste « zones humides ».

Ces prescriptions seront intégrées dans la convention signée avec l'organisme en charge des reconnaissances archéologiques.

Par ailleurs, toute découverte archéologique fortuite devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement, conformément à la réglementation en vigueur.

8.4. LES IMPACTS LIÉS À L'EXPLOITATION DE LA CANALISATION ET MESURES ENVISAGÉES

Cette analyse par thème traite des **impacts permanents, directs ou indirects**, en phase d'exploitation. Pour rappel, la durée d'exploitation est évaluée à 50 ans.

8.4.1. Les impacts sur le milieu physique

8.4.1.1. IMPACTS SUR LE CLIMAT ET L'EFFET DE SERRE

8.4.1.1.1. Impacts

Le gaz naturel monte naturellement dans les couches de la troposphère et, par sa teneur en méthane, contribue à l'effet de serre. Qu'elles soient liées aux opérations de maintenance des ouvrages ou aux fuites accidentelles, les émissions de méthane dans l'atmosphère, dues à l'industrie gazière en France, représentent environ 0,02 % des émissions annuelles de méthane.

À noter que le CH₄ a un potentiel de réchauffement global environ 25 fois supérieur au CO₂.

En France, les émissions dues à l'activité du transport de gaz représentent environ :

- 0,001 % de l'émission annuelle mondiale de méthane à l'atmosphère ;
- 0,1 % des émissions annuelles nationales de méthane.

Ces émissions proviennent des opérations de décompression des canalisations lors des travaux sur le réseau (maintenance, exploitation...), ainsi que des fuites et des rejets liés à la conception et aux conditions d'exploitation de certains types d'équipements.

En fonctionnement courant (hors opérations de maintenance ou de sécurité), l'ouvrage ne rejette pas de gaz dans l'atmosphère.

La mise en service d'une nouvelle canalisation n'a donc pas d'impact significatif sur le climat et l'effet de serre. L'impact potentiel **négatif** peut être considéré comme **indirect, temporaire et négligeable**.

8.4.1.1.2. Mesures envisagées

Un contrôle des fuites lors des opérations de maintenance sera effectué en conformité avec les procédures de maintenance de GRTgaz.

GRTgaz réalisera également des opérations de gaz booster (réinjection du gaz dans le réseau) ou de torchage de gaz pour éviter la mise à l'évent de ces derniers lors des travaux de maintenance (solution moins polluante).

8.4.1.2. IMPACTS SUR LA GÉOLOGIE ET LES SOLS

8.4.1.2.1. Impacts

Une canalisation de transport de gaz de petit diamètre n'a aucun effet sur le sol qui l'enclasse. Elle reste neutre : la qualité du revêtement de la conduite et la protection cathodique de l'ouvrage assurent sa neutralité chimique.

Les terrains géologiques présents au droit du tracé de moindre impact (schistes, grès, roches imperméables) sont recouverts d'une épaisseur de sol suffisante pour les activités agricoles. Ils ne présentent donc pas de sensibilité particulière au passage d'une conduite de gaz.

L'impact potentiel de la canalisation projetée sur la géologie est donc **négligeable**.

8.4.1.2.2. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est envisagée.

8.4.1.3. IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE

8.4.1.3.1. Impacts

Une fois la construction réalisée, l'exploitation des nouveaux ouvrages ne modifiera pas la cote altimétrique de la zone. La remise en état après travaux respectera l'altimétrie du terrain naturel.

L'impact est donc **négligeable**.

8.4.1.3.2. Mesures envisagées

Malgré le caractère négligeable de l'impact, certaines mesures particulières seront prises, il s'agit notamment de :

- Mesures en phase de travaux (lors de la remise en état) pour éviter le risque de ravinement dans les secteurs à forte pente (talus, berge). Des mesures constructives seront spécialement mises en œuvre (fascinage, baculas, revégétalisation...) afin de lutter contre le risque de ravinement et de conserver la topographie du site.
- Plan de maintenance. Le plan de maintenance de GRTgaz prévoit, si besoin, un contrôle de la canalisation après une inondation ou un fort événement pluvieux afin de contrôler qu'il n'y a pas eu d'incident, de mise à nue de la canalisation. Dans le cas où une zone de ravinement serait observée, les mesures adaptées seraient prises rapidement (remise en place de la couverture et revégétalisation).

8.4.1.4. IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE ET LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

8.4.1.4.1. Impacts

A. Effet drainant de la canalisation

En l'absence de mesure particulière en zone où la nappe est proche du sol (notamment à Fleury-sur-Orne ou la nappe d'eau est subaffleurante) la canalisation peut induire des perturbations locales des écoulements : effet drainant et modification locale du sens d'écoulement des eaux souterraines.

Ces perturbations sont sans effet notable si aucune résurgence ou si aucun ouvrage de prélèvement (forage, puits) n'est présent en aval immédiat. Dans le cas contraire, un détournement partiel des écoulements souterrains par la conduite peut conduire à une diminution du débit des sources et résurgences de surface. L'absence de forage et de puits existants à proximité de la future canalisation minimise l'impact. Par ailleurs, la canalisation est située la plupart du temps à 1 m de profondeur (sauf car particuliers comme le passage en sous œuvre), ce qui limite le drainage au niveau des nappes phréatiques en présence.

Une canalisation n'a pas d'impact sur la qualité de la nappe souterraine. En effet, les canalisations sont étanches et, en cas de fuite, le gaz naturel étant plus léger que l'air, celui-ci ne peut se mélanger aux eaux souterraines.

L'impact potentiel **négatif** de la canalisation projetée sur le drainage du sous-sol est donc **direct, permanent et négligeable** (mises en place de mesures en phase de construction).

B. Qualité de l'eau

L'entretien de la bande de servitude est effectué en très grande majorité par gyrobroyage (sauf dans certains secteurs sensibles d'un point de vue environnemental) sans utilisation de produits chimiques et de désherbants.

Les impacts **négatifs** de l'entretien sur la qualité de la nappe sont estimés comme **indirects, permanents et négligeables**.

8.4.1.4.2. Mesures envisagées

Pour limiter la dégradation des eaux souterraines, il est préconisé la réalisation d'un entretien raisonné de la bande de servitude. Les produits chimiques utilisés font l'objet d'une qualification à la maille de GRTgaz pour mieux maîtriser les risques pour les utilisateurs et l'environnement. Des fiches locales d'utilisation pour préserver la santé humaine et éviter de porter atteinte à l'environnement. Les produits phytosanitaires ne seront pas utilisés. Par ailleurs, la bande de servitude sera entretenue selon un mode opératoire particulier dans les secteurs sensibles afin de conserver un habitat propice à la biodiversité. Ces entretiens seront suivis par le service exploitation de GRTgaz.

8.4.1.5. IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE ET LA QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucun impact n'est identifié en phase d'exploitation sur l'hydrologie et la qualité des eaux superficielles.

8.4.1.6. IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS

La conduite n'aura pas d'impact sur les risques naturels en phase d'exploitation.

8.4.2. Les impacts sur le milieu naturel

8.4.2.1. PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

8.4.2.1.1. Incidence Natura 2000

En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur les zones Natura 2000.

8.4.2.1.2. Autres espaces naturels protégés

En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur les espaces naturels protégés.

8.4.2.2. HABITATS ET FLORE

La phase d'exploitation aura des conséquences différentes de la phase de chantier sur le milieu naturel. De plus, elle n'aura pas le même impact selon le type d'habitat. Les milieux ouverts pourront être recolonisés par la végétation qui leur est inféodée assez rapidement. La perturbation du milieu restera donc temporaire. Pour les milieux boisés, en revanche, la bande de servitude de 8m autour de l'ouvrage prévoit un entretien régulier de sorte que la végétation qui s'y développe ne dépasse pas 2,70m. Un impact permanent est donc à prévoir.

Le tableau ci-dessous présente les impacts sur les habitats présentant un enjeu faible à modéré pour la phase d'exploitation du gazoduc.

Tabl. 87 - Impacts sur les habitats

Habitat	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Surfaces impactées	Etat conservation / résilience	Evaluation de l'impact brut phase exploitation
31.8 Fourrés	Faible	Aucun impact en phase d'exploitation (végétation de moins de 2,70m)	Nul	-	-	Nul
38 Prairies mésophiles	Faible	Aucun impact en phase d'exploitation (végétation de moins de 2,70m)	Nul	-	-	Nul
41.21 Boisements mixtes	Modéré	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Permanent	0,03	Moyen / Moyenne à moyen terme	Faible
44.3 – Ripisylve à Aulnes et Frênes dégradée	Faible	Aucun impact en phase d'exploitation (franchissement de l'Orne par forage dirigé)	Nul	-	-	Nul
82 Cultures	Faible	Aucun impact en phase d'exploitation (végétation de moins de 2,70m)	Nul	-	-	Nul
84.1 Alignement d'arbres	Négligeable	Destruction des habitats et des cortèges floristiques associés	Direct / Permanent	0,03	Moyen / Moyenne à moyen terme	Négligeable
87.1 Friches	Faible	Aucun impact en phase d'exploitation (végétation de moins de 2,70m)	Nul	-	-	Nul

8.4.2.3. FAUNE

8.4.2.3.1. Impacts sur les arthropodes

Comme vu dans les impacts concernant la phase chantier, aucune espèce d'intérêt patrimonial ou protégée n'est considérée impactée, seules des espèces communes sont concernées. Etant donné que les milieux ouverts se reformeront comme avant les travaux et seront exploités de la même façon, aucun impact n'est pressenti sur ces milieux. En revanche les milieux arbustifs et arborés qui se développeront dans la bande de servitude seront régulièrement débroussaillés, ce qui pourra entraîner la destruction et le dérangement d'individus.

Tabl. 88 - Impacts sur les espèces d'arthropodes communs des milieux boisés et arbustifs

Espèce(s) concernée(s)	Arthropodes communs des milieux boisés et arbustifs	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté	Assez commune	
Degré de menace	Faible	
Effectif/Abondance	Commune à peu commune	
Statut	Reproduction et alimentation	
Résilience	Bonne	
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes, larves et œufs lors des débroussaillages	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Temporaire
	-	Long terme
Portée de l'impact	Locale	
Evaluation de l'impact global	Négligeable	
Nécessité de mesures	Non	

8.4.2.3.2. Amphibiens

Le débroussaillage d'entretien des secteurs actuellement boisés peut entraîner la destruction d'individus qui se seraient réfugiés dans la végétation ayant repoussé après travaux. De plus cet entretien de la bande de servitude empêche le maintien d'un couvert végétal favorable aux déplacements des amphibiens.

Tabl. 89 - Impacts sur les amphibiens

Espèce(s) concernée(s)	Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur	
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible	
Rareté	Espèces communes	
Degré de menace	-	

Espèce(s) concernée(s)	Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur			
Effectif/Abondance	Moins d'une dizaine d'individus par espèce			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes lors du débroussaillage	Destruction de l'habitat d'espèce lors du débroussaillage	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (très faibles surfaces concernées)			
Nécessité de mesures	Oui			

8.4.2.3.3. Reptiles

Comme pour les amphibiens, le débroussaillage d'entretien des secteurs actuellement boisés peut entraîner la destruction d'individus qui se seraient réfugiés dans la végétation ayant repoussé après travaux. De plus cet entretien de la bande de servitude empêche le maintien d'un couvert végétal favorable aux déplacements des reptiles.

Tabl. 90 - Impacts sur la Couleuvre à collier

Espèce(s) concernée(s)	Couleuvre à collier			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible			
Rareté	Commun			
Degré de menace	Non menacée			
Effectif/Abondance	Une dizaine d'individus impactés			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Inconnue			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des adultes, juvéniles et/ou œufs lors du	Destruction de l'habitat d'espèce lors du débroussaillage	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants

Espèce(s) concernée(s)	Couleuvre à collier			
	débroussaillage			
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (très faibles surfaces concernées)			
Nécessité de mesures	Oui			

8.4.2.3.4. Les mammifères

A l'instar de l'herpétofaune, le débroussaillage d'entretien des secteurs actuellement boisés peut entraîner la destruction d'individus qui se seraient réfugiés dans la végétation ayant repoussé après travaux. De plus cet entretien de la bande de servitude empêche le maintien d'un couvert végétal favorable aux déplacements de certaines espèces, notamment le Hérisson. L'Ecureuil quant à lui ne trouvera plus d'habitats favorables dans la bande de servitude après les travaux.

Tabl. 91 - Impacts sur le Hérisson d'Europe et la mammalofaune commune

Espèce(s) concernée(s)	Hérisson d'Europe et mammalofaune commune			
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Négligeable à faible			
Rareté	Espèces communes			
Degré de menace	Non menacées			
Effectif/Abondance	Quelques dizaines d'individus			
Statut	Transit, alimentation			
Résilience	Bonne			
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3	Impact 4
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Destruction / altération des connectivités écologiques	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des individus lors du débroussaillage	Destruction de l'habitat d'espèce lors du débroussaillage	Perte de connectivité des habitats favorables	Perturbation des individus survivants
Type d'impact	Direct	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire
	Court terme	Court terme	Moyen terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale			
Evaluation de l'impact global	Faible (très faibles surfaces concernées)			
Nécessité de mesures	Oui			

8.4.2.3.5. Les chiroptères

L'entretien de la bande de servitude empêche la recréation d'un corridor arboré permettant la continuité des corridors écologiques de part et d'autre. Une interruption de la connectivité sur 8 m ne représente cependant qu'un impact négligeable.

Tabl. 92 - Impacts sur les chiroptères

Espèce(s) concernée(s)	<i>Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échanquées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Noctule de Leisler, Noctule commune, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Grand murin</i>
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Faible
Rareté	-
Degré de menace	-
Effectif/Abondance	Quelques dizaines d'individus par espèce
Statut	Transit, alimentation
Résilience	Inconnue
Impacts à l'espèce	Impact
Nature de l'impact	Destruction / altération des connectivités écologiques
Description de l'impact	Perte de connectivité des habitats favorables
Type d'impact	Direct
	Négatif
Durée de l'impact	Permanent
	Moyen terme
Portée de l'impact	Locale
Evaluation de l'impact global	Négligeable
Nécessité de mesures	Non

8.4.2.3.6. Les oiseaux

Etant donné que les milieux ouverts se reformeront comme avant les travaux et seront exploités de la même façon, aucun impact n'est pressenti sur ces milieux. En revanche les milieux arbustifs et arborés qui se développeront dans la bande de servitude seront régulièrement débroussaillés, ce qui pourra entraîner la destruction et le dérangement d'individus d'espèces nichant dans les fourrés si de tels habitats réapparaissent. Ainsi seules quelques espèces sont concernées.

Tabl. 93 - Impacts sur l'avifaune

Espèce(s) concernée(s)	<i>Linotte mélodieuse et Tarier pâtre</i>
Niveau d'enjeu écologique sur la zone	Modéré
Rareté	Commune
Degré de menace	Vulnérable et quasi-menacé à l'échelle régionale
Effectif/Abondance	Plusieurs individus présents en alimentation. Présence en reproduction attendue sur aire d'emprise

Espèce(s) concernée(s)	Linotte mélodieuse et Tarier pâtre		
Statut	Reproduction et alimentation		
Résilience	Bonne		
Impacts à l'espèce	Impact 1	Impact 2	Impact 3
Nature de l'impact	Destruction d'individus	Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce	Dérangement des individus
Description de l'impact	Destruction des pontes, poussins et juvéniles non-voyants durant la période de nidification de l'espèce	Destruction/altération d'habitats d'alimentation et de reproduction	Perturbation des individus, notamment des couples en nidification et des jeunes. Peut provoquer dans le pire des cas un abandon de la nichée
Type d'impact	Direct	Direct	Indirect
	Négatif	Négatif	Négatif
Durée de l'impact	Permanent	Permanent	Permanent
	Court terme	Court terme	Court terme
Portée de l'impact	Locale		
Evaluation de l'impact global	Faible (très faibles surfaces concernées)		
Nécessité de mesures	Oui		

8.4.2.4. MESURES ENVISAGEES

A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité	
Modalités techniques	
<p>La végétation à entretenir au niveau des habitats actuellement boisés (boisement mixte, alignement d'arbres) devra être laissée en libre évolution jusqu'à la limite des 2,70 m autorisée. A ce stade, des interventions de taille seront nécessaires pour maintenir la végétation à une hauteur permettant une intervention sur la canalisation. <i>A minima</i>, un couvert arbustif de 1 m de haut devra être maintenu, mais 2 m serait plus efficace pour la faune.</p> <p>Cette mesure d'entretien permettra de maintenir un corridor pour la petite faune, voire les chiroptères et oiseaux selon la hauteur, ainsi que des habitats favorables pour le cycle biologique de l'ensemble de la faune. Il sera donc nécessaire d'intervenir en-dehors des périodes de nidification des oiseaux, la taille pourra donc se faire d'août à fin mars. Seule la cime du couvert arbustif devra être taillée, les côtés seront préservés.</p>	
Localisation	Emprise de servitude sur les secteurs actuellement boisés (boisement mixte, alignement d'arbres)
Eléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large
Période de réalisation	Phase d'exploitation
Coût estimatif	Pas de surcoût , intégré dans la gestion de la bande de servitude

A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	
Modalités techniques	
<p>Lors de la phase d'exploitation, l'efficacité de certaines mesures pourra être évaluée par un écologue.</p> <p>En effet concernant le maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité (A3), un suivi annuel les 3 premières années sera effectué afin de vérifier que les pratiques d'entretien sont conformes au maintien de la biodiversité, et de constater leur bonne évolution par l'analyse de plusieurs paramètres comme la hauteur des haies, la présence d'espèces végétales invasives, l'état sanitaire des essences. Un passage complémentaire sera effectué la 5^{ème} et la 10^{ème} année.</p> <p>L'efficacité des mesures de mise en place de micro-habitats petite faune (A1) sera évaluée au travers d'inventaires faunistiques de ces aménagements les années n+1, n+3 et n+5, afin de vérifier s'ils sont occupés ou non et le cas échéant de proposer des mesures correctrices.</p> <p>Un compte-rendu de terrain devra être rédigé pour chaque passage et chaque mesure suivie.</p>	
Localisation	Emprise de servitude, zones de mise en place des micro-habitats petite faune et des gîtes artificiels pour les chiroptères.
Eléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large
Période de réalisation	Phase d'exploitation
Coût estimatif	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la mesure A3 : 5 passages et comptes rendus associés, soit 4500 € H.T ; - Suivi de la mesure A1 : 3 passages et comptes-rendus, soit 2500 € H.T. <p>Coût total du suivi des mesures : 7000 € H.T.</p>

8.4.2.5. CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

8.4.2.5.1. Impacts

Le projet par sa réalisation et par la mise en œuvre d'une bande de servitude impactera localement le milieu naturel et notamment les haies.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.4.2.5.2. Mesures de réduction

Les mesures de réduction proposées afin de limiter la zone de servitude consistent - dans le sens Ifs-Gavrus et en cas de parallélisme, à réduire à 2m à droite et à 6m à gauche la bande de servitude de la canalisation projetée. Celle-ci viendra en recouvrement avec la bande de servitude existante.

8.4.2.5.3. Mesures compensatoire

Les mesures de compensation sont :

- Replanter les haies sur l'emprise des travaux et compenser pour moitié, les haies coupées sur l'emprise temporaire des travaux (16m) ;
- Rechercher des zones de compensation pour replanter des haies. Ces compensation pourra se faire sur place et aux abords de la trouée engendrée par l'ouvrage, avec l'accord des propriétaires, en doublant par exemple les haies existantes ou sur un site situé à proximité si aucun accord n'est obtenu sur place.
- Après accord du propriétaire, compensation de 1 pour 1 pour compenser l'absence de replantation sur la bande de servitude forte de 8m.

L'entretien de la bande de servitude est annuel et est assuré par une entreprise spécialisée, gérée par le biais d'un contrat.

8.4.3. Les impacts sur le milieu humain

8.4.3.1. POPULATION

8.4.3.1.1. Impacts

En phase exploitation, les émissions de bruit et les émissions atmosphériques seront uniquement liées à la maintenance. Les activités de maintenance n'entraînent localement tout au long du tracé que des impacts très ponctuels. Par conséquent, il peut être considéré que l'impact sur le bruit et la qualité de l'air sera négligeable.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

8.4.3.1.2. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est envisagée.

8.4.3.2. URBANISME ET HABITAT

8.4.3.2.1. Impacts

Les seuls effets que subissent les biens immobiliers privés sont durables mais limités : une servitude *non aedificandi* et *non sylvandi* grève une bande de 8 m de largeur.

Dans cette bande, la plantation ou la replantation d'arbres ou d'arbustes de plus de 2,7m de haut est interdite. Cette interdiction de replantation ne concerne pas les vergers et la vigne : les plantations de vigne et d'arbres fruitiers basses tiges (moins de 2,70 m de haut) sont autorisées. La modification du profil du terrain et toute construction y sont interdites (les murets ne dépassant pas 0,40 m tant en hauteur qu'en profondeur peuvent être autorisés). Les façons culturales sont autorisées jusqu'à 0,80 m de profondeur (sauf indication contraire expressément mentionnée dans les conventions).

L'accès à cette bande est autorisé aux agents d'exploitation de l'ouvrage pour assurer la surveillance et l'entretien de la canalisation.

Cette servitude n'est pas une dépossession du terrain et fait l'objet d'une convention amiable avec chaque propriétaire concerné.

La conduite est sans effet sur les biens du domaine public, ceux-ci étant inaliénables. Elle bénéficie du droit de l'occupation du domaine public, mais les conditions d'implantation sont fixées par les gestionnaires de ce domaine.

Les acquisitions foncières sont limitées aux postes demi-coupure, dont une partie est clôturée, le reste pouvant demeurer en culture. Aucune expropriation n'est engagée par GRTgaz.

Outre l'impact du projet sur les haies et alignements d'arbres, les impacts principaux sur le foncier concernent les activités agricoles. Les zones cultivées représentent la majorité de la surface incluse dans l'aire d'étude.

L'impact est qualifié de **permanent, direct et faible**.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

Prise en compte de la canalisation dans le développement urbain

Les canalisations de transport de gaz engendrent un contrôle de l'urbanisation à leur voisinage (prise en compte de l'arrêté ministériel du 5 mars 2014 dit « Arrêté Multifluide » définissant les modalités

d'application du chapitre V du titre V du livre V du code de l'environnement et portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme et de l'article articles L 551-1 à L 556-1 du Code de l'environnement s'appliquant aux dispositions particulières à certains ouvrages ou installations).

L'article L. 121-2 du Code de l'urbanisme fait obligation aux administrations (préfets, DREAL, DDT/M) de porter à la connaissance des communes ou de leurs groupements les informations nécessaires à l'exercice de leurs compétences en matière d'urbanisme, et de fournir, notamment, toutes les études techniques dont dispose l'État en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement.

La circulaire du 4 août 2006 rappelle cette obligation. Par ailleurs, elle précise que le porter à connaissance « doit attirer leur attention sur les risques potentiels que présente la canalisation afin de les inciter à la vigilance en matière de maîtrise de l'urbanisation dans la zone des dangers pour la vie humaine, de façon proportionnée à chacun des trois niveaux de dangers (significatifs, graves, très graves). À cet effet, les maires déterminent, sous leur responsabilité, les secteurs appropriés dans lesquels sont justifiées des restrictions de construction ou d'installations, comme le prévoit l'article R. 123-11b du Code de l'urbanisme ».

L'article R. 123-11 du Code de l'urbanisme indique :

« [...] Les documents graphiques du règlement (du PLU) font en outre apparaître s'il y a lieu : [...]

b) Les secteurs où [...] l'existence de [...] risques technologiques justifient que soient interdites ou soumises à des conditions spéciales les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non (...). »

8.4.3.2.2. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est envisagée.

8.4.3.3. ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

8.4.3.3.1. Agriculture

A. Impacts

Une fois l'ouvrage construit, la canalisation entraîne sur son tracé une servitude *non aedificandi* et *non sylvandi* d'une largeur maximale de 8 m de largeur. Le caractère *non sylvandi* peut éventuellement être réduit si besoin dans les espaces boisés.

Dans cette bande de 8 m, seules sont interdites les constructions de bâtiments, les plantations d'arbres ou d'arbustes de haute tige (plus de 2,70 m de haut) et les façons culturales descendant à plus de 0,80 m de profondeur. Toutes les autres pratiques agricoles (y compris les vergers et les vignes) sont autorisées.

En terrain agricole, la conduite est enterrée avec une couverture de 1,2 m minimum au-dessus de la génératrice supérieure. Ce minimum répond à une obligation réglementaire. Cette profondeur est suffisante pour permettre une exploitation agricole des parcelles sans contrainte et en toute sécurité (façons culturales autorisées jusqu'à 0,80 m de profondeur).

Les activités agricoles subiront un impact **négatif direct permanent négligeable** en lien avec l'exploitation de la canalisation.

Qualification de l'impact brut				
Type		Durée		Intensité
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré

Indirect secondaire	Court terme	Faible	
		Négligeable	

B. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est prévue.

8.4.3.3.2. Activités industrielles

En exploitation normale, aucun impact n'est attendu sur les sites industriels.

Aucune industrie soumise à autorisation au titre de la législation ICPE n'est présente dans un rayon de 600 mètres autour des ouvrages GRTgaz en projet. L'industrie ICPE la plus proche se situe à 700m. Il s'agit du centre de collecte de déchets dangereux et ménagers (Communauté de communes EVRECY ORNE ODON) situé sur la commune de Baron-sur-Odon.

L'Étude de dangers informe que les installations industrielles ICPE ne figurent pas dans la bande des effets dominos des ouvrages de GRTgaz. En effet, ce phénomène est susceptible d'apparaître dans une bande de 125 mètres autour de la canalisation. Ainsi, **en mode accidentel, aucun impact n'est attendu** de l'ouvrage sur les sites industriels.

À l'inverse, pour ses ouvrages enterrés, GRTgaz considère la hauteur de terre recouvrant ses ouvrages comme suffisante pour prévenir un éventuel effet domino en provenance des installations industrielles soumises à autorisation environnantes.

L'impact est considéré comme **négligeable**. Aucune mesure n'est donc prévue.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.4.3.3.3. Tourisimes et loisirs

Après remise en état du site de passage et durant l'exploitation, il n'y aura aucun impact sur le tourisme et les loisirs, le passage n'engendrant aucune destruction ou altération des sites existants.

Aucune mesure n'est donc prévue.

8.4.3.3.4. La chasse et la pêche

Après remise en état du site de passage et durant l'exploitation, il n'y aura aucun impact sur la chasse et la pêche, le passage n'engendrant aucune destruction ou altération des sites existants.

Aucune mesure n'est donc prévue.

8.4.3.4. RISQUES INDUSTRIELS

Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados (version de juillet 2012) ont été consultés et analysés en mars 2018.

8.4.3.4.1. Impacts

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur les axes de communication transportant des matières dangereuses.

Concernant les canalisations de transport de gaz de DN 300 (canalisation existante) et canalisation DN160, ces dernières seront croisées respectivement 2 fois et 1 fois sur la commune de Maltot, par la canalisation projetée. En exploitation normale, aucun impact lié à l'exploitation n'est attendu. Néanmoins, en mode accidentel, la rupture d'une des canalisations à proximité est susceptible d'engendrer également une rupture sur la canalisation projetée (effet domino thermique) ou l'inverse. L'impact serait dans ce cas **indirect, permanent et fort**.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.4.3.4.2. Mesures envisagées

Un contrôle régulier des installations et de la canalisation est prévu par le porteur de projet. A ce titre, deux réunions publiques d'information et d'échanges ont eu lieu en octobre 2017 afin de tenir informés les agriculteurs et collectivités du risque spécifique à la canalisation pour que celui-ci puisse être intégré dans les pratiques et les réglementations communales. Des conventions seront également signées avec les propriétaires avant les travaux.

Les mesures suivantes permettraient de se prémunir de l'effet domino :

- Lors du croisement de l'ouvrage, l'ouvrage projeté est positionné en-dessous des ouvrages existant en respectant la distance minimale d'écartement (conformément à la norme NF P 98-332).
- Lorsque la canalisation est parallèle à la canalisation existante, cette dernière sera en dehors de l'emprise des travaux (parallélisme à 8 m d'axe à axe).

8.4.3.5. INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

8.4.3.5.1. Infrastructures de transport

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur les infrastructures de transport. Aucune mesure n'est donc envisagée.

En revanche, une fois la canalisation posée, tous les travaux qui se dérouleront dans son voisinage respecteront l'intégrité et la sécurité de la conduite.

8.4.3.5.2. Réseaux enterrés ou aériens

En phase exploitation, **aucun** impact n'est attendu sur les réseaux. Pour ces ouvrages enterrés (Électricité, Télécom, Distribution Gaz, etc.) conformément à la norme NF P 98-332, une distance minimale d'écartement sera respectée.

En revanche, une fois la canalisation posée, tous les travaux qui se dérouleront dans son voisinage respecteront l'intégrité et la sécurité de la conduite.

8.4.3.5.3. Aérodrome

Aucun aérodrome n'est situé dans l'aire d'étude.

8.4.3.5.4. Ressource en eau

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur les captages d'eau potable. Aucune mesure n'est donc envisagée.

8.4.3.6. SÉCURITÉ ET SANTÉ PUBLIQUE

8.4.3.6.1. Ambiance sonore

A. Impacts

En période de fonctionnement, aucun bruit n'est généré par les canalisations gazières proprement dites. Les robinets d'évents sont des sources potentielles de bruit pendant leur purge. L'impact de la canalisation en phase exploitation sur l'ambiance sonore **sera négligeable**.

Qualification de l'impact brut		
Type	Durée	Intensité
Négatif	Direct	Permanent
Positif	Indirect	Temporaire
	Indirect secondaire	
		Court terme
		Long terme
		Fort
		Modéré
		Faible
		Négligeable

Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est donc envisagée.

8.4.3.6.2. Qualité de l'air

A. Emissions des véhicules

L'impact de la canalisation en phase exploitation sur la qualité de l'air **sera négligeable**. L'installation définitive ne génère pas d'émissions toxiques. Qu'elles soient liées aux opérations de maintenance des ouvrages ou aux fuites accidentelles, les émissions de méthane dans l'atmosphère auront un effet négligeable sur la qualité de l'air puisque ce gaz monte naturellement dans les couches de la troposphère.

Qualification de l'impact brut				
Type	Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré
	Indirect secondaire		Court terme	Faible
				Négligeable

B. Mesures envisagées

Aucune mesure n'est donc envisagée.

8.4.3.6.3. Sécurité publique

A. Impacts

Les impacts sur la santé publique sont limités au risque accidentel.

Le risque accidentel est précisément étudié dans l'Étude de Dangers.

À noter que le balisage de la canalisation contribue à la sécurité de l'ouvrage.

B. Mesures envisagées

- Un plan de maintenance sera également prévu pour garantir la sécurité de l'ouvrage.

8.4.4. Les impacts sur le paysage

8.4.4.1. IMPACTS

D'après l'agencement des terrains, seule des haies ou et alignement d'arbres sont traversées et conserveront l'espace nécessaire à la servitude *non aedificandi* et *non sylvandi*.

La plupart des ripisylves seront épargnées par le passage de la canalisation en sous-œuvre, et le paysage agricole globalement dépourvu de couvert forestier induit un « effet de trouée » très limité.

Tout au long du tracé, des bornes et balises (jaunes) seront implantées afin de signaler la présence de la canalisation. Les bornes sont placées au droit des franchissements (routes, voies fluviales). Les bornes feront environ 50 cm de haut et les balises 1,5 m. Ces éléments très ponctuels ne seront donc pas visibles à quelques centaines de mètres.

Au global, l'impact sur le paysage est limité car la canalisation, enterrée, se situe à proximité des servitudes existantes (parallélisme avec une canalisation gaz). De plus, sur la bande de servitude associée à la canalisation (8 m), sont autorisées les plantations d'arbres ou d'arbustes (de moins de 2,70 m de haut) et les cultures.

L'impact est donc **négatif, indirect, permanent et négligeable**.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.4.4.2. MESURES ENVISAGÉES

Aucune mesure n'est envisagée.

8.4.5. Les impacts sur le patrimoine culturel et archéologique

8.4.5.1. IMPACTS

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu sur le patrimoine culturel et archéologique.

8.4.5.2. MESURES ENVISAGÉES

Aucune mesure n'est envisagée.

8.5. LES IMPACTS POTENTIELS LIÉS AUX OUVRAGES ANNEXES

Deux postes de coupure seront mis en place dans le cadre de ce projet : l'un est situé à Ifs, l'autre à Gavrus.

8.5.1. Poste de coupure

Ces postes doivent être facilement accessibles. Ils se situent donc souvent à proximité d'une route ou d'un chemin.

8.5.1.1. IMPACTS ET MESURES EN PHASE TRAVAUX

8.5.1.1.1. impacts

Les impacts temporaires liés aux travaux sont négligeables. Il peut s'agir :

- De poussières ;
- D'une augmentation de la circulation à proximité immédiate des postes ;

- De bruit.

L'étendue des travaux reste relativement minime (2 000m²) La localisation des postes à l'écart des habitations minimise ces gênes temporaires. L'impact est donc considéré comme indirect, temporaire et négligeable.

Les impacts liés aux émissions atmosphériques des postes de coupure sont très faibles. Lors d'opérations exceptionnelles, la canalisation est isolée et le gaz est brûlé par torchage.

Compte tenu de la faible fréquence de ces opérations, l'impact en résultant peut être considéré comme direct, temporaire et négligeable.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.5.1.2. Mesures

Les mesures décrites à la section § 8.4.1.1 restent valables pour les impacts liés à l'aménagement des postes.

8.5.1.2. IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION

8.5.1.2.1. Impacts

Principalement implantés en domaine privé, les terrains nécessaires à l'implantation des postes de sectionnement sont acquis à l'amiable et deviennent ainsi la pleine propriété du maître d'ouvrage. En domaine public, les surfaces nécessaires sont alors négociées avec la commune ou l'administration concernée.

L'impact de postes de coupure est généré par une aire de surface réduite, clôturée, dans laquelle apparaissent des robinets et des tuyauteries, si l'installation est réalisée en aérien. L'installation peut être aussi partiellement enterrée (et alors, seule une petite cabine constitue un impact permanent), voire totalement enterrée.

L'impact porte sur le paysage et il est donc indirect, permanent et négligeable.

Qualification de l'impact brut					
Type		Durée		Intensité	
Négatif	Direct	Permanent	Long terme	Fort	
Positif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modéré	
	Indirect secondaire		Court terme	Faible	
				Négligeable	

8.5.1.2.2. Mesures

Des mesures d'insertion paysagère seront entreprises de manière à minimiser l'impact visuel : plantation de haies pour dissimuler les installations, unifier la couleur des sols, des parcelles et du bâti, etc.

8.6. CUMUL DES INCIDENCES **AVEC D'AUTRES PROJETS** EXISTANTS OU APPROUVES8.6.1. **Projets avec avis de l'autorité environnementale**

Les avis disponibles et datant de moins de 5 ans (2013), et situés à moins de 5 km du projet, ont été consultés le 08/03/2018 (avis disponibles en ligne sur le site de la DREAL).

Tabl. 94 - Synthèse des projets pouvant avoir des effets cumulés avec le présent projet

Projet	Pétitionnaire	Catégorie	Date d'émission de l'avis	Distance du projet	Description	Evaluation du cumul des incidences
Projet de tramway de la communauté d'agglomération Caen-la-mer	Communauté d'agglomération de Caen la mer	Infrastructures de transport ; 8° - Transports guidés de personnes	03/05/2016	Touche les communes de Fleury-sur-Orne et Ifs	Convertir le TVR actuel en tramway fer standard (sur rail) Modifier et étendre le réseau sur 3 lignes Créer un centre d'exploitation et de maintenance (CEMT) sur la commune de Fleury-sur-Orne Un nouveau pont sera construit sur l'Orne pour desservir les quartiers des rives de l'Orne.	<p>La phase de travaux durera 18 mois (fin septembre 2017- mars 2019) et la mise en service est prévue pour septembre 2019. Le projet se trouve en milieu urbain où les enjeux biodiversité sont limités au secteur de Fleury-sur-Orne destiné à recevoir le CEMT. Le projet ne traverse pas de sites classés mais des périmètres associés aux monuments historiques. Il est indiqué qu'il n'y aura aucune incidence du projet sur les conditions d'inondation et le champ d'expansion des crues de l'Orne. En conséquence, aucun impact cumulé n'est identifié concernant les risques inondation.</p> <p>Le projet se situe en contexte hyper urbain, à l'exception de la partie haute de l'Orne située au nord de l'agglomération à plus de 5 km de distance du projet.</p> <p>Les incidences identifiées en phase de travaux sont les problématiques de circulation (déviation de flux, transport en commun) de sécurité sur et pour les accès au chantier ainsi que les nuisances aux riverains. Néanmoins, s'agissant de l'impact sur la circulation dans son ensemble, l'étude conclut à un effet marginal sur le secteur du pont de l'écluse qui est éloigné de la zone de projet de renforcement du réseau normand. D'autre part, aucun impact cumulé n'est à prévoir concernant le trafic routier compte tenu du fait que la mise en circulation du tramway est prévue pour 2019 et que les travaux associés au renforcement du réseau normand sont prévus pour commencer début 2021 (travaux de pose).</p> <p>En ce qui concerne les incidences en phase de construction sur la qualité de l'eau de l'Orne, des mesures spécifiques de gestion des eaux seront imposées aux entreprises pendant la phase de construction du nouveau pont. Il n'est pas attendu d'impact cumulé sur la qualité de l'eau superficielle avec le projet de renforcement du réseau normand compte tenu du caractère ponctuel et de courte durée du rejet des eaux issues des épreuves hydrauliques (2 500m³ au total). Concernant les servitudes, le projet de renforcement de réseau normand constitue une servitude supplémentaire non prise en compte par le projet de tramway. Néanmoins, compte tenu de la distance entre ces deux infrastructures, il n'est pas attendu d'impact cumulé.</p> <p>Deux impacts cumulés sont identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le dérangement à l'hibernation des chiroptères de la carrière Charlemagne jugé faible ; • La prolifération des espèces invasives ; • L'alouette lulu est recensée au sud de la ligne 1 sans impact du projet de renforcement pour cette espèce. <p>La carrière Charlemagne constitue le seul enjeu commun vis-à-vis des chiroptères. Au regard de la distance du projet avec la canalisation projetée, aucun effet cumulé n'est envisagé. Enfin, la présence de l'alouette lulu ne correspond pas aux habitats identifiés sur le secteur ouest de la canalisation projetée.</p> <p>En conséquence, les éléments mis en exergue dans l'avis de l'autorité environnementale et pris en compte dans cette analyse montrent qu'il n'y aura pas d'impact cumulé du projet de renforcement du réseau normand avec le projet de tramway de Caen-la-mer.</p> <p>→ Absence d'effets cumulés</p>
Projet de mise en place des périmètres de protection de captage d'eau potable des forages Prairie I à Caen	Ville de Caen	14° - Dispositifs de captage	19/12/2013	4,5 km au nord-est	Plusieurs niveaux de protection ont donc été définis: des périmètres de protection immédiate (PPI) autour de chacun des ouvrages, propriété de la ville de Caen; un périmètre de protection rapprochée (PPR), composé de 2 zones: une zone centrale (ou zone « sensible») et une zone périphérique (ou zone « complémentaire»). Ce périmètre concerne les communes de Caen et de Louvigny.	<p>L'avis de l'Autorité Environnementale sur le projet de protection des captages d'eau conclue sur une absence d'impact négatif sur l'environnement. D'autre part, ces périmètres de captages ne sont pas traversés par la canalisation de gaz projetée.</p> <p>→ Absence d'effets cumulés</p>
Projet d'intérêt général de demi-contournement sud de Caen sur la section RD 613-A84				4 km	Arrêté préfectoral du 8 décembre 2016 modifiant l'arrêté de prorogation du Projet d'Intérêt Général du demi-contournement sud de Caen, sur la section RD613-A84, et le plan du fuseau annexé. L'échéance de résiliation de cette nouvelle voie n'est pas connue.	<p>La zone d'emprise du nouveau fuseau PIG intercepte tracé de moindre impact au niveau d'Ifs, de Saint-Martin de Fontenay, Fleury-sur-Orne, Saint André sur Orne et Louvigny. Le projet de canalisation a été mis en compatibilité avec le projet routier (antérieur). Le tracé a été adapté et des mesures spécifiques de protection seront mises en œuvre.</p> <p>La date de réalisation de ce projet n'est pas connue aussi les incidences cumulées des phases travaux des deux projets ne peuvent pas être évaluées.</p> <p>→ Absence d'effets cumulés</p>

Projet	Pétitionnaire	Catégorie	Date d'émission de l'avis	Distance du projet	Description	Evaluation du cumul des incidences					
Projet ZAC des Hauts de l'Orne à Fleury-sur-Orne	Communauté d'agglomération de Caen la mer		30/09/2011	2 km au nord	<p>Le projet du nouveau quartier des Hauts de l'Orne à Fleury-sur-Orne sera réalisé par opérations successives concourant chacune à l'aménagement de l'ensemble du secteur. L'urbanisation de l'ensemble de ce secteur de 80 ha devra permettre, sur le long terme, de réaliser environ 3000 logements.</p> <p>Dans le cadre de ce projet d'ensemble, les premières opérations d'aménagement à intervenir seront la création de la ZAC « Les Hauts de l'Orne » sur un périmètre de 48 hectares, pour une capacité de 1800 logement, et le pôle sports et loisirs de Fleury-sur-Orne sur 10ha.</p>	<p>La zone d'emprise de ce projet se situe à environ 2km au nord du tracé envisagé pour la future canalisation de transport de gaz. Ce projet devant se réaliser avant que les travaux ne débutent pour la canalisation, il n'y a pas d'impact cumulé significatif avec ce projet.</p> <p>→ Absence d'effets cumulés</p>					
Projet centre pénitentiaire d'Iffs	Agence Publique pour l'Immobilier de la Justice (APIJ)		03/10/2017	3,7 km au nord-est	<p>Projet de construction d'un établissement pénitentiaire dans l'agglomération caennaise visant à pallier les problèmes de surpopulation carcéral à la limite des communes d'Iffs, Cormelles-le-Royal / Grentheville / Soliers. Le site d'implantation est d'environ 19 ha.</p> <p>Les principaux enjeux du projet sont liés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A la proximité des équipements et services de justice, de sécurité et des secours, ainsi que de santé. - Contexte paysager au sein de la plaine agricole - Présence d'élément végétal d'un certain intérêt écologique - Servitude associées à la présence de réseaux électriques (LHT) et de transport de gaz - Consommation d'espaces agricoles 	Milieu physique / naturel / agricole	Milieu humain	Paysage	Ambiance sonore	Qualité de l'air et risques sanitaires	<p>La date de réalisation de ce projet est prévue pour 2022/2023, alors que la date de réalisation de la canalisation de transport de gaz est prévue pour 2021. Ainsi, les phases travaux des deux projets ne se cumulent pas.</p> <p>Pas d'impact cumulé significatif avec le projet sur ces milieux.</p> <p>Impact cumulé possible sur la circulation d'engins de chantier, mais conditionné à la réalisation simultanément des chantiers, et limité compte tenu de l'éloignement.</p> <p>Pas d'impact cumulé sur le paysage.</p> <p>Impact cumulé peu important en raison de l'éloignement.</p> <p>Qualité de l'air et risques sanitaires : Dégradation possible de la qualité de l'air localement et de l'ambiance sonore par cumul des trafics routiers mais conditionné à la réalisation simultanément des chantiers, et limité compte tenu de l'éloignement.</p>
Projet d'urbanisation du secteur sud de la commune d'Iffs - phase d'aménagement N°1	Ville d'Iffs	39° Travaux, constructions et opérations d'aménagement	08/03/2018	600 m au nord est	<p>Le projet d'urbanisation du secteur sud de la ville d'Iffs doit permettre à terme la création d'au moins 487 logements sur une surface de 13,4 hectares actuellement occupée par des grandes cultures. Sa réalisation est prévue en 3 phases d'aménagement successives entre 2018 et 2025. L'impact principal du projet consiste en la consommation de terrains de grandes cultures. Il fait l'objet d'une étude de compensation agricole en application du code rural, visant à corriger les effets négatifs sur l'activité agricole.</p>	<p>La zone d'emprise de ce projet se situe à environ 600 m au nord du tracé envisagé pour la future canalisation de transport de gaz. Ce projet devant se réaliser de façon concomitante avec les travaux pour la canalisation (à partir de 2020), des impacts cumulés avec ce projet sont à prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Les impacts cumulés seront essentiellement liés à la phase chantier en termes de nuisances pour les populations riveraines et les usagers : augmentation des circulations des engins de chantiers, cumul des nuisances sonores, trafics (allongement des temps de parcours si des voiries sont momentanément fermées à la circulation, dégradation de la qualité de l'air (émission de poussières liées aux travaux) ; → Milieu physique : impact cumulé significatif sur les milieux naturels et agricoles (consommation d'espaces) ; → Paysage : modification des perceptions visuelles. <p>→ La zone d'emprise du projet se situe à plus de 3,7km du tracé envisagé.</p> <p>→ Impact cumulé possible mais limité du fait de l'éloignement et conditionné à la réalisation des phases de travaux simultanément</p> <p>→ Absence d'effets cumulés</p>					

8.6.2. Projets envisagés

Sur la commune de Maltot, il existe un projet de création de plateforme de compostage au sud de la station de production d'eau potable. Elle comprendra une aire bétonnée, une aire de stockage pour les déchets verts, un bassin de traitement des eaux et une aire de broyage et de compostage. La plateforme aura une superficie de 30 000 m². Ce projet étant soumis au régime de déclaration, il n'y a pas d'étude d'impact associée.

concentrations de certains d'entre eux dans l'atmosphère, en particulier le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄).

8.7. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Conformément au décret n°2016-1110 du 11 août 2016 ce chapitre a pour objectif d'évaluer les incidences du projet sur le climat et sa vulnérabilité face aux changements climatiques. Pour ce faire, l'analyse s'est basée sur les données prévisionnelles de Météo France (<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>) en prenant compte les tendances d'évolution du climat de la Basse Normandie au XXI^{ème} siècle.

La communauté scientifique s'accorde sur un changement climatique majeur dans le siècle à venir. Le terme « changement climatique » fait référence à tout changement dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines (définition du GIEC). Il correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) du climat global de la terre ou des divers climats régionaux (SIGES Seine Normandie-consultation mars 2017).

8.7.1. Tendances de l'évolution du climat au XXI^{ème} siècle et conséquences potentielles sur le territoire normand

D'après Météo France, il y aura une poursuite du réchauffement au cours du XXI^{ème} siècle en Basse-Normandie, quel que soit le scénario considéré. Selon le scénario sans mise en place de politique climatique, le réchauffement pourrait dépasser 3°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005. En revanche, peu d'évolution des précipitations annuelles sont attendues, mais les contrastes saisonniers seraient plus importants que d'ordinaire. La poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et l'augmentation du nombre de journées chaudes est à prévoir, qu'il y ait ou non des politiques climatiques mises en œuvre. Il est également prévu un assèchement du sol de plus en plus marqué au cours du XXI^{ème} siècle en toute saison.

Cette évolution du climat peut avoir des conséquences à court et moyen terme sur la faune et la flore ainsi que sur les habitats caractéristiques normands.

Une autre conséquence du changement climatique identifiée par le BRGM (BRGM-consultation mars 2017) sur le territoire de la Basse-Normandie porte sur la vulnérabilité des aquifères souterrains face aux intrusions salines (biseau salé). En effet, dans le contexte de hausse du milieu marin, le rapport Jouzel portant sur le changement climatique et le niveau de la mer de mars 2015 précise en effet qu'avec une remontée océanique de 2 m, le biseau salé pourrait se déplacer de plusieurs dizaines de mètres à l'intérieur des terres. Ce phénomène peut être amplifié par les prélèvements d'eau accrus, notamment à cause de la pression touristique. Les intrusions salines ont des conséquences sur les usages de l'eau (alimentation en eau potable, agricole) et sur les milieux naturels.

8.7.2. Incidences du projet sur le climat

En phase de construction, les activités suivantes ont un impact potentiel indirect sur le climat :

- Génération de gaz à effet de serre due à la consommation en carburant des engins de chantiers et véhicules ; la durée maximale de la phase de construction sera de 8 mois et l'évaluation des GES générés au cours de cette phase est d'environ 325 tonnes d'équivalent CO₂, auxquels il faut ajouter entre 43 et 132 tonnes d'équivalent CO₂ en phase conception et 0.1 tonnes/an d'équivalent CO₂ en phase exploitation (cf chapitre 4.6.4). Or, certains gaz de l'atmosphère terrestre agissent à la manière des parois d'une serre: ils permettent à l'énergie solaire d'entrer dans l'atmosphère mais l'empêchent de s'en échapper. Un grand nombre de ces gaz sont naturellement présents dans l'atmosphère, mais l'activité humaine accroît les

La génération de GES du projet est toutefois à relativiser avec les quantités de GES émises en basse Normandie. En effet, selon l'ADEME, en 2005 chaque habitant de basse Normandie générait 10.9 tonne d'eqCO₂ (ADEME, 2013).

- Réduction du couvert végétal par mise en place d'un corridor (servitude). Les arbres contribuent à réguler le climat en absorbant le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère. Aussi, lorsqu'ils sont abattus, cet effet positif est perdu et le carbone stocké dans les arbres est libéré dans l'atmosphère, aggravant l'effet de serre.

Il convient toutefois de noter que le projet n'engendrera pas la destruction de forêts mais aura un impact temporaire sur quelques haies bocagères et formations végétales situées dans la zone d'emprise. La réhabilitation du site après travaux prévoit par ailleurs la replantation de haies arbustives.

- Dégradation de zones humides durant la phase de chantier par tassement du sol dû au passage des engins de chantier et par effet drainant dû à la présence de la conduite en sous-sol; c'est au maximum 1 ha de surface de zones humides qui sera potentiellement impacté par le projet. Or, d'après Eau France (Eau France-consultation mars 2017), les zones humides sont les « amortisseurs » du changement climatique ; elles ont un rôle de protection contre l'érosion du littoral, d'atténuation de l'intensité des crues, d'alimentation des cours d'eau pendant les sécheresses. Les milieux humides atténuent le réchauffement climatique global et amortissent les impacts que subissent les populations. Elles ont notamment une action bénéfique en pouvant stocker l'eau dans le sol ou la retenir à leur surface. Elles permettent ainsi de diminuer l'intensité des crues et les dommages causés par les inondations. L'eau accumulée pendant les périodes pluvieuses ou lors d'événements météorologiques exceptionnels peut ensuite alimenter progressivement les nappes phréatiques et les cours d'eau pendant les périodes sèches.

Il convient néanmoins de noter que les incidences sur les zones humides seront temporaires que les mesures de réduction des impacts présentés au § 8.3.3.4.2 permettront une réduction significative de l'impact.

En phase d'exploitation aucune incidence notable du projet n'est attendue sur le climat. En effet, la culture et la plantation d'arbre n'est pas interdite sur la bande de servitude à condition qu'elles respectent une certaine hauteur. D'autre part, la consommation en carburant due aux tournées d'inspection peut être considérée comme négligeable. Enfin, la canalisation n'aura pas d'impact sur la ressource en eau (aucun prélèvement de la ressource en phase d'exploitation) et l'écoulement souterrain une fois les mesures mises en œuvre.

Il convient toutefois de noter enfin que la future canalisation a vocation à transporter du gaz naturel, soit une énergie fossile, dont elle favorise conséquemment l'utilisation.

8.7.3. Vulnérabilité du projet face au changement climatique

8.7.3.1. VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE À CETTE ÉVOLUTION

En prenant en considération les éléments développés au § 8.7.1, la nouvelle canalisation projetée sera enterrée et donc peu vulnérable aux incidences du changement climatique. En effet le réchauffement de la température de 3°C, la diminution de précipitations annuelles et du nombre de jour de gel n'a pas d'incidence négative sur la canalisation de transport de gaz. D'autre part, la zone de projet étant suffisamment éloignée de la côte, la conduite de gaz ne sera pas vulnérable face à l'augmentation du niveau de la mer.

8.8. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DUES A LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Une canalisation de transport de gaz naturel ou assimilé constitue un moyen de transport qui, quel que soit son statut (intérêt général ou intérêt privé), entre dans la gestion globale du risque que présente le Transport de Matières Dangereuses (TMD). Selon le "Guide méthodologique pour la réalisation d'une étude de dangers concernant une canalisation de transport (hydrocarbures liquides ou liquéfiés, gaz naturel ou assimilé et produits chimiques)", version initiale de 2008, révision de janvier 2014 : « les produits gazeux ne sont susceptibles de polluer ni les sols ni les eaux, leurs effets ne seront donc pas examinés dans le cadre de l'analyse environnementale ».

L'accidentologie relative aux canalisations transportant du gaz naturel est généralement issue des données de l'EGIG (European Gas Pipeline Incident Data Group). Ces données concernent la zone géographique d'Europe de l'Ouest. Cette accidentologie permet entre autres la définition des scénarios envisagés (tailles de brèche retenues en fonction du retour d'expérience). Ces scénarii d'accident sont également donnés à titre de recommandation dans le Guide GESIP (Groupe d'Etude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques).

Les tailles de brèches retenues pour l'analyse et les distances associées sont illustrées dans le tableau suivant. Elles sont issues de l'Etude de Dangers du projet de renforcement du réseau normand.

Trois tailles de brèche sont étudiées. Elles correspondent chacune à des facteurs de risques spécifiques, décrits dans l'Etude de Dangers. A noter qu'un « facteur de risque » est un type d'évènements initiateur pouvant être à l'origine du phénomène dangereux d'accident étudié (exemple : des travaux de tiers à proximité de la canalisation constituent un facteur de risque pouvant conduire à la rupture d'une canalisation de transport d'un fluide gazeux).

Tabl. 95 - Distances d'effets étudiées dans le cadre de l'étude de dangers, en tracé courant

Scénario	Distance d'effet (en m)		Exemple de facteurs de risques associés
	ELS (effets létaux significatifs)	PEL (premiers effets létaux)	
Rupture	100 m	145 m	Travaux de tiers, mouvement de terrain
Brèche moyenne (jusqu'à 70 mm)	14 m	25 m	Travaux de tiers
Petite brèche (jusqu'à 12 mm)	5 m	5 m	Défaut de construction, défaut de matériaux, corrosion, travaux tiers, autre (foudre, érosion,...)

L'Etude de Dangers élaborée en parallèle à l'étude d'impact présente le détail des risques technologiques liés à la canalisation étudiée. Le détail des scénarios envisagés ainsi que les mesures compensatoires associées pourront y être consultés.

L'annexe 10 du guide GESIP donne les fréquences génériques utilisables pour les scénarios envisagés. Ces fréquences sont reprises dans l'EDD.

En fonction des résultats de l'EDD, les mesures spécifiques pour une canalisation gaz peuvent être les suivantes :

- recherche régulière de fuites potentielles par détection gaz (marcheur avec détecteur ou véhicule de surveillance de réseau ou matériel embarqué dans un hélicoptère ou un avion),

Comme précisé dans les paragraphes précédents, d'un point de vue environnemental, quelque soit la taille de la brèche étudiée (petite, moyenne, rupture totale) il n'y aura pas d'incidence environnementale significative. Les seuls impacts ponctuels pouvant être signalés sont le rejet de gaz à l'atmosphère.

D'autre part, le réseau de gaz mis en place respectera les prescriptions techniques de GRTgaz qui prennent en compte les contraintes associées à des mouvements de terrain.

8.9. SYNTHÈSE DES IMPACTS, DES MESURES ET ESTIMATION DES COÛTS ASSOCIÉS

8.9.1. Synthèse en phase travaux

8.9.1.1. MILIEU PHYSIQUE

Tabl. 96 - Synthèse des impacts et mesures et estimation des coûts associés en phase travaux – Milieu physique

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Environnement Physique					
Climat et effet de serre	La pollution émise par ces engins (nuages de poussière, génération de GES)	Négatif direct Temporaire (long terme) Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ___ les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier. ___ limitation de la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h. ___ interdiction d'incinérer des déchets sur le chantier. ___ optimisation des déplacements sur le chantier et des temps d'attente des engins de pose. ___ Réalisation de torchage de gaz pour limiter la mise à l'évent de gaz naturel (solution moins polluante que le rejet du gaz à l'atmosphère). 	Négligeable	Inclus au projet
Géologie	Pollution du sol par déversement accidentel ou due à une mauvaise gestion des déchets Compactage du sol par les engins de chantier Remontée de bentonite due à l'utilisation d'un forage dirigé	Négatif Indirect Temporaire (moyen terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ___ Circulation des engins de chantier sur des chemins existants ou les pistes de travail aménagées pour éviter les risques de compactage des sols. ___ Réalisation d'études géotechniques au droit des franchissements spéciaux afin de mieux connaître les types de sols et sous-sols et de confirmer les choix des modes de traversée des cours d'eau et de limiter les aléas durant les travaux (anticiper la remontée de bentonite). <p>Mesures préventives :</p> <ul style="list-style-type: none"> ___ les locaux de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes; ___ les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur, situées hors zone inondable. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ; ___ les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ; ___ les déchets produits par le chantier seront stockés dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention — tout dépôt sauvage sera interdit. ___ les aires de stockages, utilisées pour les produits dangereux et les déchets produits en phase travaux seront choisies de manière judicieuse en évitant les zones inondables et les zones écologiquement sensibles notamment aux abords des zones humides tout en respectant une distance minimale avec les cours d'eau (distances à définir avec les gestionnaires des cours d'eau) ; ___ le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ; ___ les consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement ; ___ un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi. <p>Mesures curatives en cas de pollutions accidentelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ___ des produits absorbants (sable) et des kits antipollution (dans les véhicules et les locaux de chantier) seront mis à disposition pour épandage en cas de déversement accidentel ; ___ les terres polluées par des déversements accidentels seront récupérées puis traitées de manière adéquate. ___ En cas de remontée de bentonite, application du protocole de gestion par remontée d'eau souillée signé avec l'entreprise avant le début des travaux. Evacuation en décharge de classe 1,2 ou 3 après analyse. 	Négligeable	Inclus au cout du projet

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Topographie	Modification du relief	Négatif direct Temporaire (court terme) Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Un remodelage au plus proche de la topographie initiale sera effectué (les talus et fossés seront reconstitués) 	Négligeable	Inclus au cout du projet
Hydrogéologie (qualité)	Modification de la qualité des eaux souterraines	Négatif direct Temporaire (moyen terme) Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des mesures préventives et curatives décrites pour l'impact sur la géologie 	Négligeable	-
Hydrogéologie (écoulements)	modification d'écoulement (présence de la conduite)	Négatif Direct Permanent Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Les traversées de zones inondables ou de secteurs très humides seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril). Dans le cas où un rabattement de nappe serait nécessaire, le système d'abaissement du niveau des nappes consistera en la mise en place de pointes filtrantes (cannes de pompage par exemple) maintenu pendant toute la durée des travaux de pose du tronçon de canalisation (15 jours maximum). Les eaux pompées seront rejetées dans les fossés situés à proximité ou dans un bassin de décantation (limiter les MES). Les prélèvements s'effectueraient uniquement dans les niveaux aquifères superficiels. Tout dispositif de pointe filtrante abandonné sera comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution. La mise en place de billes d'argile, dont le but premier est d'étanchéifier la tranchée permettront également d'éviter les perturbations liées aux écoulements hydrauliques à proximité du tracé. Ces bouchons latéraux d'argile ou billes d'argile pourront être mis en place le long des parois de la fouille, et le fond sera tapissé d'une membrane imperméable de type bentonite par exemple. Des études préalables permettront : <ul style="list-style-type: none"> de modéliser la nappe (essai de pompage) et de déterminer le débit d'exhaure à appliquer sur les systèmes de rabattement pour assécher la future tranchée ; d'assurer le suivi piézométrique sur un an avec sonde automatique et rédaction d'un rapport ; de dimensionner un bassin de décantation pour limiter les rejets de MES dans le cours d'eau ; d'analyser des rayons d'influence qui seront positionnés sur une cartographie pour identifier plus précisément l'impact local ; d'identifier le point de rejet dans l'Orne. Suivis des MES (concentration) et des débits de rejet. Si des mesures anormales sont relevées avec des valeurs élevées en MES, des mesures correctives seront appliquées avec arrêt du rejet dans le cours d'eau et rejet vers un bac, bassin, tranchée de réinfiltration ou puit de filtration pour que l'eau s'infilte naturellement. Cette mesure aura été préalablement validées par l'AFB. 	Faible	Bouchon de billes d'argile : Entre 800 € et 1 100 € Pour le reste, inclus au cout du projet
Hydrogéologie (écoulements)	modification d'écoulement (rabattement de nappe)	Négatif Direct Temporaire (court terme) Faible		Négligeable	

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Hydrologie	destruction de frayères lors du creusement de la tranchée; déversements accidentels mise en suspension de particules fines qui colmatent les micro-habitats présents en aval de la zone des travaux et peuvent entraîner l'asphyxie de la faune aquatique destruction de la ripisylve	Négatif Indirect Temporaire (moyen terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Franchissement de l'Orne en sous œuvre ▪ __ Réalisation du chantier en dehors des périodes de crue (entre novembre et avril) et des frayères (entre septembre et mars). ▪ __ Mise en place de merlons de 50 cm de hauteur parallèlement à la berge devant la zone excavée, afin de stopper le ruissellement des eaux en direction du cours d'eau. Les terres décapées seront utilisées. Ces mesures pourront être complétées par : <ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Un réseau de fossé collectant spécifiquement les eaux issues du chantier ▪ __ Installation de pièges à sédiments autour des déblais provisoires (bottes de paille non décompactées) ▪ __ Mise en défens de la végétation existante, notamment rivulaire ▪ __ Mise en place des dispositifs dès le démarrage du chantier et adaptation des dispositifs et de leur installation au fur et à mesure de l'évolution des emprises chantier. ▪ __ Un suivi des matières en suspension (MES) sera effectué en amont et à l'aval du chantier. La procédure de suivi de MES sera adaptée au cours d'eau. ▪ __ Réalisation d'une étude hydrogéologique pour déterminer l'emplacement optimal des bassins filtrants. Choix de la technique en concertation avec les services compétents (AFB, DDTM, etc...) ▪ __ En cas d'événement pluvieux important (susceptible d'annoncer une crue) il est prévu un repli du matériel de chantier sur des zones hors de portée des plus hautes eaux, afin d'éviter tout dommage ou pollution en aval. Cette disposition est d'autant plus nécessaire que les alentours de l'Orne sont concernés par le risque inondation. ▪ __ Vérification quotidienne des conditions climatiques pour contrôler le risque de crues (vigicrues). 	Négligeable	Sous-œuvre - Orne : 550 k€ Pour le reste, inclus au cout du projet
Hydrologie (qualité des eaux)	Impacts sur la quantité d'eau de l'Orne (pompage de 2500 m ³ pour épreuves hydrauliques) Impacts sur la qualité d'eau de l'Orne (rejet pour épreuves hydrauliques)	Négatif direct Temporaire (court terme) Faible à négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ L'eau de vidange de la canalisation pourra être décantée préalablement avant son rejet dans le milieu naturel. ▪ __ La capacité de la pompe de prélèvement sera au maximum de 1500m³/h. À la fin des épreuves hydrauliques, l'eau sera rejetée à des débits modérés dans l'Orne pour limiter les impacts hydrauliques et les perturbations éventuelles du milieu physique et biologique. ▪ __ L'eau sera décantée dans un bassin prévu à cet effet avant rejet ou infiltration. Les matières décantées pourront être pompées dans un camion-citerne puis envoyées vers une usine de traitement agréée. ▪ __ Des analyses seront effectuées lors du prélèvement et avant rejet. ▪ __ Mise en œuvre des mesures préventives et curatives décrites pour l'impact sur la géologie 	Négligeable	Mise en place du bassin de décantation : Cout analyse MES/DBO5 avant rejet : environ 20 euros/analyse
Risques naturels (mouvement de terrain)	Présence potentielle de cavités non recensées sur le tracé.	Négatif indirect Temporaire (court terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Respect des prescriptions des 2 PPRm associés aux communes suivantes (Louvigny, Fontaine-Etoupefour, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, et Maltot). ▪ __ Mise en place d'un protocole d'action en cas de découverte de cavités souterraines (cf. §8.3.2.8.2) 	Négligeable	-
Risques naturels (inondation et remontée de nappe)	Pollution des eaux dues au stockage de produits et engins sur des zones soumises au risque inondation et remontée de nappe	Négatif indirect Temporaire (court terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Passage de l'Orne en sous-œuvre (pas d'obstacle dans le lit mineur du cours d'eau); ▪ __ Stockage lorsque cela est possible des engins et matériels de chantier hors zone inondable et/ou hors d'eau. ▪ __ Stockage interdit de produits chimiques au niveau de zones inondables. ▪ __ Les traversées de zones inondables seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril). ▪ __ Suivi des conditions météorologiques quotidiennes et évacuation des matériaux et matériels susceptibles de créer un obstacle à l'écoulement des crues. <p>Dans le cas d'une alerte de crue importante touchant le lit majeur du cours d'eau, les dispositions suivantes seront prises immédiatement par les entreprises dans la mesure du possible avec le temps qui leur est imparti :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ __ a minima, réalisation d'ouvertures de plusieurs mètres dans le cordon des terres stockées si le remblaiement des tranchées ne peut être exécuté à temps. Ces points seront réalisés lorsque la tranchée sera perpendiculaire à l'écoulement des crues ▪ __ Prise en compte des prescriptions et interdictions édictées dans les PPRi des communes traversées. 	Négligeable	Inclus au cout des travaux

8.9.1.2. MILIEU NATUREL

Tabl. 97 - Synthèse des impacts et mesures en phase travaux – Milieu naturel

Habitats / Espèces	Impact brut	Mesures mises en œuvre	Surfaces impactées après mesures	Impact local après mesures
HABITATS				
41.21 Boisements mixtes	Faible	E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	0,07 ha	Négligeable
31.8 Fourrés, 38 Prairies mésophiles, 82 Cultures, 84.1 Alignements d'arbres, 87.1 Friches	Négligeable	Mesures non nécessaires mais les habitats bénéficieront de l'ensemble des mesures préconisées pour les boisements mixtes.	22,44 ha	Négligeable
ZONES HUMIDES				
Zones humides	Modéré	E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique R7 : Utilisation de bouchons d'argile pour limiter l'effet drainant de la conduite de gaz	0,95 ha	Faible
ARTHROPODES				
Arthropodes communs des milieux ouverts et boisés	Faible	R1: calendrier d'exécution des travaux R2: débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	22,5 ha d'habitats de reproduction	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
AMPHIBIENS				
Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur	Faible	R1: calendrier d'exécution des travaux R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R3 : limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux R5 : gestion des risques de pollution R6 : mise en place de barrières amphibiens en phase de travaux R8 : accompagnement écologique du chantier A1 : création de micro-habitats petite faune A2 : campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	1,48 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats d'hibernation potentiels	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
REPTILES				

Habitats / Espèces	Impact brut	Mesures mises en œuvre	Surfaces impactées après mesures	Impact local après mesures
Couleuvre à collier	Faible	E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique R1: calendrier d'exécution des travaux R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A1 : création de micro-habitats petite faune A2 : campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	0,15 ha d'habitats de reproduction / transit / alimentation / hibernation potentiels	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
MAMMIFERES				
Hérisson d'Europe, Ecureuil roux et mammalofaune commune	Faible	E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique R1: calendrier d'exécution des travaux R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A1 : création de micro-habitats petite faune A2 : campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	<u>Hérisson</u> : 1,51 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats de reproduction / repos potentiels <u>Ecureuil</u> : 0,15 ha d'habitats de transit / alimentation / reproduction / repos potentiels <u>Mammalofaune commune</u> : 22,50 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats de reproduction potentiels	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
CHIROPTERES				
Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Noctule de Leisler, Noctule commune, Grand murin, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe	Négligeable	E1 : délimitation et respect des secteurs d'intérêt écologique R1: calendrier d'exécution des travaux R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	0,15 ha d'habitats de transit / alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
OISEAUX				
Avifaune du cortège des agrosystèmes	Modéré	R1: calendrier d'exécution des travaux R2 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R4 : lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux R5 : gestion des risques de pollution R8 : accompagnement écologique du chantier A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	21,64 ha d'habitats de reproduction et d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Avifaune du cortège forestier et bocager	Faible		0,15 ha d'habitats de reproduction	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Avifaune du cortège anthropique	Faible		21,93 ha d'habitats de transit / alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Héron cendré	Faible		21,64 ha d'habitats d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Alouette des champs	Modéré		21,64 ha d'habitats de reproduction et d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Bondrée apivore	Faible		21,64 ha d'habitats d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence

Habitats / Espèces	Impact brut	Mesures mises en œuvre	Surfaces impactées après mesures	Impact local après mesures
Busard cendré	Faible		21,64 ha d'habitats d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Linotte mélodieuse	Faible		0,15 ha d'habitats de reproduction	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Mésange nonnette	Faible		0,15 ha d'habitats d'alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Cedricène criard	Faible		20,06 ha d'habitats favorables	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Pipit farlouse	Faible		21,64 ha d'habitats d'alimentation / transit hivernal	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Sittelle torchepot	Faible		0,15 ha d'habitats de transit / alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
Tarier pâtre	Faible		2,25 ha d'habitats de reproduction	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence

8.9.1.3. MILIEU HUMAIN

Tabl. 98 - Synthèse des impacts et mesures et estimation des coûts associés en phase travaux – Milieu humain

Thème	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Environnement Humain					
Population et habitat	impact des travaux sur le cadre de vie	Négatif direct Temporaire (court terme) Négligeable	-	Négligeable	-
ERP	aucun impact identifié	Nul	-	Nul	-

Thème	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Activité économiques (agriculture)	dommages aux cultures destruction de clôtures	Négatif direct Temporaire Court terme fort	<ul style="list-style-type: none"> ___ Accès aux parcelles agricoles maintenus durant toute la durée du chantier ___ État des lieux avant et après travaux avec la participation de l'exploitant agricole. ___ Autant que possible, les travaux seront réalisés en dehors des périodes de production agricole sur les zones à enjeux. ___ Expert agricole à disposition en phases préparation et travaux validant la préservation et les remises en état. L'expert agricole sera désigné en concertation avec la profession agricole. Il veillera particulièrement à la bonne réutilisation des matériaux excavés (aucun apport extérieur de terre ne sera réalisé) et au décompactage des sols. ___ Conservation de la fonctionnalité des haies bocagères ___ Technique de réaménagement appropriée pour restituer les qualités agronomiques initiales des terrains. ___ Compensation financière pour les pertes subies par les exploitants. ___ Mise en place de clôtures provisoires en cas de présence d'élevage. 	Faible	<p>Tri des terres : 2, 5 €/ml</p> <p>Compensation financière : de 0,56 à 0,73 €/m² suivant le type de culture et de 88 euros à 270 euros respectivement pour des pommiers jusqu'à 10 ans et en pleine production.</p> <p>Clôture provisoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bovin : 8,5 €/ml - bovin : 14,5 €/ml - bovin : 18 €/ml
Activité économiques (activités industrielles)	Emploi temporaire de personnes	Positif Direct & indirect Temporaire (court terme) Faible	-	-	-
Activité économiques (tourisme et loisirs)	perturbation des activités de tourisme et de loisirs	Négatif Direct Temporaire (court terme) négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ___ Traversée de l'Orne en sous œuvre. ___ Déviation temporaire des chemins de randonnée le temps des travaux sur la zone de croisement avec le tracé de la canalisation (environ 1semaine). Passage du GR36 en sous-œuvre. ___ suivi du niveau d'eau du plan d'eau du Locheur. ___ Les mesures spécifiées au niveau des impacts sur « l'hydrologie et des eaux superficielles » seront appliquées pour réduire l'impact sur le milieu aquatique et indirectement celui sur les activités de pêche. 	Négligeable	-
Risques industriels	Aucun impact n'est attendu sur les sites industriels compte tenu de la distance entre la zone de travaux et les sites	-	-	-	-
Infrastructures de transport	Perturbation du trafic	Négatif Direct Temporaire (court terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ___ Au niveau de la circulation, des déviations seront mises en place si cela est nécessaire. Un plan de circulation sera établi et validé avec les mairies. ___ Pour le passage de certaines départementales, le franchissement s'effectuera en sous-œuvre en accord avec les gestionnaires. ___ Contrôle des niveaux des réseaux routier effectué par un géomètre lors des passages en sous-œuvre. Un suivi sera réalisé avant et après travaux pour vérifier que le passage en sous-œuvre n'aura pas d'impacts sur les infrastructures de transport. Dans le cas inverse, le trafic sera interrompu pour réaliser les travaux de réparation. 	Négligeable	Sous-œuvre routes : 441 k€
Réseaux	détérioration de réseaux existants	Négatif direct Temporaire (court terme) Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ___ Repérage des réseaux existants. Suite à l'émission de DT (Déclaration de Travaux) et de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), une campagne de sondage sera réalisée, en présence du concessionnaire concerné (en particulier ENEDIS), pour repérer l'altimétrie des réseaux enterrés. Les réseaux seront traversés en sous-œuvre et étayés lors de l'opération afin de garantir leur intégrité. Le remblai sera réalisé en accord avec les spécifications du concessionnaire. ___ Afin d'exclure le risque d'effets dominos entre les ouvrages en parallèle, la distance d'écartement sera évaluée à l'aide d'un modèle validé par l'analyse des accidents survenus sur les différents réseaux de transport de gaz en France et dans le monde. ___ Lors des croisements (4 identifiés) la canalisation projetée sera implantée sous la canalisation existante, à minima à 60 cm (réseau de gaz). 	Négligeable	-
Commodités du voisinage (bruit)	Génération de bruit aux abords des travaux	Négatif direct Temporaire (court terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ___ Pour les travaux situés à proximité directe d'habitations, ceux-ci seront réalisés dans le respect de la réglementation relative aux nuisances sonores et notamment de l'arrêté préfectoral n° 108/2009 du 18 juin 2009, portant réglementation sur les bruits du voisinage, ainsi que les arrêtés ministériels du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006, relatifs aux émissions sonores dans l'environnement, des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. ___ les engins de chantier respecteront les limites sonores fixées par l'arrêté du 11 avril 1972 ___ Limitation des émissions sonores avec la mise en place d'horaires de chantier en journée du lundi au vendredi ou exceptionnellement soir et week-end avec autorisation préfectorale. ___ La circulation sur chantier limitée à 30 km/h. ___ Les engins utilisés seront conformes aux normes en vigueur et seront contrôlés régulièrement et dans la mesure du possible, les signaux sonores de recul des engins seront à fréquence modulée. 	Négligeable	Inclus au cout du projet

Thème	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Commodités du voisinage (air)	dégradation de la qualité de l'air (opérations de soudage, émissions des engins de chantier, etc.)	Négatif direct Temporaire (court terme) Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ limitation de la vitesse des engins sur le chantier (30 km/h) ; ▪ __ optimisation du nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, des itinéraires et des conditions de parcours sera mise en place. ▪ __ GRTgaz informera ses ouvriers sur la nécessité d'éviter toute consommation superflue de carburant (couper le contact des engins lorsque cela est possible...). ▪ __ Si cela le nécessite vraiment, par temps sec, des arrosages réguliers seront réalisés pour éviter l'envol de poussières. ▪ __ Les engins utilisés respecteront les normes en vigueur et feront l'objet d'un entretien régulier, afin de limiter les émissions atmosphériques. 	Négligeable	Inclus au cout du projet
Hygiène santé sécurité (ressource en eau)	détérioration de la qualité des eaux de consommation	Négatif indirect Temporaire (court terme) Modéré	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ passage de l'Orne en sous-œuvre ▪ __ Les mesures préconisées pour les impacts sur la géologie en phase de travaux permettront de réduire l'impact sur la qualité des eaux de consommation ▪ __ Respect des prescriptions de l'arrêté relatif aux périmètres de protection du captage de l'Orne. 	Négligeable	-
Hygiène santé sécurité (risque accidentel)	risque accidentel (engins de chantier, engins de transports, etc.) pollution par génération de déchets	Négatif direct Temporaire (court terme) Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Phasage des travaux et organisation programmée de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun, de dessertes riveraines ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile...). ▪ __ Sécurisation du chantier par balisage et signalisation. ▪ __ Interdiction d'accès aux chantiers aux personnes non autorisées. ▪ __ Élaboration d'un plan de circulation et d'accès au chantier. Ceci permettra également de réduire le risque d'accident lié à l'augmentation du trafic et aux engins de chantier. ▪ __ Afin de limiter les risques indirects pour la santé via des problèmes de pollution, une gestion des déchets de chantier sera mise en œuvre. Elle sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur : ▪ __ Prise en compte de la problématique des déchets dès la phase de Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) ; ▪ __ Suivi de l'élimination des déchets dangereux par des bordereaux de suivi (justification des procédures d'élimination) ; ▪ __ Interdiction d'incinérer ou d'enterrer sur site un déchet, de quelque type que ce soit; ▪ __ Suivi des déchets par un responsable HSE dont les modalités de gestion et de planning seront définies ultérieurement. 	Négligeable	Inclus au cout du projet
Paysage	suppression de plusieurs haies bocagères dégradation du paysage par les travaux	Négatif direct Permanent Modéré	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Une attention particulière sera accordée pour la restauration du site en fin de travaux : ▪ __ La tranchée sera refermée et les talus reconstitués; ▪ __ les pistes et voies d'accès seront nettoyées ; ▪ __ les surfaces chantier seront désinstallées et seront rendues à la culture. ▪ __ Le tri des terres permettra la remise en place de la terre végétale afin de permettre une recolonisation naturelle rapide ou une remise en culture des terrains décapés. ▪ __ Le maintien du chantier et de ses abords propres et l'évacuation régulière des déchets limitera la dégradation du paysage. ▪ __ Recréation des haies arbustives avec des espèces locales adaptées aux contraintes liées à la servitude de la canalisation. 	Négligeable	Plantation des haies : 7 €/ml
Patrimoine culturel et archéologique	destruction de vestiges archéologiques	Négatif direct permanent Modéré	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Bien que le risque de co-visibilité soit minime, l'accord de l'ABF (l'Architecte des Bâtiments de France) est demandé. ▪ __ Les Services Régionaux de l'Archéologie (SRA) seront saisis et prescriront par arrêté les diagnostics qui seront ensuite effectués par un service archéologique. ▪ __ en cas de découverte fortuite de vestiges archéologique, le SDAP (Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine) sera contacté et les travaux seront suspendus si nécessaire. ▪ __ Si une demande de diagnostic est préconisée, un cadrage avec la DRAC devra impérativement être élaboré afin d'éviter une destruction des zones humides préalablement aux travaux. Ce cadrage aura pour objectif d'identifier les zones humides et d'intégrer des recommandations vis-à-vis de ces dernières dans la convention qui sera signée. 	Négligeable	-

8.9.2. Synthèse en phase exploitation

8.9.2.1. MILIEU PHYSIQUE

Tabl. 99 - Synthèse des impacts et mesures en phase de travaux sur le milieu physique

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase de travaux	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
-----------------------	--	--	--------------------------	---

	Description	Niveau d'impact potentiel			
Environnement Physique					
Climat	émissions de méthane émises par le transport de gaz	Négatif direct Temporaire (long terme) Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ___ Réalisation de gaz booster ou de torchage de gaz pour éviter la mise à l'évent du gaz lors des opérations de maintenance. ▪ ___ contrôle des fuites lors des opérations de maintenance en conformité avec les procédures de maintenance GRTgaz. 	Négligeable	
Géologie & Topographie	pas d'impact	Négatif direct permanent Négligeable	<p>Malgré le caractère négligeable de l'impact, certaines mesures particulières seront prises, il s'agit notamment de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ___ Mesures en phase travaux (lors de la remise en état) pour éviter le risque de ravinement dans les secteurs à forte pente (talus, berge). Des mesures constructives seront spécialement mises en œuvre (fascinage, baculas, revégétalisation...) afin de lutter contre le risque de ravinement et de conserver la topographie du site. ▪ ___ Plan de maintenance de GRTgaz qui prévoit, si besoin, un contrôle de la canalisation après une inondation ou un fort événement pluvieux afin de contrôler qu'il n'y a pas eu d'incident, de mise à nue de la canalisation. Dans le cas où une zone de ravinement serait observée, les mesures adaptées seraient prises rapidement (remise en place de la couverture et revégétalisation). 	Nul	Inclus au cout du projet
Hydrogéologie (qualité & quantité)	pollution de l'eau par les produits chimiques d'entretien	Négatif Direct et indirect permanent Négligeable	Pour limiter la dégradation des eaux souterraines, Les produits phytosanitaires ne seront pas utilisés. Par ailleurs, la bande de servitude sera entretenue selon un mode opératoire particulier en privilégiant l'entretien mécanique (debroussaillage) dans les secteurs sensibles afin de conserver un habitat propice à la biodiversité. Ces entretiens seront suivis par le service exploitation de GRTgaz.	Nul	
Hydrologie	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ___ pas de mesures envisagées 	Nul	
Risques naturels (mouvement de terrain)	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ___ pas de mesures envisagées 	Nul	

8.9.2.2. MILIEU NATUREL

Tabl. 100 - Synthèse des impacts et mesures en phase exploitation – Milieu naturel

Habitats / Espèces	Impact brut	Mesures mises en œuvre	Surfaces impactées après mesures	Impact local après mesures
HABITATS				
Boisements mixtes	Faible	A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	0,07 ha en phase travaux – pas d'impact supplémentaire en phase exploitation	Négligeable
ZONES HUMIDES				
Zones humides	Faible	Pas d'impact attendu en phase exploitation. Un suivi après travaux (3 + 2 ans) et une compensation à hauteur de 150 % des surfaces réelles impactées si constatation de dégradation		Négligeable
CONTINUITÉ, HAIES				
Haies, déboisement au niveau de la bande de servitude	Négatif direct permanent Modéré	Les mesures de réduction proposées afin de limiter la zone de servitude consistent - dans le sens Ifs-Gavrus et en cas de parallélisme, à réduire à 2m à droite et à 6m à gauche la bande de servitude de la canalisation projetée. Celle-ci viendra en recouvrement avec la bande de servitude existante. Les mesures de compensation sont : <ul style="list-style-type: none"> Replanter les haies sur l'emprise des travaux et compenser pour moitié, les haies coupées sur l'emprise temporaire des travaux (16m) ; Rechercher des zones de compensation pour replanter des haies. Ces compensations pourront se faire sur place et aux abords de la trouée engendrée par l'ouvrage, avec l'accord des propriétaires, en doublant par exemple les haies existantes ou sur un site situé à proximité si aucun accord n'est obtenu sur place. Après accord du propriétaire, compensation de 1 pour 1 pour compenser l'absence de replantation sur la bande de servitude forte de 8m. L'entretien de la bande de servitude est annuel et est assuré par une entreprise spécialisée, gérée par le biais d'un contrat.		Modéré
FAUNE				
Salamandre tachetée, Crapaud commun, Grenouille agile, Triton palmé, Triton alpestre, Alyte accoucheur Couleuvre à collier Arthropodes communs des milieux ouverts et boisés Hérisson d'Europe, Ecureuil roux et mammalofaune commune Avifaune	Faible	A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation		Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence
CHIROPTERES				

Habitats / Espèces	Impact brut	Mesures mises en œuvre	Surfaces impactées après mesures	Impact local après mesures
Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Noctule de Leisler, Noctule commune, Grand murin, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe	Négligeable	A3 : maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité A4 : suivi des mesures en phase d'exploitation	0,15 ha d'habitats de transit / alimentation	Négligeable Ne nuit pas au maintien des populations en présence

8.9.2.3. MILIEU HUMAIN

Tabl. 101 - Synthèse des impacts et mesures et estimation des coûts associés en phase exploitation

Thème	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase d'exploitation		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Environnement Humain					
Population et habitat	pas d'impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
ERP	pas d'impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Activité économiques (agriculture)	restriction des activités agricoles	Négatif Direct permanent négligeable	▣ Pas de mesure envisagée	négligeable	
Activité économiques (tourisme et loisirs)	pas d'impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Risques industriels	en mode accidentel : rupture de canalisation et effet domino thermique sur les autres canalisations	Négatif Direct Temporaire Moyen terme Fort	Les mesures suivantes permettraient de se prémunir de l'effet domino : ▣ Lors du croisement de l'ouvrage, l'ouvrage projeté est positionné au-dessous des ouvrages existant en respectant la distance minimale d'écartement (conformément à la norme NF P 98-332). ▣ Lorsque la canalisation est parallèle à la canalisation existante, cette dernière sera en dehors de l'emprise des travaux (elles seront séparées de 8m d'axe à axe).	Faible	
Infrastructures de transport	aucun impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Réseaux	aucun impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Commodités du voisinage (bruit)	aucun impact	Négatif Direct Négligeable	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Commodités du voisinage (air)	aucun impact	Négatif Direct Négligeable	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Hygiène santé sécurité (ressource en eau)	aucun impact	Nul	▣ Pas de mesure envisagée	Nul	
Hygiène santé sécurité (risque accidentel)	aucun impact	Nul	▣ cf. risques industriels	Nul	
Paysage	Visibilité des bornes et balises bande de servitude visible	Négatif indirect permanent négligeable	Pas de mesure envisagée	Négligeable	

Thème	Description de la nature et du niveau d'impact potentiel en phase d'exploitation		Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Niveau d'impact résiduel	Estimation du coût des mesures envisagées
	Description	Niveau d'impact potentiel			
Patrimoine culturel et archéologique	aucun impact	Nul	▪ _ Pas de mesure envisagée	Nul	

8.10. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS

8.10.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier

8.10.1.1. MILIEU PHYSIQUE

Tabl. 102 - Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier – Milieu physique

Thème environnemental	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
Climat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier. ▪ __Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h. ▪ __Interdiction de brûler des déchets sur le chantier. ▪ __Optimisation des déplacements sur le chantier et des temps d'attente des engins de pose. 	Contrôles inopinés des sites de chantier par GRTgaz pour s'assurer de la mise en œuvre effective des mesures
Géologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __Circulation des engins de chantier sur des pistes dédiées pour éviter les risques de compactage des sols lorsque cela est possible. ▪ __Réalisation d'études géologiques et géotechniques au droit des franchissements spéciaux afin de mieux connaître les types de sols et sous-sols et de confirmer les choix des modes de traversée du cours d'eau et de limiter les aléas durant les travaux. <p>Mesures préventives :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ __les locaux de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques ; ▪ __les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur, situées hors zone inondable. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ; ▪ __les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ; ▪ __les déchets produits par le chantier seront stockés dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention — tout dépôt sauvage sera interdit. De plus, le stockage spécifique de la terre végétale, en vue de son utilisation pour les différents aménagements paysagers prévus et l'insertion globale du projet, sera privilégié ; ▪ __les aires de stockages, utilisées pour les produits dangereux et les déchets produits en phase travaux seront choisies de manière judicieuse en évitant les zones écologiquement sensibles notamment aux abords des zones humides ; ▪ __le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ; ▪ __les consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement ; ▪ __un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi. <p>Mesures curatives en cas de pollutions accidentelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ __des produits absorbants (sable) et des kits antipollution (dans les véhicules et les locaux de chantier) seront mis à disposition pour épandage en cas de déversement accidentel ; ▪ __les terres polluées par des déversements accidentels seront récupérées puis traitées de manière adéquate. 	Des carnets de suivi des interventions des entreprises seront mis en place Consignation et vérification par le maître d'ouvrage des vidanges régulières des fosses étanches, déshuileurs Vérification régulière par le maître d'ouvrage de l'entretien des véhicules vérification hebdomadaire du maître d'ouvrage de l'existence de kit anti pollution dans les véhicules rappel des consignes de stockage au cours des réunions de chantier hebdomadaires et suivi chantier par un écologue et un responsable HS avec mise en place d'actions correctives en cas de constat d'écart.
Topographie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __Un remodelage au plus proche de la topographie initiale sera effectué. 	Vérification du remodelage une fois le quitus de remise en état signé
Hydrogéologie (qualité)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __Mise en œuvre des mesures préventives et curatives décrites pour l'impact sur le périmètre de captage de l'Orne 	-
Hydrogéologie (écoulements)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __Réalisation, si nécessaire, d'un pompage ou en cas d'arrivée d'eau excessive l'opération pourrait être différée à une période plus favorable; 	

Thème environnemental	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
Hydrogéologie (écoulements)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Les pompages seront limités au strict nécessaire. Le système d'abaissement du niveau des nappes consistera en la mise en place de pointes filtrantes (cannes de pompage par exemple) maintenu pendant toute la durée des travaux de pose du tronçon de canalisation (15 jours maximum). Les eaux pompées seront rejetées dans les fossés situés à proximité. Compte tenu de l'avancement du projet, leur localisation ainsi que leur dimensionnement ne sont pas connus à ce jour. Les études en cours permettront d'apporter des précisions sur leur modalité de fonctionnement. ▪ __ Les prélèvements s'effectueront uniquement dans les niveaux aquifères superficiels. Les pointes filtrantes seront régulièrement entretenues de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine notamment vis-à-vis de la pollution par les eaux de surface. Tout dispositif de pointe filtrante abandonné sera comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution. ▪ __ Les traversées de zones inondables seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril). ▪ __ La mise en place de billes d'argile, dont le but premier est d'étanchéifier la tranchée permettront également d'éviter les perturbations liées aux écoulements hydrauliques à proximité du tracé. Ces bouchons latéraux d'argile ou des billes d'argile pourront être mis en place le long des parois de la fouille, le fond sera tapissé d'une membrane imperméable de type bentonite par exemple. L'argile utilisée pour réaliser l'enceinte étanche pourra être extraite des déblais excédentaires excavés lors de la création des tranchées sous réserve que ces derniers soient sains. Une étude hydrogéologique permettra de déterminer les zones humides concernées. 	<p>Mise en place de piézomètres le long du tracé au niveau des sites définis afin de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques des nappes et dimensionner les dispositifs de pompages adaptés. Si ce rabattement de nappe s'avère nécessaire, la pose de piézomètres et les essais de pompage feront l'objet d'un dossier spécifique au titre des articles L.214-1, L.214-2 et L.214-7-2 du code de l'environnement (DITRE).</p>
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Franchissement de l'Orne en sous-œuvre ▪ __ Adaptation de l'implantation des emprises de chantier liées à la réalisation des travaux en sous-œuvre ▪ __ Réalisation du chantier en dehors des périodes de crue. ▪ __ En cas d'événement pluvieux important (susceptible d'annoncer une crue) il est prévu un repli du matériel de chantier sur des zones hors de portée des plus hautes eaux, afin d'éviter tout dommage ou pollution en aval. Cette disposition est d'autant plus nécessaire que les alentours de l'Orne sont concernés par le risque inondation. ▪ __ Vérification quotidienne des conditions climatiques pour contrôler le risque de crues. 	<p>Les entreprises en charge de réaliser les travaux de pose de la canalisation fourniront le mode opératoire spécifique à la mise en place de cette mesure. De plus, l'application de ce mode opératoire sera suivie par GRTgaz afin de vérifier sa mise en œuvre.</p> <p>Un suivi des matières en suspension (MES) sera effectué. La procédure de suivi sera adaptée au cours d'eau.</p>
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ L'eau de vidange de la canalisation pourra être filtrée préalablement avant son rejet dans le milieu naturel. Au départ, l'eau est évacuée gravitairement puis par le déplacement de pistons racleurs mis en mouvement par compression d'air. ▪ __ La capacité de la pompe de prélèvement sera de 300m³/h. À la fin des épreuves hydrauliques, l'eau sera rejetée à des débits modérés dans l'Orne pour limiter les impacts hydrauliques et les perturbations éventuelles du milieu physique et biologique. ▪ __ L'eau sera décantée dans un bassin prévu à cet effet avant rejet ou infiltration. Les matières décantées pourront être pompées dans un camion-citerne puis envoyées vers une usine de traitement agréée. ▪ __ Des analyses seront effectuées lors du prélèvement et avant rejet. 	<p>Contrôle de la qualité de l'eau avant et après rejet</p>
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Mise en œuvre des mesures préventives et curatives décrites pour l'impact sur la géologie 	
Risques naturels (mouvement de terrain)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Respect des prescriptions des 2 PPRm associés aux communes suivantes (Louvigny, Fontaine-Etoupefour, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, et Maltot). 	
Risques naturels (inondation et remontée de nappe)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ __ Passage de l'Orne en sous-œuvre (pas d'obstacle dans le lit mineur du cours d'eau); ▪ __ Stockage lorsque cela est possible des engins et matériels de chantier hors zone inondable et/ou hors d'eau. ▪ __ Stockage interdit de produits chimiques au niveau de zones inondables. ▪ __ Les traversées de zones inondables seront réalisées hors de la période de crues (entre novembre et avril). ▪ __ Suivi des conditions météorologiques quotidiennes et évacuation des matériaux et matériels susceptibles de créer un obstacle à l'écoulement des crues. ▪ __ Dans le cas d'une alerte de crue importante touchant le lit majeur du cours d'eau, les dispositions suivantes seront prises immédiatement par les entreprises dans la mesure du possible avec le temps qui leur est imparti : a minima, réalisation d'ouvertures de plusieurs mètres dans le cordon des terres stockées si le remblaiement des tranchées ne peut être exécuté à temps. Ces points seront réalisés lorsque la tranchée sera perpendiculaire à l'écoulement des crues. 	<p>Le maître d'ouvrage s'assurera de la mise en œuvre effective de ces mesures durant toute la phase de chantier.</p>

8.10.1.2. MILIEU NATUREL

Tabl. 103 - Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier – Milieu naturel

Thème	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
Habitats, faune, flore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Délimitation et respect des secteurs d'intérêts écologiques ▪ _ Calendrier d'exécution des travaux ▪ _ Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité ▪ _ Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers ▪ _ Lutte contre les espèces végétales invasives pendant et après les travaux ▪ _ Gestion des risques de pollution ▪ _ Mise en place de barrières amphibiens en phase de travaux ▪ _ Utilisation de bouchons d'argile pour limiter l'effet drainant de la conduite de gaz ▪ _ Création de micro-habitats petite faune ▪ _ Campagne de sauvegarde des reptiles et des amphibiens ▪ _ Maintien d'un couvert végétal arbustif et entretien favorable à la biodiversité 	<p>En phase travaux : passage d'un écologue spécialiste « zones humides » sur le linéaire d'emprise du chantier avant les travaux d'archéologie et d'ouverture de la piste puis réalisation du suivi de chantier par un écologue.</p> <p>En phase d'exploitation : réalisation d'un suivi des mesures, de la reprise de la végétation et du non-développement des espèces invasives.</p> <p>Ces modalités de suivis sont exposées dans la mesure R8</p>

8.10.1.3. MILIEU HUMAIN

Tabl. 104 - Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier – Milieu humain

Thème	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
Population et habitat	-	-
ERP	-	-
Activité économiques (agriculture)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Accès aux parcelles agricoles maintenus durant toute la durée du chantier ▪ _ État des lieux avant et après travaux. Un état des lieux avant et après travaux sera réalisé avec la participation de l'exploitant des terrains. ▪ _ Expert agricole à disposition en phases préparation et travaux validant la préservation et les remises en état. L'expert agricole sera désigné en concertation avec la profession agricole. Il veillera particulièrement à la bonne réutilisation des matériaux excavés (aucun apport extérieur de terre ne sera réalisé) et au décompactage des sols. ▪ _ Autant que possible, la canalisation longera les chemins agricoles. ▪ _ Conservation de la fonctionnalité des haies bocagères. ▪ _ Technique de réaménagement appropriée pour restituer les qualités agronomiques initiales des terrains. ▪ _ Compensation financière pour les pertes subies par les exploitants. ▪ _ Mise en place de clôtures provisoires 	-
Activité économiques (activités industrielles)	-	-
Activité économiques (tourisme et loisirs)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Traversée du cours d'eau en sous œuvre. ▪ _ Déviation temporaire des chemins de randonnée le temps des travaux sur la zone de croisement avec le tracé de la canalisation (1 semaine). ▪ _ Les mesures spécifiées au niveau des impacts sur « l'hydrologie et des eaux superficielles » seront appliquées pour réduire l'impact sur le milieu aquatique et indirectement celui sur les activités de pêche. 	-
Risques industriels	-	-
Infrastructures de transport	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Au niveau de la circulation, des déviations seront mises en place si cela est nécessaire. ▪ _ Pour le passage de la coulée verte et de certaines départementales, le franchissement s'effectuera en sous-œuvre. ▪ _ Mise en place de grillages avertisseurs au-dessus de la canalisation (indique la présence de l'ouvrage). ▪ _ Suivi d'un géomètre lors des passages en sous-œuvre des réseaux routiers. Un suivi sera réalisé avant et après travaux pour vérifier que le passage en sous-œuvre n'aura pas d'impacts sur les infrastructures de transport. Dans le cas inverse, le trafic sera interrompu pour réaliser les travaux de réparation. 	<p>En plus du contrôle des travaux, GRTgaz s'assurera du respect des consignes et garantira la qualité d'exécution (superviseurs, ingénieurs, QHSE, etc.)</p>

Thème	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
Réseaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Repérage des réseaux existants. Suite à l'émission de DT (Déclaration de Travaux) et de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), une campagne de sondage sera réalisée, en présence du concessionnaire concerné (en particulier ENEDIS), pour repérer l'altimétrie des réseaux enterrés. Les réseaux seront traversés en sous-œuvre et étayés lors de l'opération afin de garantir leur intégrité. Le remblai sera réalisé en accord avec les spécifications du concessionnaire. ▪ _ Afin d'exclure le risque d'effets dominos entre les ouvrages en parallèle, la distance d'écartement sera évaluée à l'aide d'un modèle validé par l'analyse des accidents survenus sur les différents réseaux de transport de gaz en France et dans le monde. ▪ _ Lors des croisements (5 identifiés) avec les réseaux GRTgaz, la canalisation projetée sera implantée sous la canalisation existante, à minima à 60 cm. 	GRTgaz s'assurera du respect des consignes et garantira la qualité d'exécution (superviseurs, ingénieurs, QHSE, etc.)
Commodités du voisinage (bruit)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Pour les travaux situés à proximité directe d'habitations, ceux-ci seront réalisés dans le respect de la réglementation relative aux nuisances sonores et notamment de l'arrêté préfectoral n° 108/2009 du 18 juin 2009, portant réglementation sur les bruits du voisinage, ainsi que les arrêtés ministériels du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006, relatifs aux émissions sonores dans l'environnement, des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. ▪ _ les engins de chantier respecteront les limites sonores fixées par l'arrêté du 11 avril 1972 ▪ _ Limitation des émissions sonores avec la mise en place d'horaires de chantier en journée du lundi au vendredi ou exceptionnellement soir et week-end avec autorisation préfectorale. ▪ _ La circulation sur chantier limitée à 30 km/h. ▪ _ Les engins utilisés seront conformes aux normes en vigueur et seront contrôlés régulièrement et dans la mesure du possible, les signaux sonores de recul des engins seront à fréquence modulée. 	GRTgaz s'assurera que les plans de surveillance qualité des entreprises retenues font bien référence à la réglementation en vigueur.
Commodités du voisinage (air)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ limitation de la vitesse des engins sur le chantier (30 km/h) ; ▪ _ optimisation du nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, des itinéraires et des conditions de parcours sera mise en place. ▪ _ GRTgaz informera ses ouvriers sur la nécessité d'éviter toute consommation superflue de carburant (couper le contact des engins lorsque cela est possible...). ▪ _ Par temps sec, des arrosages réguliers seront réalisés pour éviter l'envol de poussières. ▪ _ Les engins utilisés respecteront les normes en vigueur et feront l'objet d'un entretien régulier, afin de limiter les émissions atmosphériques. 	GRTgaz s'assurera que les plans de surveillance qualité des entreprises retenues font bien référence à la réglementation en vigueur.
hygiène santé sécurité (ressource en eau)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ passage de l'Orne en sous œuvre ▪ _ Les mesures préconisées pour les impacts sur la géologie en phase de travaux permettront de réduire l'impact sur la qualité des eaux de consommation 	
hygiène santé sécurité (risque accidentel)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Phasage des travaux et organisation programmée de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun, de dessertes riveraines ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile...). ▪ _ Sécurisation du chantier par balisage et signalisation. ▪ _ Interdiction d'accès aux chantiers aux personnes non autorisées. ▪ _ Élaboration d'un plan de circulation et d'accès au chantier. Ceci permettra également de réduire le risque d'accident lié à l'augmentation du trafic et aux engins de chantier. ▪ _ Afin de limiter les risques indirects pour la santé via des problèmes de pollution, une gestion des déchets de chantier sera mise en œuvre. Elle sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur : ▪ _ Responsabilité des entreprises de travaux dans la gestion des déchets (collecte, tri, transport, élimination) ; ▪ _ Prise en compte de la problématique des déchets dès la phase de Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) ; ▪ _ Suivi de l'élimination des déchets dangereux par des bordereaux de suivi (justification des procédures d'élimination) ; ▪ _ Interdiction de brûler ou d'enterrer sur site un déchet, de quelque type que ce soit ; ▪ _ Suivi des déchets par un responsable HSE dont les modalités de gestion et de planning seront définies ultérieurement. 	REX (retour d'expérience) sera réalisé si un événement accidentel venait à arriver.
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Une attention particulière sera accordée pour la restauration du site en fin de travaux : ▪ _ La tranchée sera refermée et les talus reconstitués; ▪ _ les pistes et voies d'accès seront nettoyées ; ▪ _ les surfaces chantier seront désinstallées et seront rendues à la culture. ▪ _ la terre végétale, si présente, sera remise en place afin de permettre une recolonisation naturelle rapide ou une remise en culture des terrains décapés. ▪ _ Le maintien du chantier et de ses abords propres et l'évacuation régulière des déchets limitera la dégradation du paysage. ▪ _ Recréation des haies avec des espèces locales adaptées aux contraintes liées à la pose de canalisation. 	Les mesures mises en place seront suivies lors de leur mise en œuvre et après travaux sur une durée suffisante pour évaluer leur efficacité (3 ans auxquels pourront s'ajouter 2 ans si la cicatrisation végétale n'est pas assurée). Il s'agira de s'assurer de la reconstitution des haies avec les espèces plantées.
Patrimoine culturel et archéologique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ _ Bien que le risque de Co-visibilité soit minime, l'accord de l'ABF (l'Architecte des Bâtiments de France) est demandé. ▪ _ Le projet fera ainsi l'objet d'une analyse par les services administratifs de l'archéologie. Celle-ci peut conduire à la prescription, de mesures d'archéologie préventive préalables aux opérations de pose de canalisation dans le but de s'assurer que les travaux de pose n'affecteront pas, de par leur nature ou leur localisation, les éléments du patrimoine archéologique. ▪ _ en cas de découverte fortuite de vestiges archéologique, le SDAP (Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine) sera contacté et les travaux seront suspendus si nécessaire. 	GRTgaz veillera à ce que les prescriptions de l'ABF soient bien respectées par les entreprises en charge des travaux de pose de canalisation

8.10.2. Suivi des mesures et de leurs impacts en phase exploitation

8.10.2.1. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES ET DE LEURS IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

En phase travaux plusieurs mesures seront mises en œuvre afin de limiter l'incidence sur les zones humides.

A la fin du chantier et en phase exploitation, des mesures seront mises en œuvre afin de vérifier l'absence d'impact à long terme sur les zones humides.

Si l'ensemble de ces mesures est bien respecté, la zone humide devrait retrouver ses fonctionnalités initiales à l'issue du chantier. Ainsi, les effets résiduels sur les zones humides sont normalement **négligeables**. Cette analyse est issue de plusieurs retours d'expérience sur d'autres chantiers de pose de canalisation réalisés par GRTgaz tel que l'Artère du Val de Saône, Artère du Santerre, Arc de Dierrey et contournement du mâconnais.

Afin d'assurer le suivi de ces zones humides, il est préconisé :

- la réalisation d'un état initial de la zone humide avant travaux,
- la réalisation d'un état après les travaux pour constater l'incidence du chantier,
- le suivi réalisé sur une période de 3 ans.

Si un effet résiduel persiste au bout de ces 3 années, un suivi de 2 ans supplémentaire sera mis en place.

Si un effet résiduel persiste au bout de ces cinq années de suivi, des mesures compensatoires seront mises en place à hauteur de 150% des surfaces restant réellement impactées, conformément au SDAGE.

8.10.2.2. RETOUR D'EXPERIENCE SOMMAIRE

Ce paragraphe présente un retour d'expérience concernant l'évolution favorable des milieux humides présents au droit du tracé de la canalisation de gaz DN150 existant entre Charentay (69) et Romanèche-Thorins (71) à l'issue des travaux.

En phase d'étude, les milieux traversés ont été identifiés en tant que zones humides par leur végétation (habitats dits humides) ou de leurs sols caractéristiques de zones humides (types pédologiques).

Les clichés présentés ci-après montrent que le passage d'une canalisation enterrée à plus d'un mètre de profondeur ne remet pas en cause le maintien de zones humides en surface. Leur état de conservation reste cependant variable mais entièrement dépendant des activités humaines ayant cours à la surface du sol (exploitation en prairie/pâturage, mise en culture...).

La végétation ne montre pas de différence significative entre celle présente au droit du tracé et celle disposée de chaque côté, excepté dans les secteurs boisés ou plus ou moins abandonnés au sein desquels la servitude *non sylvandi* constitue le seul entretien pérenne, lequel permet le maintien de milieux ouverts de fort intérêt (prairie humide à Romanèche-Thorins par exemple).

Par ailleurs, il convient de relever l'observation de plusieurs plantes remarquables inféodées aux zones humides qui trouvent des conditions satisfaisantes sur l'axe de la canalisation :

- Laïche à épis noirâtres (*Carex melanostachya* - très rare en Bourgogne et Rhône-Alpes (protégée), classée « vulnérable » en liste rouge nationale, classée « en danger » en liste rouge Rhône-Alpes) : nombreux pieds sur la servitude entretenue au cœur d'une prairie humide abandonnée à Romanèche-Thorins ;

- Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris* - rare en Bourgogne et Rhône-Alpes (protégée), classée « en danger » en liste rouge Rhône-Alpes) : 45 pieds sur la servitude dans un boisement humide à Romanèche-Thorins ;
- Œnanthe fistuleuse (*Œnanthe fistulosa* - assez rare en Bourgogne, rare en Rhône-Alpes (protégée), classée « en danger » en liste rouge Rhône-Alpes) : nombreux pieds sur la servitude entretenue au cœur d'une prairie humide abandonnée à Romanèche-Thorins ;
- Pigamon jaune (*Thalictrum flavum* - assez rare en Rhône-Alpes mais assez commun en Bourgogne, classé « quasi-menacé » en liste rouge Rhône-Alpes) : nombreux pieds sur la servitude entretenue au cœur d'une prairie humide abandonnée à Romanèche-Thorins.

Enfin, il convient de noter l'observation sur la servitude entretenue de la canalisation DN150 du Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), papillon protégée et inféodé aux prairies humides.

Nota : Le tracé approximatif de la canalisation est représenté par un trait discontinu rouge. Les balises ou bornes, lorsqu'elles sont visibles, sont cerclées en rouge.

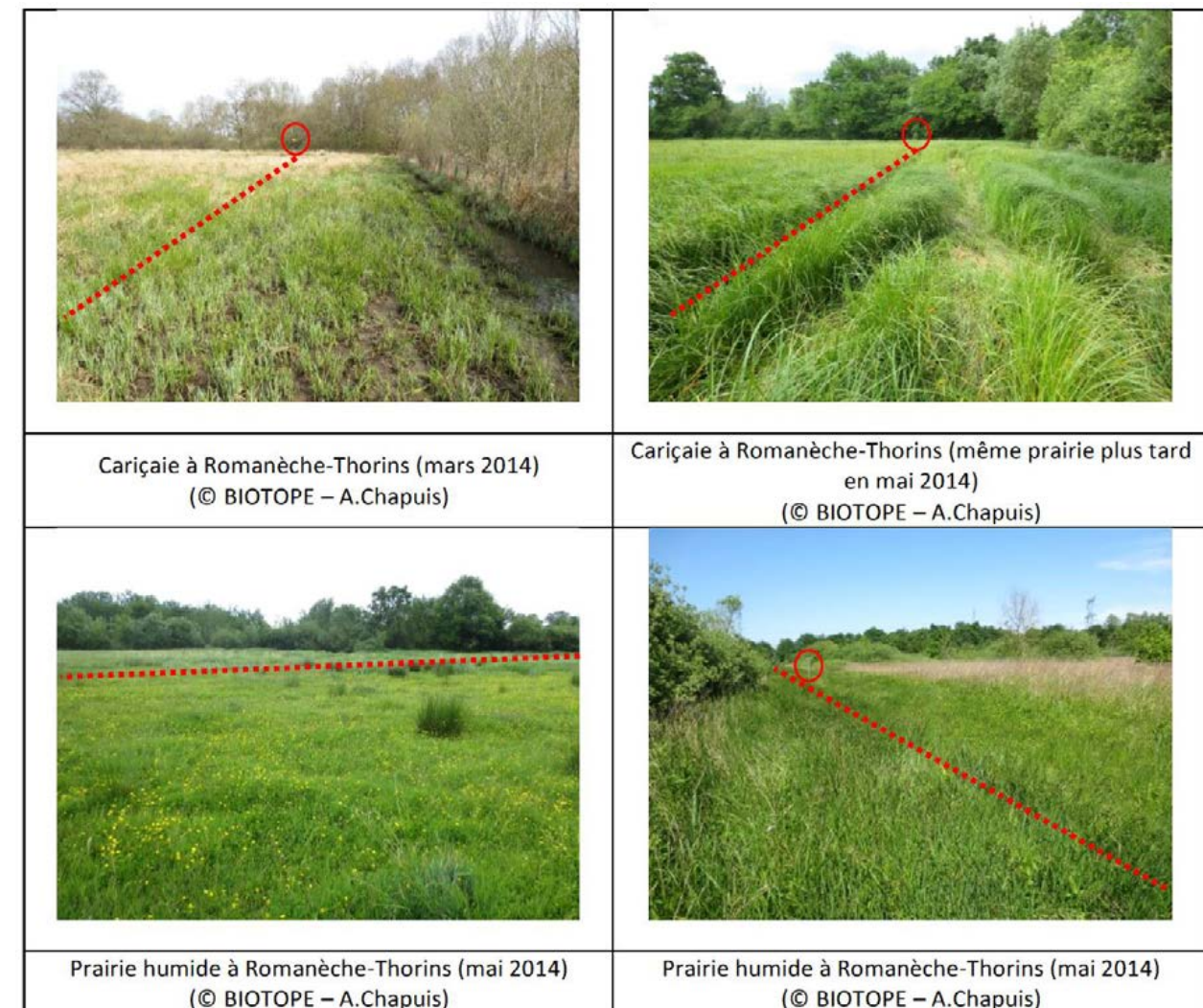


Fig. 113. Principales étapes de l'élaboration d'une étude d'impact

9. MÉTHODES DE PREVISION ET ELEMENTS PROBANTS UTILISÉS POUR EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

Le dossier d'étude d'impact environnemental constitue l'une des pièces maîtresse du dossier de demande d'autorisation de construire et d'exploiter la canalisation. Elle permet d'apprécier les conséquences que peut avoir la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages sur l'environnement du projet.

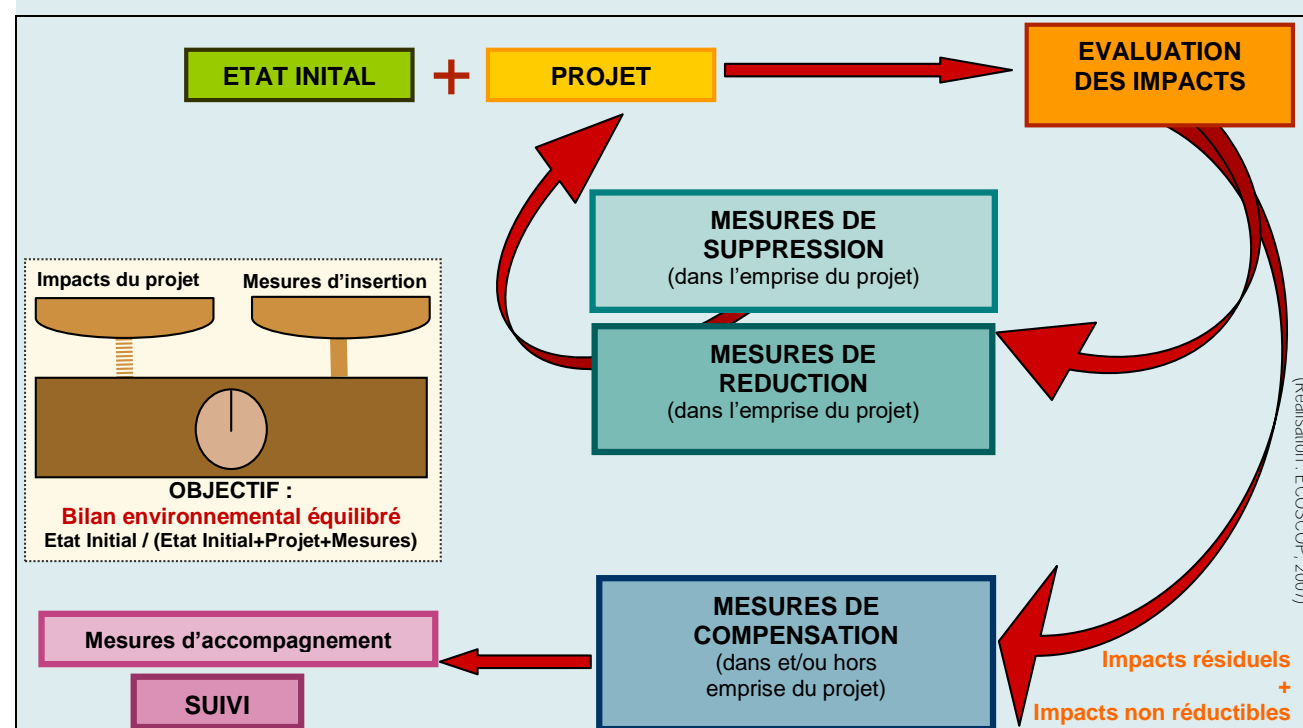
Les paragraphes suivants détaillent les méthodes utilisées pour évaluer les incidences notables sur l'environnement du projet de renforcement du réseau normand.

9.1. DEMARCHE GENERALE

L'étude d'impact est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. De cette manière, l'étude d'impact « contribue à la conception du projet et doit concourir à le faire évoluer vers un projet de moindre impact » (Circulaire BARNIER du 27 septembre 1993, 2.1.2.).

La démarche de l'étude d'impact présentée ci-dessous comporte une évaluation des impacts basée sur l'analyse de l'état initial et de l'opération d'aménagement.

De manière générale, le schéma de l'étude d'impact est le suivant :



Évaluation à dire d'expert

L'expertise à dire d'expert consiste à émettre une évaluation circonstanciée des effets du projet sur une des composantes précises de l'environnement.

Cette évaluation s'est appuyée sur des mesures physiques et des observations quantifiées. Elle utilisait la prédiction des impacts par analogie, sur la base du constat de l'impact réel d'aménagements déjà réalisés et de l'interprétation des modifications intervenues. Au vu de l'expérience acquise par les experts, les effets ont été extrapolés à des cas similaires.

Cette méthode, lorsque l'information est disponible (résultats des suivis/bilans/observatoires) permet d'avoir une bonne connaissance des impacts directs et indirects, en phase de travaux et en phase d'exploitation. La limite de cette méthode est de disposer de « retours d'expérience » suffisants avec des impacts dûment constatés ainsi que la nécessité de corriger l'appréciation de l'effet en fonction de la sensibilité des milieux concernés.

9.2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

9.2.1. Recueil de données

Tabl. 105 - Méthodes utilisées pour l'état initial

Compartiment	Méthodes
Climat	Météo France : station météorologique de Caen
Géologie	Infoterre (BRGM) IFREMER
Topographie et relief	Carte IGN
Eaux superficielles et souterraines, qualité et usage	Base de donnée Hydro et SIGES : cours d'eau de l'aire d'étude DDT du Calvados, SIGES et IFREMER : eaux souterraines SDAGE bassin Seine-Normandie : classification des masses d'eau en présence et état de la qualité Banque du Sous-Sol (BSS) : forage Agence Régional de Santé (ARS) du Calvados : eau potable
Milieu naturel	Naturalia : Expertise faune et flore par un cabinet spécialisé (Cf. paragraphe ci-après) Inventaire National du Patrimoine Naturel, Natura 2000 et la DREAL Normandie : zonage de protection du patrimoine naturel Registre Parcellaire Graphique : parcelles agricoles SRCE Normandie
Paysage	Documents d'urbanisme CARMEN Google earth

Compartiment	Méthodes
Population, emploi et activités	INSEE Documents d'urbanisme de l'aire d'étude SCoT de Caen Métropole AGRESTE INAO Fédération départementale de chasse et de pêche du Calvados
Bâti, urbanisation et servitudes	Documents d'urbanisme des communes concernées Corine Land Cover ARS Normandie DDTM Calvados
Patrimoine	DREAL Normandie DRAC
Déplacements et infrastructures	Carte IGN Google earth
Air	AirCOM
Risques	Basol /Basias DDRM du Calvados Prim.net / Cartorisque BRGM (BD Mouvement de Terrain, BD Cavités souterraines) Base de données des installations classées et PPRT du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Les données collectées ont été exploitées à l'aide d'un Système d'Information Géographique (il s'agit d'une base de données dont les informations sont géoréférencées sur un fond cartographique).

5 grands thèmes ont été analysés :

- le milieu physique ;
- le milieu naturel ;
- le paysage ;
- le milieu humain ;
- le patrimoine culturel et archéologique.

9.2.2. Définition de l'aire d'étude

9.2.2.1. AIRE D'ÉTUDE

Des aires d'étude différentes ont été utilisées en fonction des thèmes de l'environnement. Elles ont été définies comme étant les périmètres des zones d'influence pour le thème concerné. En effet le R.122-5 demande que l'étude d'impact présente « Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ». Il en a été de même pour les cartographies.

Ainsi, une aire d'étude « large » a permis de mener les analyses d'ensemble pour les thématiques présentant une influence large ou avec une notion de déplacement : hydrauliques, transports solides, continuités écologiques, climat, infrastructures de transport... Cependant, pour les autres thématiques comme l'habitat, les activités, l'urbanisme, les analyses n'ont pas été menées de manière précise sur la globalité du linéaire.

9.2.2.2. DÉTERMINATION DU TRACÉ

Pour chaque grand thème, un certain nombre d'enjeux environnementaux/sociétaux a été étudié.

À l'échelle de l'aire d'étude, les enjeux ont été cartographiés, hiérarchisés et superposés. À partir de ces cartographies des enjeux, des variantes localisées ont pu être déterminées.

Cette recherche du tracé de moindre impact a été guidée par :

- l'évitement prioritaire des enjeux liés à la sécurité humaine ;
- l'évitement des principaux enjeux environnementaux au sens large ;
- la recherche de possibilités de jumelage avec des infrastructures existantes ;
- la prise en compte des projets de développement des territoires ;
- la limitation des longueurs.

Le choix du tracé a été réalisé en tenant compte de l'importance des différents enjeux identifiés dans l'état initial sur leur sensibilité vis-à-vis des travaux de pose de la canalisation.

Il est important de noter que l'objectif du projet a été d'éviter au maximum les enjeux humains, agricoles et les milieux naturels.

La méthodologie employée pour la détermination du tracé de moindre impact est détaillée de manière plus précise au § 1.

9.2.3. Approche thématique

9.2.3.1. EXPERTISE FLORE ET HABITATS NATURELS

Dans un premier temps, les grandes unités de milieux de physionomie homogène ont été définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Des relevés de terrain ont été ensuite effectués par habitat homogène. Il s'agissait de noter l'ensemble de la flore présente dans l'habitat en prêtant attention aux espèces dominantes et aux espèces indicatrices de conditions particulières (type de sol, degré d'humidité, continuité de l'habitat au cours du temps...).

L'objectif a été de vérifier que le milieu correspond aux critères de structure et de composition d'un habitat décrit dans la bibliographie. Grâce à ces relevés, chaque habitat a pu être affilié à un code Corine Biotopes correspondant et, pour les habitats d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la directive Habitats et décrits dans les Cahiers d'Habitats), à un code Natura 2000. L'état de conservation des habitats a aussi été évalué sur le terrain sur la base d'indicateurs propres à chaque habitat.

Les prospections de terrain se sont aussi focalisées sur la recherche attentive d'habitats d'intérêt patrimonial.

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième. La cartographie a été élaborée sous le logiciel de SIG QGIS 2.12.2 (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection Lambert 93 a été utilisé.

9.2.3.1.1. Zones humides

Qualification et contexte juridique - La convention Ramsar, traité international adopté en 1971 puis entré en vigueur en 1975, définit les zones humides comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

En France le Code de l'Environnement qualifie, de façon plus précise, les zones humides de « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art. [L.211-1](#)). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices pédologiques, botaniques et d'habitats naturels. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic.

Recueil d'information - Avant la phase de terrain, une analyse de la bibliographie existante et disponible a été nécessaire afin de localiser la présence effective ou potentielle de zones humides. Les bases de données et cartes pédologiques, d'inventaires floristiques, d'habitats Natura 2000, etc. sont ainsi utilisées dans la limite de leur accessibilité. Ces données ont alors été comparées à celles issues de l'analyse et de l'interprétation des cartes IGN, parcelles cadastrales et orthophoto-plans actuelles et passées.

Cette phase préliminaire a permis ainsi d'établir une carte des zones humides potentielles sur la zone d'étude et aux alentours, et d'orienter au mieux les zones à prospecter sur le site d'étude.

Inventaires

La caractérisation des communautés végétales a été réalisée en premier lieu par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels sur le site d'étude. Ces derniers, nommés selon la typologie du code CORINE Biotopes ou du Prodrome des végétations de France, ont servi de base à la délimitation des zones humides. En effet, une partie des milieux qui figurent dans la liste des habitats naturels indicateurs de milieux humides font directement référence à une zone humide. Pour ceux-ci, notés « H » dans l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, aucune investigation complémentaire n'est nécessaire, et ont pu être considérés comme zone humide ; ces informations « habitat » suffisent en effet à elles-seules.

Pour tous les autres habitats, notés « p. » (*pro parte*) il a fallu réaliser des compléments en termes de végétation. Il s'est agi dans un premier temps de noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

Seuls les secteurs pressentis en tant que zone humide dans la base de données de la DREAL Normandie ont été étudiés sur le plan pédologique.

9.2.3.1.2. Flore

Les prospections de terrain ont ciblé la recherche de la flore patrimoniale. Les espèces patrimoniales étaient pressenties comme potentielles sur la zone de projet en fonction des habitats en présence, des conditions stationnelles (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols) et des données bibliographiques situées à proximité. L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en recherchant particulièrement ces espèces. Le calendrier des prospections a été adapté à la phénologie des espèces pressenties.

Les éventuelles espèces patrimoniales, ainsi que les espèces banales, ont été pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Ces prospections ont alors servi à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

9.2.3.1.3. Flore envahissante

Sont considérées comme invasives dans le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (Conn & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la synthèse de Aboucaya (1999) qui a établi la liste de plantes exotiques invasives sur le territoire Français métropolitain, nous complétons celle-ci par la liste des plantes vasculaires invasives de Basse Normandie réalisée par le Conservatoire Botanique National de Brest. La liste distingue les espèces invasives avérées, potentielles et à surveiller selon le risque que sa naturalisation représente pour l'environnement.

Lors de la phase de prospection, il s'agissait de rechercher la présence d'éventuelles espèces invasives, et au vu de leurs aptitudes colonisatrices, de définir les menaces qu'elles représentent à terme.

9.2.3.2. EXPERTISE FAUNE

9.2.3.2.1. Arthropodes

Cet embranchement à la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères (papillons), Odonates (libellules) et quelques groupes de Coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de l'été. Les prospections doivent être effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère.

Lépidoptères et Odonates : La relative facilité d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum* et rhopalocères de la famille *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Orthoptères : L'observation des orthoptères est possible de Mai à Septembre, mais le degré de précision reste variable en fonction de la période. Certaines espèces sont dites précoces car elles atteignent leur stade adulte tôt dans la saison estivale.

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;
- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Coléoptères : Pour ce groupe, deux espèces sont particulièrement recherchées : le Lucane cerf-volant (espèce Natura 2000) et le Grand Capricorne (Espèce protégée nationale). Ces coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités, principalement les vieux chênes. Les prospections comportent donc une phase d'inspection des arbres sénescents observés. Ils sont soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, antennes, mandibules...). Les recherches d'indices peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais l'observation d'individus (imagos ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été.

Concernant les autres groupes (arachnides, crustacés...) les recherches s'effectuent en fonction des potentialités que les habitats identifiés offrent en termes d'espèces patrimoniales. Si un habitat est jugé adéquat à la biologie d'une espèce patrimoniale, une attention ponctuelle particulière est portée à sa recherche.

9.2.3.2.2. Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons et salamandres) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Afin d'effectuer un inventaire précis, il est nécessaire de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie bi-phasique : ils passent une partie de l'année à terre, mais se reproduisent dans les milieux aquatiques. Les recherches ont donc été menées dans les habitats aquatiques et leurs bordures (sites de reproduction), mais également au niveau des habitats terrestres (site d'hivernage ou de vie durant l'été). La recherche s'est effectuée de nuit, pendant ou juste après des épisodes pluvieux.

Périodes d'inventaires

Les amphibiens ont une activité principalement nocturne. Les prospections sont donc généralement effectuées à ce moment-là. Cependant, certaines espèces étant malgré tout observables de jour, certaines observations ont été réalisées en journée.

Le début du printemps est favorable à l'observation des amphibiens, car ils sortent de leur période d'hibernation et redeviennent actifs. Ils migrent alors en grand nombre pour se rassembler sur leurs sites de reproduction.

Prospections actives

L'inventaire actif des amphibiens a été réalisé de nuit, entre 30 minutes et 4 heures après le coucher du soleil, pendant ou juste après un épisode pluvieux. D'autre part, les prospections de jour effectuées pour les autres taxons ont également permis d'inventorier certaines espèces d'amphibiens. Deux méthodes actives ont été utilisées simultanément :

Une observation directe dans et autour des zones humides favorables à l'aide d'une lampe puissante, afin d'identifier et de dénombrer les pontes, larves, juvéniles et adultes des anoues et urodèles présents. Une attention particulière fut donnée aux eaux de faible profondeur, où les amphibiens sont plus facilement détectables. Les sites de ponte ont également été activement recherchés afin de valider l'autochtonie des espèces inventoriées et identifier des espèces pour lesquelles des adultes n'auraient pas pu être observés.

Une écoute des chants des anoues (grenouilles et crapauds) a été également réalisée afin de compléter l'inventaire et de repérer les zones occupées par ces espèces. En cas de difficultés d'identification acoustique, notamment concernant le complexe des grenouilles du genre *Pelophylax*, l'enregistrement des chants pour analyse a permis de confirmer l'identification.

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude a constitué une opportunité de détecter la présence de certaines espèces d'amphibiens. En effet, des écrasements d'individus se produisent fréquemment, notamment pendant les périodes de migrations (début du printemps et fin d'automne). Une observation attentive et régulière de la chaussée a permis de repérer et d'identifier les individus écrasés (Geniez et Cheylan, 2012).

9.2.3.2.3. Reptiles

Les reptiles (serpents, lézards, tortues) forment un groupe discret et difficile à contacter. Afin d'optimiser les chances de contact avec les espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude, Cheylan (com. pers in Fiers 2004) conseille de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. De par leur organisme ectotherme, ils ont besoin de placettes de thermorégulation leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections ont été principalement ciblées sur les lisières, haies, roncier, murets et tas de pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des zones humides.

Périodes d'inventaires

Comme pour les amphibiens, le début du printemps est propice à l'observation des reptiles, qui se dissimulent plus difficilement dans la végétation rase et ont besoin de s'exposer au soleil sur des places de thermorégulation, en sortie d'hivernage (Cheylan, com. pers in Fiers 2004).

Les conditions météorologiques doivent également être favorables à leur sortie. Les températures les plus favorables sont comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et / ou nuageuses). Les prospections sont de préférence effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation (Berroneau, 2010).

Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, pierriers, haies...). En cas de difficultés d'identification, une photographie de l'individu permet de procéder à un examen complémentaire ultérieurement. Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques ...) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (Cheylan, com. pers in Fiers 2004, RNF 2013).

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude a constitué une opportunité de détecter la présence de certains reptiles. En effet, le début du printemps les incite à se déplacer pour la reproduction. C'est par exemple le cas de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), dont il est fréquent de retrouver des individus écrasés sur les bords de route.

Espèces particulières

Concernant les reptiles aquatiques (couleuvres du genre *Natrix* et tortues aquatiques), le protocole a été adapté, en insistant sur la recherche de gîtes / terriers / cachettes à proximité des zones humides, et en prospectant également dans les zones humides (terrain de chasse des couleuvres aquatiques) en journée ou début de nuit. Pour le cas particulier des tortues aquatiques, le protocole a nécessité une observation attentive des berges et de la surface de l'eau à la jumelle du début du printemps à la fin de l'été. Un passage sur les berges pour repérer les fuites des animaux a également permis de détecter la présence des espèces concernées.

9.2.3.2.4. **Mammifères (hors chiroptères)**

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, etc.).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe, ont été utilisées :

- Observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées au lever du jour et/ou en début de nuit, à la faveur des inventaires nocturnes réalisés sur le site ;
- Recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.) ;
- Recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, ...) ;
- Analyse des ossements et des poils de micromammifères contenus dans les pelotes de réjections d'oiseaux nocturnes si certaines sont rencontrées.

Espèces particulières :

- Crossope aquatique et Crossope de Miller :

D'après les recherches bibliographiques, il est possible que la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et la Crossope de Miller (*Neomys anomalus*) soient présentes sur l'aire d'étude. Un protocole particulier a

donc été défini pour déceler l'éventuelle présence de ces deux espèces de musaraignes protégées au niveau national. La méthode d'inventaire retenu consiste à prélever des indices de présence indirects : leurs crottes. Pour cela, une dizaine de tubes capteurs appâtés sera disposée au sein des stations favorables à l'espèce (berges de cours d'eau, zones humides) retenues. Le fond des tubes est recouvert de cailloux de manière à inciter les animaux à marquer et à permettre une meilleure pérennité des indices, notamment en cas d'épisodes pluvieux. Ils seront espacés entre eux d'une dizaine de mètres et seront récupérés après un délai de 5 jours. Les crottes présentes seront analysées afin de déterminer ou non si elles appartiennent à l'une des deux espèces de Crossope. L'identification des crottes est réalisée à partir de critères d'aspect et de contenu. Contrairement aux musaraignes terrestres, les crottes de Crossope contiennent en effet de grandes quantités d'exosquelettes d'invertébrés aquatiques (gammare, aselles, larves de Trichoptères...). On notera cependant que l'analyse des crottes ne permet de distinguer *Neomys fodiens* de *Neomys anomalus*.

- Muscardin :

Deux protocoles ciblés sur la prospection du Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) ont été défini. Tous deux consistent à prélever des indices de présence indirects de l'espèce.

Le premier est caractérisé par la recherche d'indice de repas. Le Muscardin consomme en effet des noisettes en quantité et laisse des marques caractéristiques lors de l'ouverture de la coquille. Les milieux favorables à l'espèce (Noisetier abondant : lisières, haies, sous-bois garnis avec présence de lianes de type Chèvrefeuille ou Clématite) seront donc prospectés. L'ensemble des noisettes rongées possédant des traces caractéristiques seront prélevés pour être ensuite analysés afin de confirmer ou non la présence du Muscardin.

Le second protocole vise, quant à lui, à déceler la présence de nids de Muscardin. Pour cela, les sites favorables à l'espèce situés plus haut seront parcourus à allure modérée en observant attentivement la végétation du sol jusqu'à la strate arbustive afin de déceler la présence de nids. Les sites exposés au nord seront évités car peu favorables à l'espèce.

9.2.3.2.5. **Chiroptères**

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre visent à répondre aux interrogations suivantes :

- Comment est utilisée la zone échantillonnée ? Evaluer si un site est occupé lors d'activité alimentaire (chasse), en gîte ou en transit et en quelle proportion (indice de fréquentation chiroptérologique).
- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ?
- Fonctionnalité du site ? Il s'agit d'appréhender l'utilisation des éléments linéaires.
- Phénologie des espèces (période de présence/absence...) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauvesouris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauvesouris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en œuvre :

- analyse des cavités naturelles et gîtes connus dans la bibliographie (<http://infoterre.brgm.fr/>, <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/>, <http://www.tunnels-ferroviaires.org/>) ;
- l'identification d'arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères sur l'aire d'étude ;
- l'inspection minutieuse du patrimoine bâti et des ouvrages d'art présents sur l'aire d'étude, lorsque ceux-ci sont accessibles ;
- l'observation des chiroptères en début de nuit (crépuscule) depuis un point dégagé afin d'observer d'éventuels individus sortant de leur gîte.

Remarque : cette carte regroupe aussi bien des cavités potentiellement favorables aux chiroptères que des cavités d'origine naturelle ou artificielle (dolines, carrière, ...) peu pertinentes en termes de gîte à chiroptères. Ces données seront étudiées au cas par cas dans le chapitre dédié aux chiroptères.

Les nuits d'écoutes complètes

La méthodologie acoustique employée via l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, AnalookW, SonoChiro, ...) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012).

Il est à noter qu'en ce qui concerne les enregistrements de chiroptères, un contact dure environ cinq secondes, mais souvent l'individu émetteur reste audible en continu durant plusieurs minutes. Beaucoup d'études en Europe définissent un contact comme l'occurrence d'un taxon à l'intérieur d'une période temporelle de durée variant de cinq à soixante secondes selon les études (BARATAUD & GIOSA, 2012). Dans le cas présent, un contact n'excèdera pas les 15 secondes d'enregistrement en continu.

L'activité chiroptérologique étant principalement concentrée durant les deux premières heures de la nuit, il est préférable de réaliser un maximum de points différents de courte durée, plutôt qu'un faible nombre d'échantillonnages sur de longues durées. Par conséquent, deux enregistreurs ont été installés sur la zone d'étude, chacun fonctionnant du lever au coucher du soleil. L'échantillonnage a ainsi été orienté vers différents habitats d'espèces présents en privilégiant les plus attractifs (points d'eau douce, lisière, etc.) afin d'évaluer les cortèges d'espèces fréquentant le site de la manière la plus exhaustive possible.

Les observations directes

Le protocole acoustique utilisé pour les chiroptères possède deux limites principales. La première tient au fait que les ultrasons émis par les chauves-souris n'ont pas la même intensité en fonction des espèces. En milieu ouvert, les ultrasons émis par un Petit Rhinolophe sont en effet captés à une distance maximale de 5 mètres tandis que ceux émis par une Noctule commune le seront à une centaine de mètres. La probabilité de détection varie donc en fonction des espèces, ce qui biaise en partie les inventaires. Les écoutes ultrasonores trouvent aussi leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Dans certains cas, les signaux enregistrés ne pourront donc aboutir à une identification de l'espèce (notamment pour le groupe des Murins).

9.2.3.2.6. Les oiseaux

Les inventaires ornithologiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche de la zone prévue pour le projet ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, *a minima* pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (trophique, reproduction, hivernage, transit).

Avifaune nicheuse diurne (période d'avril à juin)

La méthode utilisée est inspirée des Indices Ponctuels d'Abondances élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970. L'objectif est de réaliser des points de comptage de l'avifaune sur un point fixe du territoire en notant l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant un temps défini. Tous les contacts auditifs et visuels sont notés sans limitation de distance. Afin de maximiser les chances de contacter les espèces discrètes et difficilement détectables, la durée des points d'écoute est fixée à 15 minutes.

Cela permet d'obtenir une bonne représentativité de la diversité réelle sur le terrain. Les observations réalisées sont géolocalisées et intégrées à la base de données du bureau d'étude grâce à une application pour smartphone. Pour chaque observation, le maximum d'informations est indiqué (espèce, nombre d'individus, sexe, âge, comportement, localisation) afin d'en déduire l'utilisation du site pour l'espèce (transit, alimentation, hivernage, halte migratoire, reproduction) et les zones à enjeu. Les observations sont réalisées à l'aide d'une paire de jumelle.

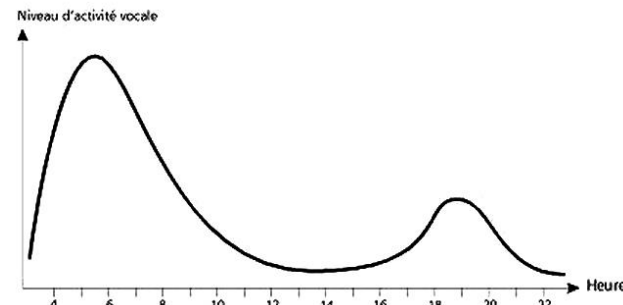
Les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante

- un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage ; 1 couple
- un groupe familial : 1 couple

Le nombre de points d'écoute à réaliser est fonction de la taille de la zone d'étude et des habitats représentés. Etant donné le fait que certaines espèces peuvent être entendues sur de très grandes distances comme le Pic vert *Picus viridis*, on admettra que les points d'écoute doivent être espacés de 400 mètres environ pour minimiser les doubles-comptage. Dans les secteurs où certaines espèces patrimoniales sont fortement potentielles, l'espacement entre ces points peut être réduit afin d'augmenter l'effort d'échantillonnage.

La période de réalisation de ces inventaires est comprise entre début avril et fin juin. L'objectif est de réaliser plusieurs passages afin d'inventorier l'avifaune nicheuse précoce et l'avifaune nicheuse tardive (migrateur notamment).

Ces points d'écoute sont réalisés en début de journée, au moment où l'activité des oiseaux est maximale et durant laquelle les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades). Cela correspond à la période comprise entre la première à 4 heures après le lever du soleil. Cet effort d'échantillonnage peut être prolongé une heure supplémentaire afin d'observer les rapaces, plus tardifs dans la matinée.



Pic d'activité journalier chez les oiseaux au mois de juin (Blondel, 1975)

La liste des espèces présentes sur la zone prospectée correspond aux résultats des différents passages d'inventaires tandis que l'abondance par espèce est estimée en nombre de couples en conservant l'abondance la plus forte entre les différents passages.

La principale limite de cette méthode est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

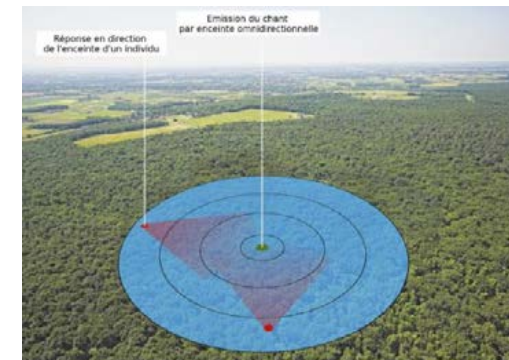
Afin de prendre en compte cette limite, la méthode présentée précédemment est couplée avec des transects. Intégrer des transects entre les points de comptage a pour objectif de compléter les données concernant l'avifaune durant la phase de transition entre deux points d'écoute. L'espacement de 400 mètres ne se justifiant pas pour l'ensemble de l'avifaune et pouvant présenter un biais de détection, réaliser un transect entre ceux-ci permet de limiter les risques de rater une espèce patrimoniale importante. L'objectif ici est donc d'augmenter la probabilité de détection des espèces patrimoniales sur l'ensemble des prospections et de minimiser les limites de la méthode des points d'écoute.



Exemple de prospection sur un linéaire

Lors des prospections, une attention particulière est apportée aux espèces patrimoniales et une observation plus longue des individus détectés est réalisée afin de déterminer si la reproduction est avérée et le lieu de nidification.

Avifaune nicheuse nocturne (période d'avril à juin)



Type de phase	Durée par phase
Ecoute spontanée	2 minutes
Repasse	30 secondes espèce "A"
Ecoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèce "B"
Ecoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèce "C"
Ecoute	30 secondes
Repasse	30 secondes espèce "D"
Ecoute	30 secondes
Ecoute finale	2 minutes

Ce protocole correspond à la méthode la plus récente utilisée actuellement pour l'inventaire des rapaces nocturnes en France. Elle a été mise en place en 2015 par le Centre d'études biologiques de Chizé et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). La méthode de recensement est nommée : « écoute passive cumulée au principe de la repasse ». Elle consiste en la combinaison de deux méthodes : l'écoute passive, inspirée des indices ponctuels d'abondance décrits précédemment et la méthode de la repasse (playback). Ce protocole consiste en l'alternance de points d'écoute et de périodes d'émission sonore du chant des différentes espèces d'oiseaux nocturnes. La diffusion du chant territorial du mâle provoque alors une réponse de ce dernier et permet ainsi de mettre en évidence la présence de l'espèce (Takats *et al.*, 2001 ; Sibley, 2012).

Chaque point d'écoute dure 8 minutes. Il commence par 2 minutes d'écoute passive, puis 30 secondes de repasse pour l'espèce « A », 30 secondes d'écoute passive, 30 secondes de repasse pour l'espèce « B », et ainsi de suite jusqu'à une écoute terminale de 2 minutes pour clôturer le point. La structuration des séquences est présentée dans le tableau suivant. Les individus entendus et/ou observés sont ensuite notés et géolocalisés de la même façon que pour l'inventaire de l'avifaune nicheuse diurne.

9.2.3.2.7. Mollusques

De par leur taille réduite, leur grande discrétion et leurs meurs nocturnes ou crépusculaires, les mollusques continentaux (escargots et limaces), nécessitent l'application de protocoles d'échantillonnages spécifiques. La diversité des habitats et micro-habitats utilisés par les mollusques ne permettant pas une exploration exhaustive du site d'étude, ce protocole est construit sur l'étude de placettes d'échantillonnage correspondant aux grands types d'habitats en présence.

Milieux prospectés

La première étape du travail a donc consisté en une analyse fine des photographies aériennes du site d'étude afin de dégager des grands ensembles d'habitats (pâtures, cultures, haies, cours d'eau, plans d'eau, prairies humides). Un plan d'échantillonnage a par la suite été réalisé afin d'inventorier équitablement tous ces habitats. Les zones paraissant les plus favorables aux espèces patrimoniales (prairies humides et cours d'eau) ont cependant fait l'objet d'une attention particulière.

Méthodes utilisées

L'observateur recherche les individus vivants ou les coquilles les plus récentes possibles (afin d'être plus aisément identifiables et d'avoir une idée la plus précise possible de la présence actuelle affective des espèces).

On distingue les techniques utilisées pour les espèces terrestres et celles utilisées pour les espèces aquatiques :

- Espèces terrestres
 - Recherche visuelle après le coucher du soleil, lors du pic d'activité des différentes espèces
 - Inspection des micro-habitats favorables (pierriers, buches, débris divers)
 - Réalisation de placettes d'échantillonnage de 50 x 50 cm : secouage de la végétation, exploration des souches, roches et micro-habitats puis tri sous loupe binoculaire et détermination
- Espèces aquatiques
 - Pour chaque zone aquatique : réalisation de prélèvements du substrat et de la végétation aquatique puis tri sous loupe binoculaire et détermination
 - Suivi rigoureux des précautions sanitaires préconisées par la Société Herpétologique de France (désinfection systématique du matériel entre chaque site)

9.2.3.2.8. Poissons

La faune piscicole a également fait l'objet de prospections afin de déterminer le cortège d'espèce en présence et de repérer des individus ou des habitats favorables aux espèces patrimoniales.

Comme pour les autres taxons, un inventaire exhaustif d'un site d'étude aussi vaste n'est pas envisageable. Les cours d'eau et plans d'eau favorables aux poissons ont donc été préalablement repérés. L'analyse des enjeux du site d'étude concernant la faune piscicole a principalement été réalisée grâce à une analyse des habitats aquatiques en présence afin de juger des cortèges potentiellement présents et de leur favorabilité pour les espèces patrimoniales mentionnées dans la bibliographie. Les cours d'eau ont été observés de jour. Les zones de frayères potentielles et les éléments favorables aux patrimoniaux y ont été recherchés.

Analyse des habitats

Les milieux aquatiques de l'aire d'étude ont été inspectés afin d'en déduire les potentialités de présence des espèces et leur utilisation du site. Deux types d'habitats ont été recherchés :

- Habitats de reproduction : les poissons ont besoin d'habitats spécifiques pour se reproduire et pondre leurs œufs. Les poissons lithophiles pondent dans des substrats minéraux de granulométrie faible (sable, graviers, cailloux), généralement dans des milieux bien oxygénés (radiers ou proximité des zones de remous). Les espèces phytophiles pondent quant à elles au sein des herbiers aquatiques, généralement présents à proximité des berges, dans des zones de faible profondeur, où la lumière peut pénétrer et où les températures augmentent rapidement. Ainsi, le substrat des milieux aquatiques a été étudié sur la zone d'étude afin de détecter des habitats favorables à la reproduction des poissons. En cas de difficulté d'observation du fond, un grappin a été utilisé pour détecter la présence d'herbiers aquatiques.
- Habitats d'alimentation : les poissons ayant des régimes alimentaires variés, la recherche des zones d'alimentation est principalement axée sur la présence d'herbiers aquatiques et de zones de chasses potentielles.

Recherche d'individus

Une recherche visuelle à l'aide de jumelles équipées de verres polarisants a également été réalisée dans le but d'observer les individus évoluant à proximité de la surface. Les prospections de nuit effectuées en faveur des amphibiens ont également été l'occasion de rechercher des individus de poissons dans les cours d'eau, ces derniers étant généralement moins discrets de nuit.

9.2.4. Analyse des impacts

C'est par une approche thématique que sont menées la détermination des impacts du projet sur l'environnement, puis l'identification des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées pour les impacts recensés.

Concernant les effets du projet sur l'environnement, pour chacune des thématiques étudiées, ont été définis, de manière générique, quels étaient les impacts potentiels d'un projet de construction des ouvrages et des équipements associés et de l'exploitation de l'ouvrage. Ceci a permis, dans un deuxième temps, d'apprécier les impacts réels du projet et les mesures réductrices et compensatoires proposées.

Cette définition des impacts du projet s'appuie sur des méthodes d'évaluation des impacts conformes aux textes réglementaires en vigueur, et sur l'expérience acquise. Elle se fonde donc assez largement sur les impacts constatés pour des aménagements de même type et donne lieu à une présentation qui se veut pédagogique, des grands types d'impacts sur l'environnement auxquels un grand projet se doit de répondre par des mesures appropriées.

Les différents impacts du projet ont en outre été classifiés en effets directs, indirects, temporaires ou permanents pour chacune des thématiques environnementales analysées, avec un pointage particulier des effets liés à la phase travaux.

Les principales méthodes employées sont :

- l'expertise, notamment à partir des cartes d'analyse spatiale et fonctionnelle de l'état initial ;
- les requêtes et croisements de données automatisés dans le Système d'Informations Géographiques.

Le présent dossier identifie, à une échelle fine, les impacts du projet pour définir les actions correctives propres à éliminer ou compenser les effets négatifs. Cette définition s'effectue progressivement aux différents stades d'études.

9.3. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES

9.3.1. Faune et flore

9.3.1.1. EXPERTISES FLORE ET HABITATS NATURELS

Aucune limite n'a été identifiée.

9.3.1.2. EXPERTISES FAUNE

Arthropodes : l'activité des arthropodes dépend des conditions météorologiques, et certains groupes voire même certaines espèces sont plus facilement actives que d'autres. Par exemple, une couverture nuageuse temporaire malgré la température élevée entraînera l'arrêt du chant d'un orthoptère ou plus rarement le vol d'un papillon. A un instant t, les conditions peuvent donc devenir moins favorables à leur observation sur le terrain. Certains papillons sont de manière générale peu actifs, et se cachent dans le feuillage arboré. De même, la taille des différents ordres d'arthropodes varie beaucoup, il est donc plus aisé de repérer une libellule de 5 cm de long en vol qu'un criquet mesurant à peine 1 cm comme les Tétrix au sol. Aussi, inactives en journée, les espèces nocturnes sont par conséquent parfois difficiles à détecter. A l'opposé, la grande mobilité de certaines espèces fait que l'observateur peut ne pas avoir le temps de les identifier à vue ou de les attraper avec un filet. Enfin, de manière générale, les espèces volantes sont plus à même d'évoluer rapidement entre les différents milieux, ce qui peut entraîner leur absence à un instant t sur une zone leur étant pourtant favorable.

Amphibiens : La principale difficulté rencontrée lors de cette étude a été la très grande surface à prospecter, les habitats les plus favorables ont alors été ciblés pour les inventaires (cours d'eau, fossés, mares). En plus des observations visuelles, des écoutes ont été réalisées. Les chants de la plupart des amphibiens sont en effet audibles à plusieurs centaines de mètres.

Le fait que la plupart des identifications aient été faites à l'écoute induit la possibilité de doubles comptages, si certains individus sont détectables à différents postes d'écoute.

Tous les amphibiens ne chantent pas de la même manière. Ainsi, au sein d'un chorus, certaines espèces sont plus difficiles à détecter que d'autres, et leurs abondances ont pu être sous-estimées. Plus généralement, certaines espèces sont plus discrètes que d'autres (par exemple, les tritons ne chantent pas, et restent souvent cachés dans la végétation et dans les zones les plus profondes des plans d'eau). D'autres espèces, comme l'Alyte accoucheur, Alytes obstetricans, sont très petites, peu mobiles et souvent dissimulées sous des rochers.

Reptiles : De nombreuses espèces de reptiles (notamment les serpents) sont très discrètes. Malgré l'application rigoureuse de méthodes de prospection adéquates, cette caractéristique écologique peut engendrer un biais dans l'inventaire. Ceci peut conduire à une sous-estimation du nombre d'individu voire même à l'absence de détection de certaines espèces. A moins d'un suivi régulier et à long terme, il est donc difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en présence. A titre d'exemple, la Coronelle lisse est un serpent qui thermorégule rarement à découvert et ce tout particulièrement dans les landes. La pose et le suivi de plaque refuge est bien souvent le seul moyen de la contacter.

Mammifères : Les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux mœurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocaillieux ; tandis que les fèces au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence est donc relativement aléatoire.

Chiroptères : Le protocole acoustique utilisé pour les chiroptères possède deux limites principales. La première tient au fait que les ultrasons émis par les chauves-souris n'ont pas la même intensité en fonction des espèces. En milieu ouvert, les ultrasons émis par un Petit Rhinolophe sont en effet captés à une distance maximale de 5 mètres tandis que ceux émis par une Noctule commune le seront à une centaine de mètres. La probabilité de détection varie donc en fonction des espèces, ce qui biaise en partie les inventaires. Les écoutes ultrasonores trouvent aussi leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Dans certains cas, les signaux enregistrés ne pourront donc aboutir à une identification de l'espèce (notamment pour le groupe des Murins).

Oiseaux : La principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

Mollusques : Les mollusques sont des animaux à faible mobilité, et globalement discrets. Si les espèces communes et de grande taille sont généralement facilement détectables, une multitude d'espèces de taille très réduite (moins de 5 mm de diamètre) restent difficiles à détecter sur un site d'étude, malgré l'application de protocoles spécifiques. Plusieurs espèces ont ainsi pu ne pas être détectées lors des prospections.

Poissons : La réalisation d'inventaires de la faune piscicole a pour principale limite la détectabilité des espèces en milieu aquatique, et la difficulté de repérer les individus dans des masses d'eau. L'analyse des enjeux se fait donc principalement par l'observation des habitats en présence, et non par la recherche d'individus. Ainsi, les informations concernant le cortège précis en présence ou la densité des populations ne peuvent pas être récoltées dans le cadre de ce protocole.

10. AUTEURS DES ETUDES

Ce chapitre permet d'identifier les auteurs des études en renseignant le nom, la qualité et les qualifications de chaque intervenant.

10.1. ETUDE D'IMPACT

La coordination de l'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études **ARTELIA**.



ARTELIA
2, avenue Lacassagne
69003 LYON, France

Les principales personnes d'ARTELIA ayant travaillé sur le projet sont :

- Chef de projet : **Rita RUSSO**, ingénieur sénior en environnement
- Ingénieur d'étude : **Marjorie BREMOND**, ingénieur environnement,
- Ingénieur d'étude : **Maxime MALOSSANE**, ingénieur environnement
- Responsable SIG : **Laurie PELE** spécialiste géomatique.

10.2. INVENTAIRE FAUNE ET FLORE

Les études faune, flore et habitats ont été menées par **Naturalia Environnement**.



NATURALIA
CONSULTANTS EN ENVIRONNEMENT
Agence Pays de la Loire
1 rue du Guesclin
BP 61905
44019 Nantes

Les principales personnes de Naturalia ayant travaillé sur le projet sont :

- Directeur de projet : **Benjamin ALLEGRINI**, directeur
- Chef de projet (interlocuteur principal) : **Florent SKARNIAK**, responsable d'agence & **Laurie ESPARZA** Chef de projet
- Cartographe SIG & Géomatique : **Pierre JORCIN**, géomaticien / **Mathieu GARCIA**, chargé d'études
- Expert naturaliste :
 - Herpétofaune : **Elise LEBLANC** & **Lionel BRUHAT**, chargés d'étude
 - Avifaune : **Mathieu GARCIA**, chargé d'étude
 - Flore & habitat : **Romain SAUVE** & **Agathe VERZENI**, chargés d'étude
 - Invertébrés : **Stéphane BERTHELOT** & **Laurent BOURGOUIN**, chargés d'étude
 - Mammifères : **Lionel BRUHAT**, chargé d'étude
 - Malaco/poissons : **Elise LEBLANC**, chargé d'étude

ANNEXE 1

**Plan de zonage et d'aléa du PPRi de la Basse
Vallée de l'Orne**

ANNEXE 2

Charte qualité des travaux en tranchée

ANNEXE 3
Dossier Natura 2000

ANNEXE 4
Volet Faune Flore

ANNEXE 5

Arrêté préfectoral **du captage AEP de l'Orne**

ANNEXE 6

Cartographie des zones humides au droit du projet

ANNEXE 7

Compatibilité du projet avec les plans et programmes

ANNEXE 8

Bibliographie