



Projet de renforcement du Réseau Normand Artère du Cotentin II

Résumé non technique : SOUS DOSSIER 2

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

SOMMAIRE

2. RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT ET DU DITRE	2
2.1. INTRODUCTION	2
2.1.1. Identification du demandeur	2
2.1.2. Contexte législatif et réglementaire	2
2.2. DESCRIPTION DU PROJET	4
2.2.1. Description et localisation du projet	4
2.2.2. Justification du projet	4
2.2.3. La description des travaux de pose de la canalisation de gaz	4
2.2.3.1. PARTICULARITE DES FRANCHISSEMENTS EN SOUS-ŒUVRE	4
2.2.3.2. LES OPERATIONS HORS EMPRISE DES TRAVAUX	5
2.2.4. Après la pose	5
2.2.4.1. BANDE DE SERVITUDES « NON AEDIFICANDI » ET « NON SYLVANDI »	5
2.2.4.2. SURVEILLANCE DE LA CANALISATION	5
2.2.4.3. REPRISE DE LA VEGETATION ET DES CULTURES	5
2.2.4.4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ANNEXES	5
2.2.5. Le cout du projet et son planning	6
2.2.6. Synthèse des données techniques	7
2.3. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUES	7
2.3.1. Estimation des déchets générés en phase de travaux et d'exploitation	7
2.3.2. Estimation des volumes d'eau consommés en phase de chantier	7
2.3.3. Estimation de la nature et des quantités de matériaux/produits consommés en phase de construction et d'exploitation	8
2.3.4. Estimation des GES générés par les différentes phases du projet	8
2.4. DESCRIPTION ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS SCENARIO DE REFERENCE	8
2.4.1. Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du scenario de référence	8
2.4.2. Evolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	8
2.4.2.1. L'EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT SANS FACTEURS MODIFIANTS	9
2.4.2.2. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ASSOCIE AUX RISQUES NATURELS	9
2.4.2.3. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT DU AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	9
2.4.2.4. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR RAPPORT A L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	9
2.5. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	10
2.5.1. L'aire d'étude du projet	10
2.5.1.1. LA DEFINITION DE L'AIRES D'ETUDE	10
2.5.2. Description de l'environnement	10
2.5.2.1. LE MILIEU PHYSIQUE	10
2.5.2.2. CADRES REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS	11
2.5.3. Risque naturels	12
2.5.4. Risque sismique	12
2.5.5. Risque de mouvements de terrain	13
2.5.6. Risque inondation et remontée de nappe	13
2.5.7. Le milieu naturel	13
2.5.7.1. ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL	13
2.5.7.2. ZONAGES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE	13
2.5.7.3. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DU COULOIR D'INVESTIGATION	14
2.5.7.4. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS	15
2.5.7.5. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES	16
2.5.7.6. FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	20
2.5.8. Le milieu humain	20
2.5.8.1. POPULATION ET HABITATS	20
2.5.8.2. ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC	20
2.5.8.3. DOCUMENTS D'URBANISME	20
2.5.8.4. ACTIVITES ECONOMIQUES	21
2.5.8.5. TOURISME ET LOISIRS	21
2.5.8.6. INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	22
2.5.8.7. RESSOURCE EN EAU	22
2.5.9. Risque industriel et technologique	22
2.5.9.1. RISQUE INDUSTRIEL	22
2.5.9.2. RISQUE NUCLEAIRE	22
2.5.9.3. RISQUE TMD – TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES	22
2.5.9.4. RISQUE ENGIN DE GUERRE	22
2.5.9.5. SECURITE ET SANTE PUBLIQUE	23
2.5.10. LE PAYSAGE	23
2.5.11. Patrimoine culturel et archéologique	23
2.5.11.1. VESTIGES ARCHEOLOGIQUES	23
2.5.11.2. MONUMENTS HISTORIQUES	23
2.5.11.3. SITES CLASSES/SITES INSCRITS (LOI DE 1930)	23
2.5.12. Synthèse	23
2.5.12.1. HIERARCHISATION DES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES	23
2.5.12.2. SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE	25
2.6. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS EXAMINEES ET CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA DETERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT	25
2.6.1. Méthodologie de détermination du trace de moindre impact	25
2.6.2. Tracé de moindre impact	26
2.7. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES	32
2.7.1. Préambule pour une meilleure compréhension	32
2.7.2. Les incidences probables liées à la réalisation des travaux et mesures envisagées	32
2.7.2.1. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	32
2.7.2.2. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU NATUREL	36
2.7.2.3. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU HUMAIN	39
2.7.3. Les impacts liés à l'exploitation de la canalisation et mesures envisagées	42
2.7.3.1. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	42
2.7.3.2. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU NATUREL	43
2.7.3.3. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU HUMAIN	44
2.8. LES IMPACTS POTENTIELS LIES AUX OUVRAGES ANNEXES : POSTE DE COUPURE	45
2.9. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES	45
2.9.1. Projets avec avis de l'autorité environnementale	45
2.9.2. Projets envisagés	48
2.10. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	48
2.11. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DUES A LA VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	48
2.12. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS	49
2.12.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier	49
2.12.1.1. MILIEU PHYSIQUE	49
2.12.1.2. MILIEU NATUREL	51
2.12.1.3. MILIEU HUMAIN	51
2.12.2. Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase exploitation	53
2.13. METHODE ET DIFFICULTES RENCONTREES	54
2.13.1. Démarche générale	54
2.13.2. Méthodes	54
2.13.3. Difficultés et limites des expertises faune	54
2.14. AUTEURS DES ETUDES	54
2.14.1. Etude d'impact	54
2.14.2. Inventaire Faune et Flore	55

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

2.1. INTRODUCTION

2.1.1. identification du demandeur

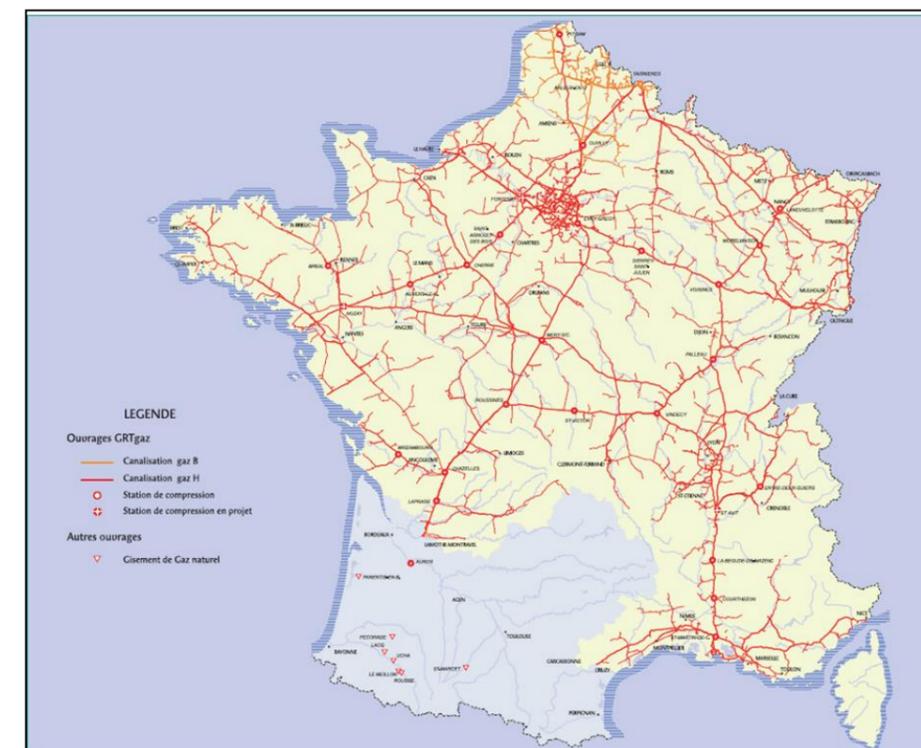
GRTgaz est une société anonyme créée le 1^{er} janvier 2005 en application de la loi du 9 août 2004 qui transpose en droit français la directive européenne du 26 juin 2003 relative au service public de l'électricité et du gaz et des industries électriques et gazières. L'entreprise est détenue à 75 % 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.



Source : GRTgaz

Fig. 1. Réseau de canalisations GRTgaz

2.1.2. Contexte législatif et réglementaire

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.

Le projet de renforcement du réseau normand est donc soumis à une évaluation environnementale systématique.

La construction et l'exploitation de la future canalisation de transport de gaz naturel sont soumises à **autorisation préfectorale**. Pour solliciter cette autorisation, le présent dossier est, notamment, constitué **d'une étude d'impact** et d'une étude de dangers.

Afin de permettre l'établissement de la canalisation à proximité de périmètres protégés, et 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 4,5 km, 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 l'EIE.**

L'ouvrage donne également lieu à une **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)**. La DUP sera prononcée par le Préfet. Pour implanter la canalisation dans des Espaces Boisés Classés (EBC) ou lorsque le règlement des zones traversées n'autorise pas une telle implantation, il sera nécessaire de modifier les documents d'urbanisme (PLU, POS) en vigueur par une **Mise En Compatibilité** de ces documents d'urbanisme.

Avant de le démarrage des travaux, des sondages d'archéologie préventive seront organisés par les Direction Régionale des Affaires Culturelles.

Compte tenu de sa nature, le projet est concerné par des opérations soumises à autorisation ou déclaration au titre de la nomenclature « eau ». En effet, plusieurs rubriques sont concernées par le projet, elles sont citées dans le tableau ci-après :

Tabl. 1 - : 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° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ / an (A) ; 2° Supérieur à 10 000 m ³ / an mais inférieur 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 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)	A	Phase travaux concernée (rabattements de nappe éventuels, épreuves hydrauliques...) dans la zone de répartition des eaux (ZRE) « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin ». Q = 1500 m ³ /h

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
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) 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (D)	D	Surface de zones humides impactées : 0.95 ha

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
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**. L'étude d'impact intègre l'incidence des travaux sur la ressource en eau.

Le présent projet ne nécessite pas de demande de défrichement compte tenu du fait que le défrichement ne concernera que des zones dont la superficie est inférieure à 10 ha d'un seul tenant.

2.2. DESCRIPTION DU PROJET

2.2.1. Description et localisation du projet

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

GRTgaz étudie la construction d'une canalisation en DN400 sur environ 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.

2.2.2. 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.

2.2.3. La description des travaux de pose de la canalisation de gaz

La construction d'une canalisation de transport de gaz naturel est réalisée « en ligne » : les travaux sont décomposés en différentes opérations qui sont effectuées successivement, chacune par une équipe spécifique.

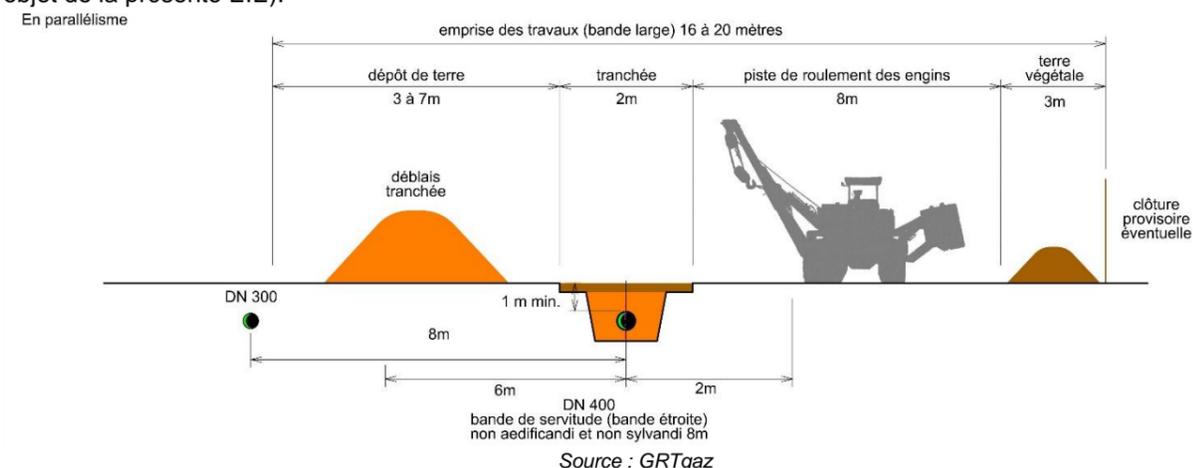
Les différentes équipes se succèdent en progressant d'un bout à l'autre du chantier avec des cadences moyennes d'avancement de 100 m/jour pour ce type de projet hors franchissements et secteurs spéciaux.

Les différentes étapes liées à la pose de la canalisation sont les suivantes :

- le piquetage et le balisage ;
- les états des lieux avant travaux ;
- la création d'une piste de circulation et de travail ;
- Transport et bardage des tubes ;
- Cintrage des tubes ;
- Soudage des tubes et contrôle des soudures ;

- Ouverture de la tranchée ;
- Franchissement des infrastructures de transport importantes ;
- Franchissement des cours d'eau ;
- Mise en fouille ;
- Remblaiement ;
- Epreuves hydrauliques réglementaires ;
- Remise en état ;
- Etat des lieux après travaux.

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).



2.2.3.1. PARTICULARITÉ DES FRANCHISSEMENTS EN SOUS-ŒUVRE

Les traversées des cours d'eau et fossés sont généralement effectuées par réalisation d'une souille. Néanmoins, afin de limiter l'impact sur l'environnement et compte tenu des contraintes techniques, il a été choisi pour ce projet de franchir les cours d'eau en sous-œuvre plutôt qu'en souille. Ainsi, l'Orne et l'Odon seront franchis en sous-œuvre.

Pour les franchissements spécifiques comme les infrastructures linéaires (autoroutes, routes à grande circulation) le franchissement se réalise par forage ou par microtunnelage. Il s'agit d'opérations appelées « en sous-œuvre », évitant l'ouverture d'une tranchée.

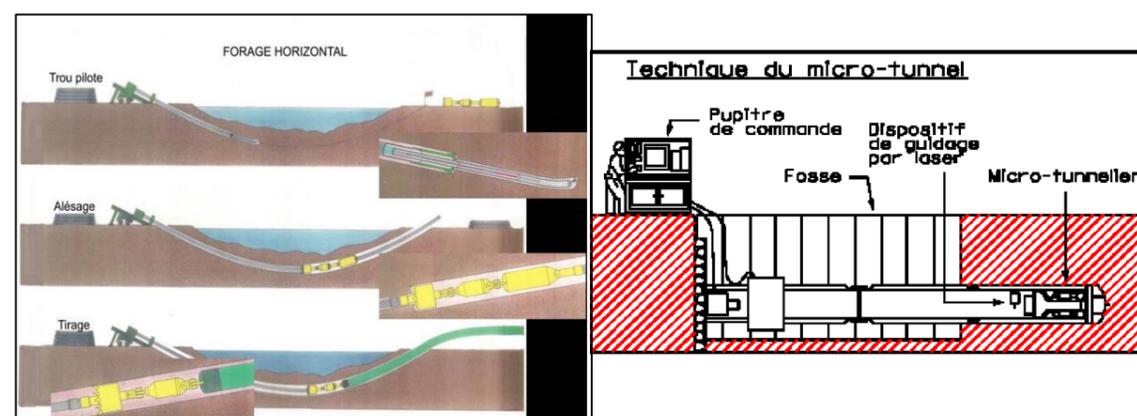
Le tableau ci-dessous identifie le mode de franchissement en fonction de l'axe routier croisé par la canalisation :

Tabl. 2 - Mode de franchissement des axes routiers 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		

Commune et référence de la voie	Franchissement à ciel ouvert	Franchissement en sous-œuvre
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 figure ci-après illustre les modes de franchissement en sous œuvre.



Source : GRTgaz

2.2.3.2. LES OPÉRATIONS HORS EMPRISE DES TRAVAUX

Les opérations hors emprise des travaux concernent les activités suivantes :

- rehaussement des lignes électriques ;
- mise en place de dispositifs de protection d'espèces animales (pour la réduction des impacts);
- remise en état des parcelles sur les terrains hydromorphes et les talwegs ;
- création d'aires de déchargement et de stockage pour les tubes ;
- création d'une « fausse piste » pour les forages dirigés ;
- protection cathodique ;
- mise en place de bases vies ;

- zone de stockage de matériaux ;
- création de bacs de collecte des eaux pluviales.

2.2.4. Après la pose

2.2.4.1. 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.

Il convient de noter que la future canalisation sera située à proximité de la canalisation existante, limitant ainsi la création de servitudes additionnelles dans des zones sans servitudes actuelles.

2.2.4.2. 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.

2.2.4.3. 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 » 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.

2.2.4.4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ANNEXES

2.2.4.4.1. 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. 2. Localisation du poste de coupure d'Ifs



Fig. 3. Localisation du poste de coupure de Gavrus

2.2.5. 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 2020 pour une mise en service en fin d'année.



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.

2.2.6. 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 :

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

2.3. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUES

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

L'estimation des déchets a été réalisée à partir du retour d'expérience de GRTgaz sur des projets de pose de canalisation. 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. 3 - 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 demi-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.

2.3.2. 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. 4 - 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.

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

En phase de construction, pour le forage dirigé, 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.

Le gasoil sera le principal carburant utilisé en phase de construction, notamment pour le fonctionnement des engins de chantiers nécessaires à l'aménagement de la piste, le bardage des tubes, l'ouverture de la tranchée, la mise en fouille et le remblaiement, l'épreuve hydraulique, le transport des matériaux et celui du personnel. Au total, une consommation estimée à 141 m³ de gasoil sera nécessaire. Le gasoil proviendra de sources d'approvisionnement régionales.

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 (débrousailluse), néanmoins, cette activité sera marginale (quelques passages/an).

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

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.

L'estimation des GES a été réalisée pour la phase de conception, construction et d'exploitation.

En phase de conception, l'estimation de GES est basée sur une approche forfaitaire. Les GES générés au cours de cette phase sont de l'ordre de 43.2 tonnes d'eqCO₂.

En phase de travaux, l'estimation des GES est basée sur une consommation unitaire par type et nombre d'engins en fonction des différentes activités de chantier. Au total, 302 tonnes d'eqCO₂ sont estimés.

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 en partie du contrôle de la future canalisation.

2.4. DESCRIPTION ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS SCENARIO DE REFERENCE

Conformément au décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'EIE intègre « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

2.4.1. Evolution 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.
- 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 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.

2.4.2. 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, où 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.

2.4.2.1. 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.

2.4.2.2. 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 peu probable que ce facteur influence significativement l'évolution de l'environnement.

2.4.2.3. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT DÛ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les prévisions montrent une augmentation de l'occurrence d'épisodes pluvieux suivis 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.

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.

2.4.2.4. 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. La figure suivante a été réalisée en synthétisant les principaux axes/objectifs de développement du territoire trouvé 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.

L'analyse des orientations pour l'aménagement du territoire et évolution de l'environnement est illustrée dans le schéma ci-contre.

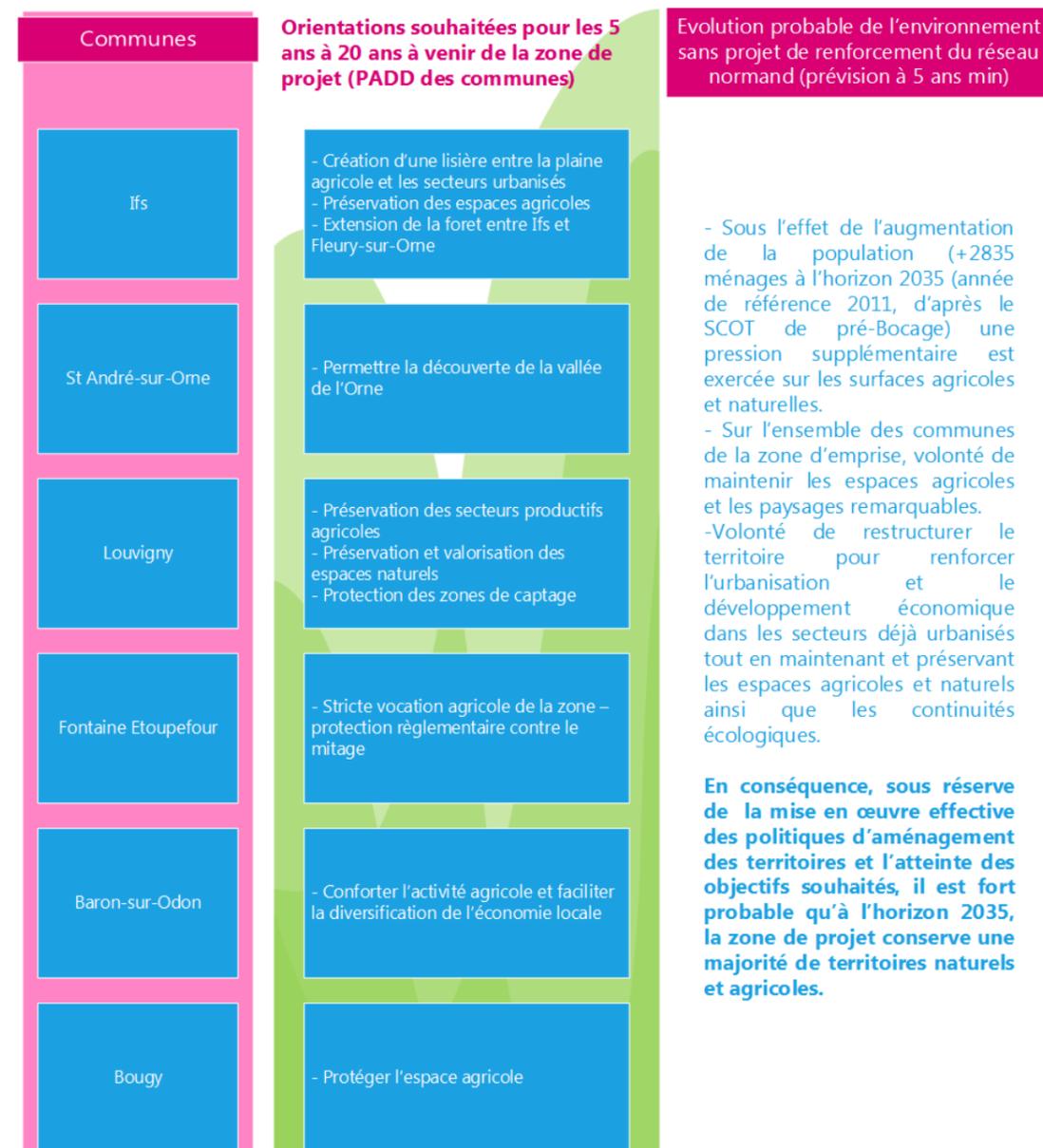


Fig. 4. Analyse des orientations pour l'aménagement du territoire et évolution de l'environnement

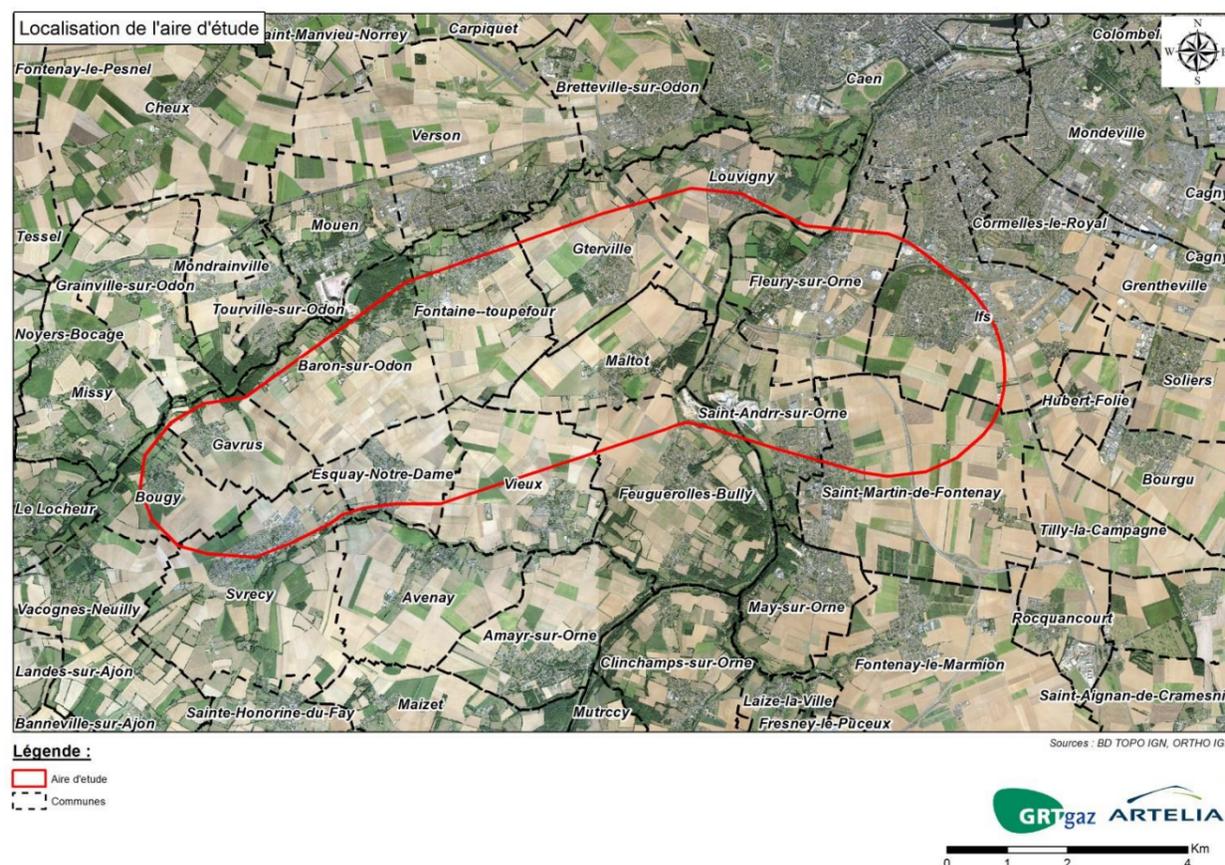
2.5. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET

2.5.1. L'aire d'étude du projet

2.5.1.1. LA DÉFINITION DE L'AIRES D'ÉTUDE

L'aire d'étude du projet est localisée dans le département du Calvados, dans la région Normandie. Cette aire d'étude, qui intégrera dans un premier temps le fuseau de moindre impact puis le tracé de moindre impact, 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 centrée sur la canalisation existante qui présente un axe est / ouest entre Caen et Bougy à l'est La détermination de cette aire d'étude est décrite au niveau de la figure ci-dessous.



Dans un premier temps, une analyse des enjeux et des sensibilités du milieu physique, naturel et humain sur cette aire d'étude est réalisée. Elle permet ensuite d'identifier un fuseau de moindre impact en évitant au maximum les principaux enjeux de cette aire d'étude. Une analyse plus fine en prenant en compte la faisabilité technique du projet et les contraintes locales permettent de définir un couloir d'investigation sur lequel sont effectués des inventaires faune flore détaillés. A partir des résultats de ses inventaires, et de l'analyse des solutions techniques d'évitement, le tracé de moindre impact est alors identifié.

Les paragraphes associés au milieu physique et humain portent donc sur l'aire d'étude. L'analyse du milieu naturel porte quant à lui sur le couloir d'investigation.

2.5.2. Description de l'environnement

2.5.2.1. LE MILIEU PHYSIQUE

2.5.2.1.1. 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).

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 1 900 heures et la moyenne nationale est de 2 110 heures).

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.

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

2.5.2.1.2. Topographie

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. De manière plus précise l'aire d'étude s'élève à 40 m au niveau de Caen pour tendre de manière régulière jusqu'à 150 m dans sa partie ouest. La vallée de l'Orne, où s'écoulent le cours d'eau du même nom correspond aux points les plus bas.

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

2.5.2.1.3. Géologie

Le Calvados correspond à la rencontre de deux domaines géologiques:

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

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

2.5.2.1.4. Hydrogéologie

L'aire d'étude repose sur deux masses d'eau :

- Masse d'eau « Bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin ». 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.

- La masse d'eau « Socle du bassin versant de la Seulles et de l'Orne ». 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.

La piézométrie des aquifères du Massif Armoricaïn 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.

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.

2.5.2.1.5. Hydrologie

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

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).

2.5.2.1.6. Qualité des masses d'eau

A. Eau souterraine

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.

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.

B. 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.

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, Feuguerolles-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).

2.5.2.2. CADRES RÉGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS

2.5.2.2.1. 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 1er janvier 2016.

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, L'Orne traverse l'aire d'étude et est classé en liste 2, c'est-à-dire :

- Les 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.

2.5.2.2.2. Plan de gestion des poissons migrateurs

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

2.5.2.2.3. 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.

Les classements des cours d'eau de l'aire d'étude sont les suivants :

Cours d'eau	1 ^{ère} catégorie	2 ^{ème} catégorie
Orne		x

2.5.2.4. Contrat 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.

L'aire d'étude est concernée par le contrat de rivière de l'Orne aval (2007-2012).

2.5.2.5. Zone 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 ».

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.

2.5.3. Risque naturels

Le tableau suivant recense les risques naturels concernant les communes de l'aire d'étude, réalisé à partir du DDRM du Calvados et le site internet « prim.net ».

Tabl. 5 - Risques naturels et engins de guerre par communes

Commune	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	Tassement différentiel,	Glissement de terrain,	Cavités		
Baron-sur-Odon				x	x			x		PAPI Orne Seulles
Bougy				x	x				x	PAPI Orne Seulles
Esquay-notre-Dame				x					x	PAPI Orne Seulles
Eterville	x	x		x	x			x		PPRI de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Evrecy				x					x	PAPI Orne Seulles
Feuquerolles-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	PPRI de la Basse Vallée de l'Orne PAPI Orne Seulles
Fontaine-Etoupefour		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	PAPI Orne Seulles
Louvigny	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	PPRm Mines de May sur Orne PAPI Orne Seulles
Vieux				x	x				x	PAPI Orne Seulles

2.5.4. Risque sismique

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

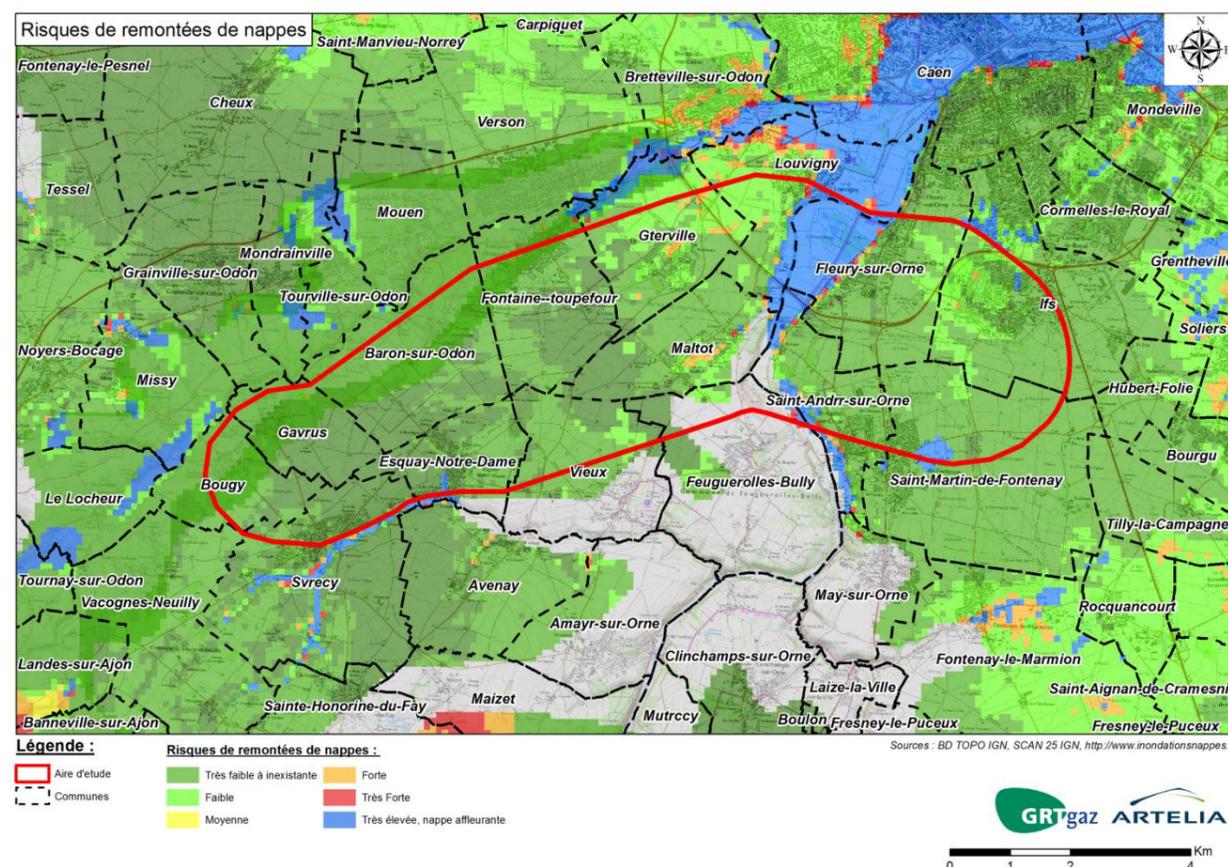
département et aléa sismique faible (zone 2) pour la partie ouest du département. L'aire d'étude est classée en aléa sismique faible.

2.5.5. Risque de mouvements de terrain

L'aire d'étude est largement concernée par les problématiques de mouvement de terrain.

2.5.6. Risque inondation et remontée de nappe

Les risques de remontée de nappe dans l'aire d'étude sont illustrés au niveau de la figure ci-dessous.



Le périmètre d'application du PPRI de la Basse Vallée de l'Orne concerne les communes de :

- Fleury-sur-Orne ;
- Eterville ;
- Fontaine Etoufour ;
- Saint André sur Orne ;
- Feugerolles-Bully.

2.5.7. Le milieu naturel

2.5.7.1. ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL

D'après le porter à connaissance du Conseil Général du Calvados, 5 espaces naturels sensibles (ENS) départementaux sont situés à moins de 5 km du couloir d'investigation du projet, dont un qui le recoupe (ENS berge de l'Orne). Il s'agit de :

- Vallée de l'Ajon ;
- Vallée de l'Odon ;
- Berges de l'Orne ;
- Site archéologique de Vieux ;
- Roches du val de l'Orne.

D'après le porter à connaissance de la DREAL, 10 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. Il s'agit de :

- ZNIEFF de type I : (i) Marais de Fleury-sur-Orne, (ii) Carrière Charlemagne, (iii) Entaille boisée du Val d'Orne à Feugerolles-Bully, (iv) coteaux du val de Mazet, (v) Eglise d'Amaye-sur-Orne, (vi) Coteaux du Val de May, (vii) la Laize et ses affluents, (viii) frayères à salmonidés de l'Orne, (ix) Ruisseaux de Flagy et ses affluents, (x) l'Ajon et ses affluents.
- ZNIEFF de type II : Bassin de l'Odon et vallée de l'Orne.

Pour rappel, l'inventaire des Zones d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique a pour objectif de décrire et d'identifier les secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Les ZNIEFF de type I sont considérés comme des secteurs de grand intérêt écologique ou biologique tandis que les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés offrant des potentialités écologiques importantes.

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 Seules. Les zones humides sont particulièrement nombreuses au niveau de l'Orne et de l'Odon.

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.

2.5.7.2. ZONAGES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

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 Zone Spéciale de Conservation ZSC FR2502017 - Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne. Cette ZSC se situe néanmoins en dehors du couloir d'investigation.

Ces ZSC visent à la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales y figurant.

Le couloir d'investigation n'intersecte pas de site Natura 2000, d'arrêté préfectoral de protection de biotope, de parc naturels nationaux, de parc naturels régionaux, de réserves naturelles régionales ou nationales, de réserves nationales de chasses et de faune sauvage, de sites inscrits et classés. On recense cependant 2 sites inscrits et 13 sites classés à moins de 5 km du couloir d'investigation. Aucune parcelle compensatoire ne se situe à proximité du couloir d'investigation.

Aucun périmètre d'engagement international n'est intersecté par le couloir d'investigation. Ainsi, aucune réserve de biosphère ni de site RAMSAR ne se situe à proximité du couloir d'investigation

2.5.7.3. ETAT INITIAL ÉCOLOGIQUE DU COULOIR D'INVESTIGATION

A. LES 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 tableau suivant synthétise les enjeux habitats dans le couloir d'investigation.

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			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	Chênaie			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-culturel en cours de fermeture	Faible	Faible

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
44.3	Ripisylve à Aulnes et Frênes dégradée	91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior	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 Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior	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	Zones cultivées			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	Terrains en friche			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

B. LES ZONES HUMIDES

le couloir d'investigation comporte de nombreuses 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.

C. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES

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. Le tableau ci-dessous rassemble les espèces protégées régionalement ou nationalement ayant été observées autour de la zone étudiée.

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 aérohalines 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>Centaurium scilloides</i> (Chaub.) P. Fourn.	PN	-	pelouses acidophiles médioeuropéennes, planitiaires-collinéennes, psychroatlantiques	2014	Non
<i>Clematis flammula</i> L.	PR	-	matorrals mésoméditerranéens, héliophiles, neutroclines	2003	Non
<i>Crambe maritima</i> L.	PN	LC	rivages submaritimes boréaux, sur galets et graviers	2014	Non
<i>Drosera intermedia</i> Hayne	PN	NT	gouilles de cicatrisation, 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, planitiaires-collinéens, 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, planitiaires, 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	tonsures hydrophiles inondables, méditerranéeo-atlantiques	2000	Potentielle
<i>Rumex rupestris</i> Le Gall	PN	VU	pelouses aérohalines 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

D. Description de la flore patrimoniale

Aucune espèce protégée n'a été observée sur le couloir d'investigation.

E. ETAT DE L'ENVAHISSEMENT VEGETAL

Cinq espèces envahissantes sont présentes sur le couloir d'investigation dont une est une invasive avérée (la Renouée du Japon). D'autres espèces sont potentiellement présentes ou peuvent coloniser les milieux naturels perturbés ou les zones fortement anthropisées.

2.5.7.4. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS

2.5.7.4.1. 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'Ecaille chinée, deux espèces d'intérêt communautaire à enjeu faible.

2.5.7.4.2. 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.

2.5.7.4.3. 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.

2.5.7.4.4. Mammifères (hors chiroptères)

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.

2.5.7.4.5. **Chiroptères**

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.

2.5.7.4.6. **Avifaune**

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).

2.5.7.4.7. **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).

2.5.7.4.8. **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.

2.5.7.5. **SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES**

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques recensés dans le couloir d'investigation.

	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	-	-	-	-	-	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-culturaux	-	-	-	-	-	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 Zones cultivées	-	-	-	-	-	-	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 Terrains en friche	-	-	-	-	-	-	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 ensanglanté	-	-	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	
	Lézard vivipare	PN	-	-	NT	LC	Modéré	Modéré : reproduction / alimentation / transit / hivernage	
	Orvet fragile	PN	DHFF III	-	LC	LC	Faible	Faible : 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			
	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	
	Petit rhinolophe	PN	DHFF II & IV	-	VU	LC	Très fort	Fort : alimentation / transit	
Chiroptères	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 échancrées	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		
Gallinule poule-d'eau	-	DO-II	-	-	LC	Faible	Reproduction		

	Habitats/Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
	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	

2.5.7.6. FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

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, Œdicnème criard...).

2.5.8. Le milieu humain

2.5.8.1. POPULATION ET HABITATS

La zone d'étude s'étend sur quinze communes du Calvados.

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, Ifs, Louvigny, Feuguerolles-Bully, Fleury-sur-Orne, Saint-André-sur-Orne, Eterville). Les variations de population laissent à penser une légère fuite des zones densément peuplée 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, Ifs, 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.

2.5.8.2. ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC

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.

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

Commune	Nombre d'ERP dans la commune					
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Total
Evrecy	-	4	4	5	41	54
Feuguerolles-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
Ifs	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

2.5.8.3. DOCUMENTS D'URBANISME

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.

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.

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

Zonage	Aire (en km ²)	Répartition (en %)
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

Commune	Nb exploitation ayant leur siège dans la commune	Superficie agricole utilisée (SAU) (ha)	Orientation technico économique
Saint-André-sur-Orne	2	212	Céréales et oléa-protéagineux (COP)
Saint-Martin-de-Fontenay	11	946	Cultures générales (autres grandes cultures)
Vieux	4	467	Polyculture et poly-élevage

2.5.8.4. ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

2.5.8.4.1. ACTIVITES AGRICOLES

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.

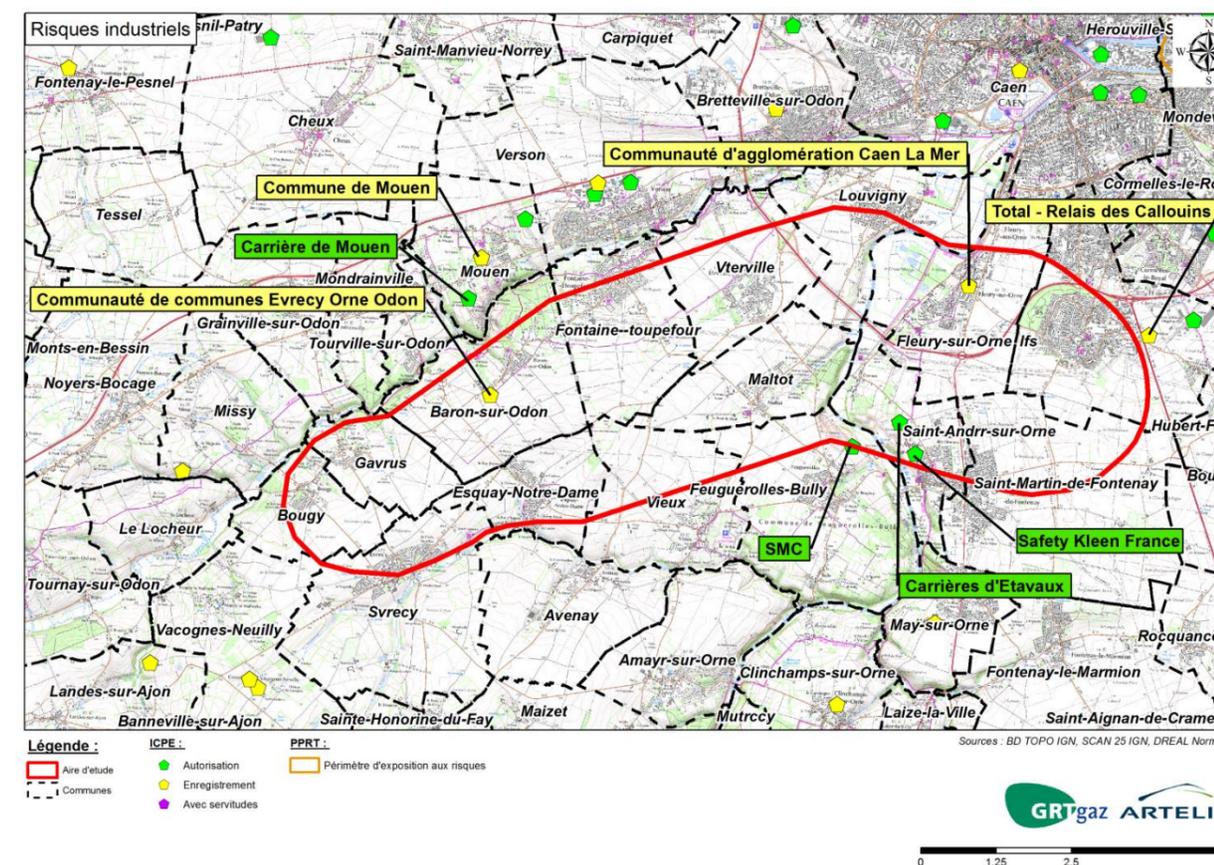
Le recensement agricole AGRESTE de 2010 indique les orientations agricoles des communes et le nombre d'exploitation accueillie.

Le nombre d'exploitation et l'orientation agricole des communes de l'aire d'étude sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Commune	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
Feuquerolles-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)
Iffs	7	455	Cultures générales (autres grandes cultures)
Louvigny	9	598	Polyculture et poly-élevage
Maltot	7	766	Cultures générales (autres grandes cultures)

2.5.8.4.2. ACTIVITES INDUSTRIELLES

Plusieurs activités industrielles sont présentes dans l'aire d'étude. Parmi elles, plusieurs installations classées pour l'environnement ont été recensées. Celles-ci sont localisées au niveau de la carte ci-après :



2.5.8.5. TOURISME ET LOISIRS

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.

Plusieurs zones de pêches sont présentes au sein de l'aire d'étude. L'Odon recèle une importante population de truite fario. 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.

Les vallées de l'Odon et de l'Orne sont des vallées utilisées pour les activités aquatiques. La commune du Locheur accueille la base de loisirs de la vallée de l'Odon. Des activités de kayak ont également lieu sur les 2 rivières.

2.5.8.6. INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

2.5.8.6.1. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

L'A84 traverse l'aire d'étude de Noyers-Bocage à Parfouru-sur-Odon. Mise en service en 2003, cette autoroute relie Caen à Rennes et contribue au désenclavement du Nord-ouest du département en particulier de la sous-préfecture de Vire. Le tronçon de Caen à Avranches compte 25 échangeurs, soit un échangeur tous les sept kilomètres irriguant ainsi les territoires traversés. Enfin, cette autoroute fait partie d'un projet routier de grande ampleur permettant de relier le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de la France de Dunkerque à Bayonne, sans passer par Paris. C'est une autoroute non-concédée gratuite.

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 :

D562a	D233	D36	D562	D139
D120	D212	D8	D89	D174
D405	D147a	D147		

2.5.8.6.2. Réseaux ferrés

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 Feugerolles-Bully, Saint-André-sur-Orne, et Fleury-sur-Orne.

2.5.8.6.3. réseaux enterrés et aériens

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.

De nombreux autres réseaux faisant l'objet d'une servitude d'utilité publique (comme les réseaux d'électricité, les réseaux de télécommunication etc.) sont présents dans l'aire d'étude.

D'autre part, 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.

2.5.8.6.4. Aérodrômes

Aucun aéroport n'est situé dans l'aire d'étude.

2.5.8.7. RESSOURCE EN EAU

L'ARS Calvados a indiqué que plusieurs communes de l'aire d'étude comportent 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, Feugerolles-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 arrêté définitif doit être intégré en 2017 dans le document d'urbanisme en cours de révision.

2.5.9. Risque industriel et technologique

2.5.9.1. RISQUE INDUSTRIEL

In fine, sur les 7 ICPE recensées sur l'aire d'étude, 4 ICPE soumises à autorisation et 3 soumises à enregistrement. 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 comme pouvant présenter potentiellement un risque pour des personnes extérieures et/ou l'environnement.

2.5.9.2. RISQUE NUCLEAIRE

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.

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).

2.5.9.3. RISQUE TMD – TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

D'après le site prim.net et le DDRM du Calvados, l'ensemble des communes présentes dans l'aire d'étude sont soumises au risque de transport de matières dangereuses, toutefois celles bordant la A84 et la D562 sont davantage exposées.

2.5.9.4. RISQUE ENGIN DE GUERRE

L'aire d'étude est entièrement soumise au risque engin de guerre.

2.5.9.5. SÉCURITÉ ET SANTÉ PUBLIQUE

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).

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.

2.5.10. 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.

On distingue ainsi sur l'aire d'étude deux entités paysagère que sont la campagne pré-bocage et la vallée de l'Orne ainsi que les bocages de la vallée de l'Odon.

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.

2.5.11. Patrimoine culturel et archéologique

2.5.11.1. VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

La DRAC Calvados indique que de nombreux sites archéologiques sont présents au sein de l'aire. 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.

2.5.11.2. MONUMENTS HISTORIQUES

Les monuments classés ou inscrits et/ou leur périmètre de protection répertorié à l'intérieur de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

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	Ifs	Classé
Ferme Saint-Bernard	Ifs	Inscrit

Nom	Commune	Classé / 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

2.5.11.3. SITES CLASSÉS/SITES INSCRITS (LOI DE 1930)

Il existe deux niveaux de protection des sites classés et inscrits :

- **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 :

Nom	Commune	Classé / Inscrit
Terre-plein dit « le planitre »	Louvigny	Classé

2.5.12. Synthèse

2.5.12.1. 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.

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

Le tableau suivant synthétise les sensibilités recensées dans 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

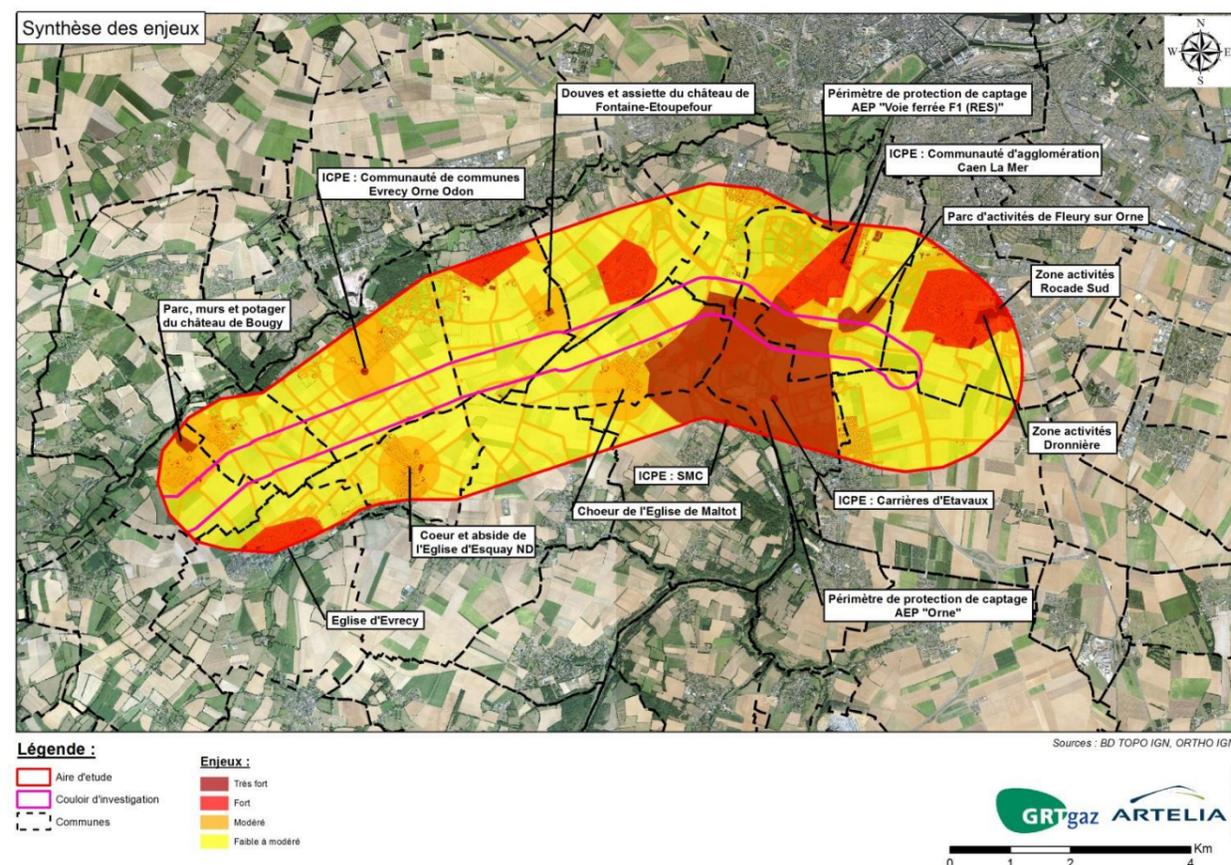
THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
Topographie	Le relief de l'aire d'étude apparait assez diversifié avec un plateau marquant une pente régulière en direction de l'est et cisailé par deux cours d'eau.	Faible
Géologie	Le substratum est formé par des schistes et des grès, roches imperméables limitant ainsi fortement les infiltrations des eaux de surface. L'existence d'anciennes exploitations de 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.	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 à l'étude sur Feugerolles-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 Feugerolles-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
Peuplements floristiques	Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée ou détectée sur le couloir d'investigation.	négligeable

THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
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, 7 ont été recensées dans l'aire d'étude, dont 4 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
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE		

THÈME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITÉ
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

2.5.12.2. SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE

Cette analyse des sensibilités a ensuite été traduite géographiquement pour pouvoir identifier les zones ayant un enjeu environnemental plus important dans la zone d'étude. Cette sensibilité est illustrée sur la figure qui suit.



2.6. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS EXAMINEES ET CONTRAINTES AYANT CONDUIT A LA DETERMINATION DU TRACE DE MOINDRE IMPACT

2.6.1. 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 retenu 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.

Aire d'étude

D'une surface de 94 km² centrée sur la canalisation existante, elle a fait l'objet d'un recensement des contraintes par analyse bibliographique, visite de terrain et recensement auprès des administrations et des mairies.

Fuseau de moindre impact

D'une largeur variable, distante de 300 m à 1,1 km de la canalisation existante, ce fuseau correspond à la zone de l'aire d'étude évitant les secteurs à enjeu humains majeurs recensés (urbanisation, ICPE, captages d'eau, infrastructures). Ce fuseau a fait l'objet d'une analyse par photo-interprétation et de visites de terrains, notamment pour confirmer la faisabilité technique.

Couloir d'investigation

Ce couloir correspond à la zone évitant les secteurs à enjeux liés au milieu naturel, aux activités, au patrimoine et aux risques. D'une largeur d'environ 600m, il fait l'objet d'inventaires faune/flore détaillés.

Tracé de moindre impact

Le tracé de moindre impact est déterminé par analyse des différentes contraintes majeures identifiées notamment lors de la réalisation des inventaires faune-flore sur le couloir d'investigation. Des alternatives localisées au tracé sont évaluées prenant en compte les contraintes techniques et financières. Le tracé est ensuite ajusté en fonction des contraintes environnementales et foncières présentes.

2.6.2. 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 ci-après 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.).

Le tableau ci-dessous résume les différentes contraintes identifiées par GRTgaz et les solutions prises en compte pour éviter au maximum les impacts environnementaux.

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.
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.

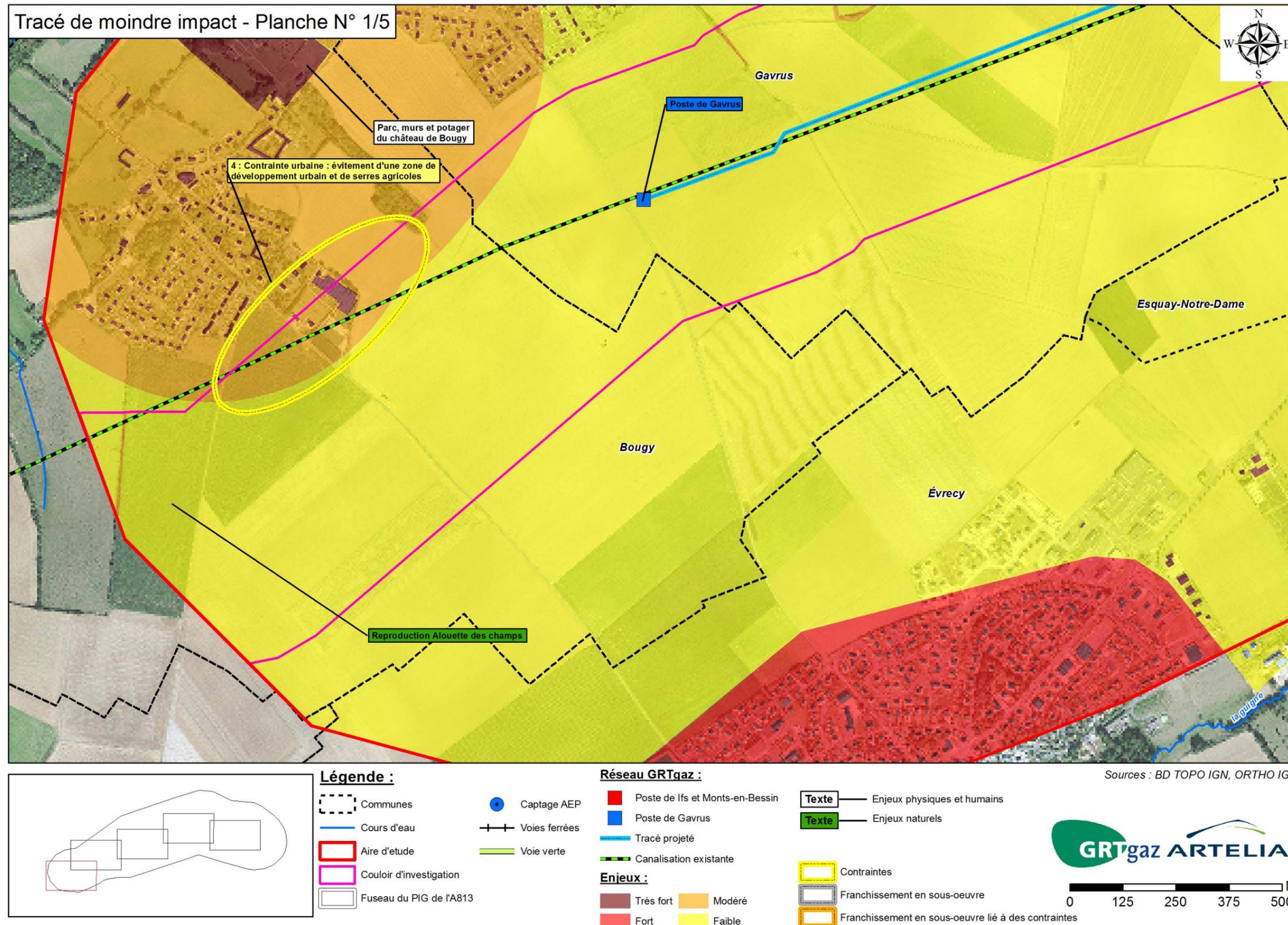


Fig. 5. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 1/5)

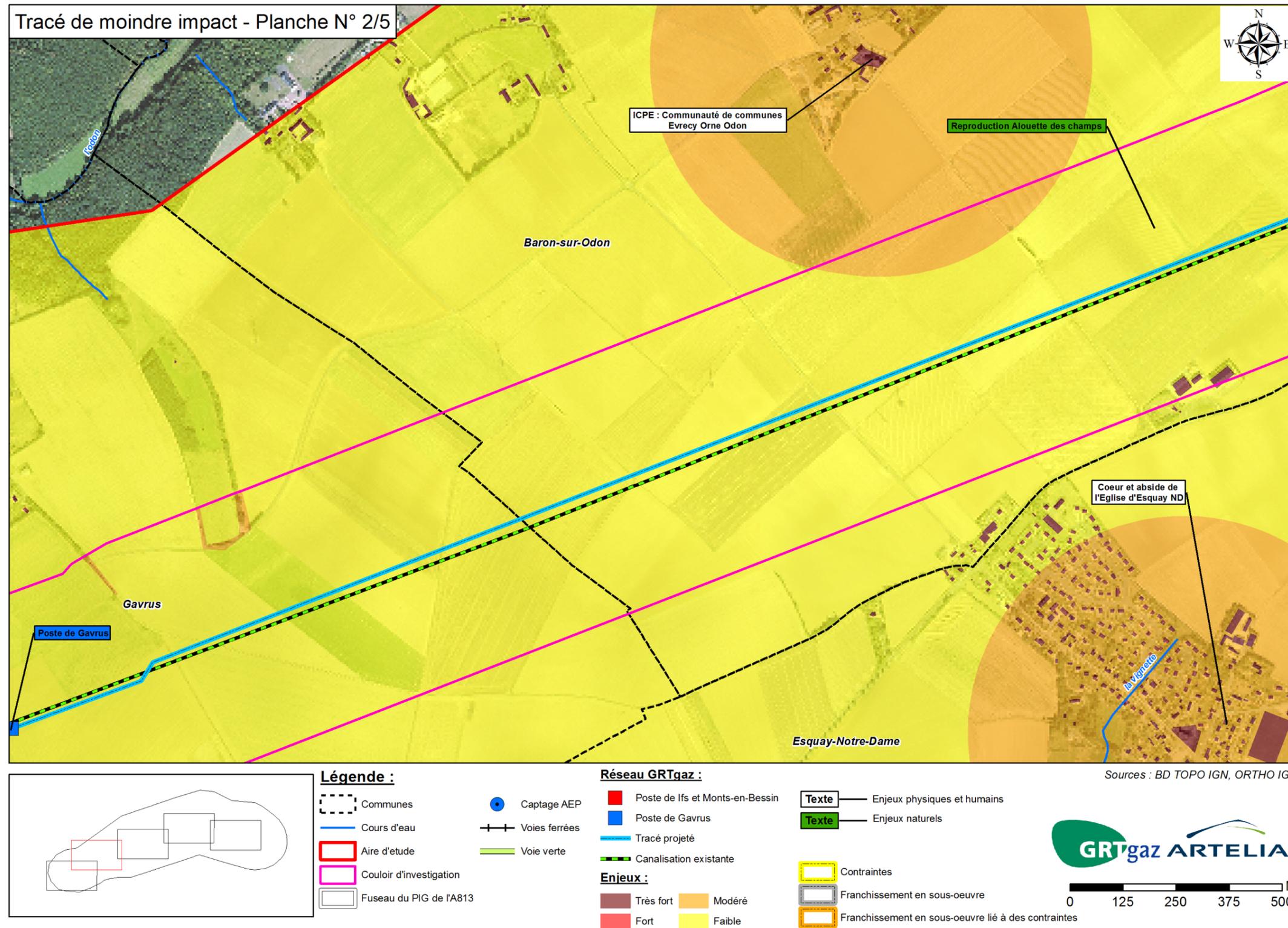


Fig. 6. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 2/5)

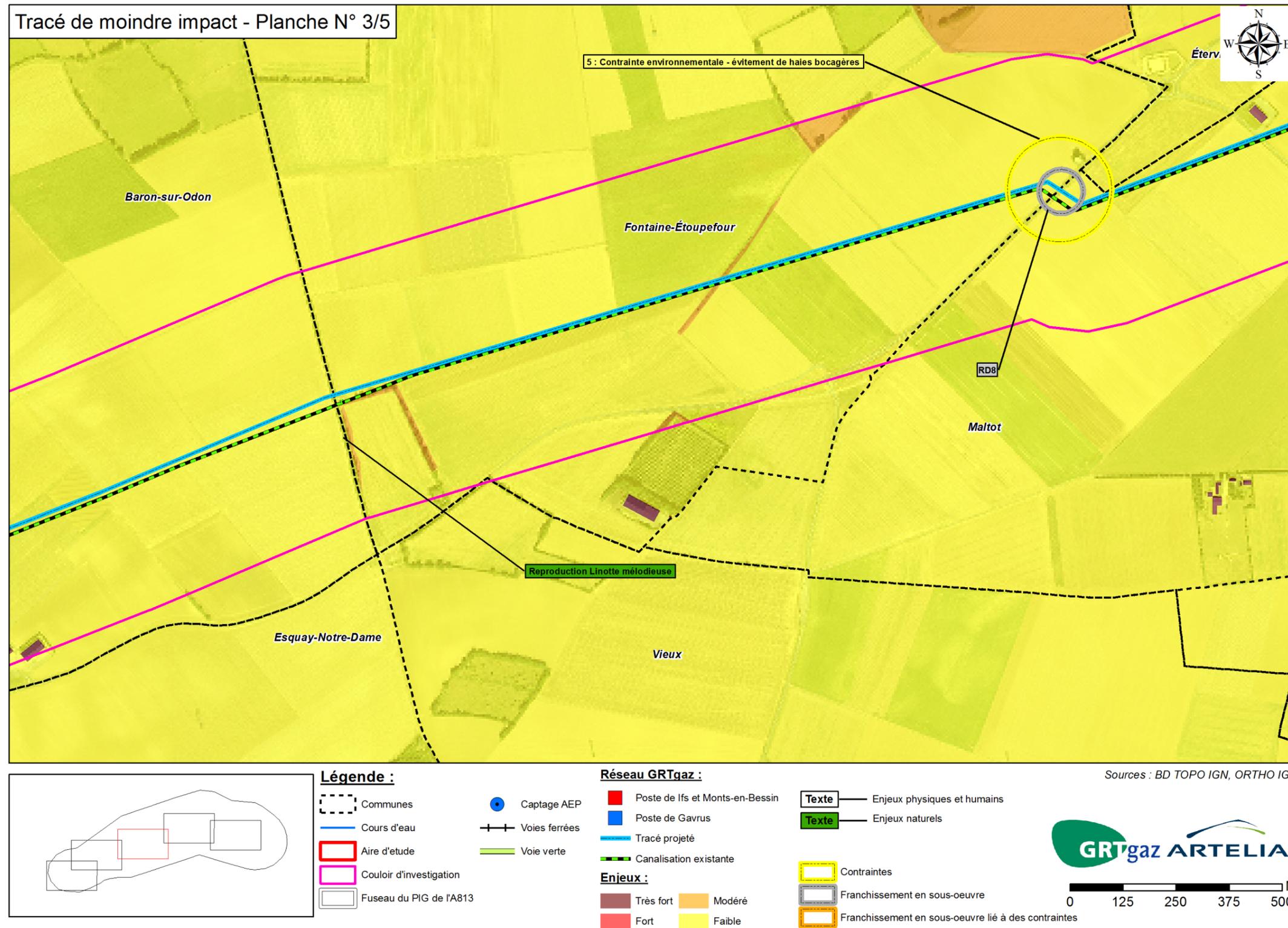


Fig. 7. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 3/5)

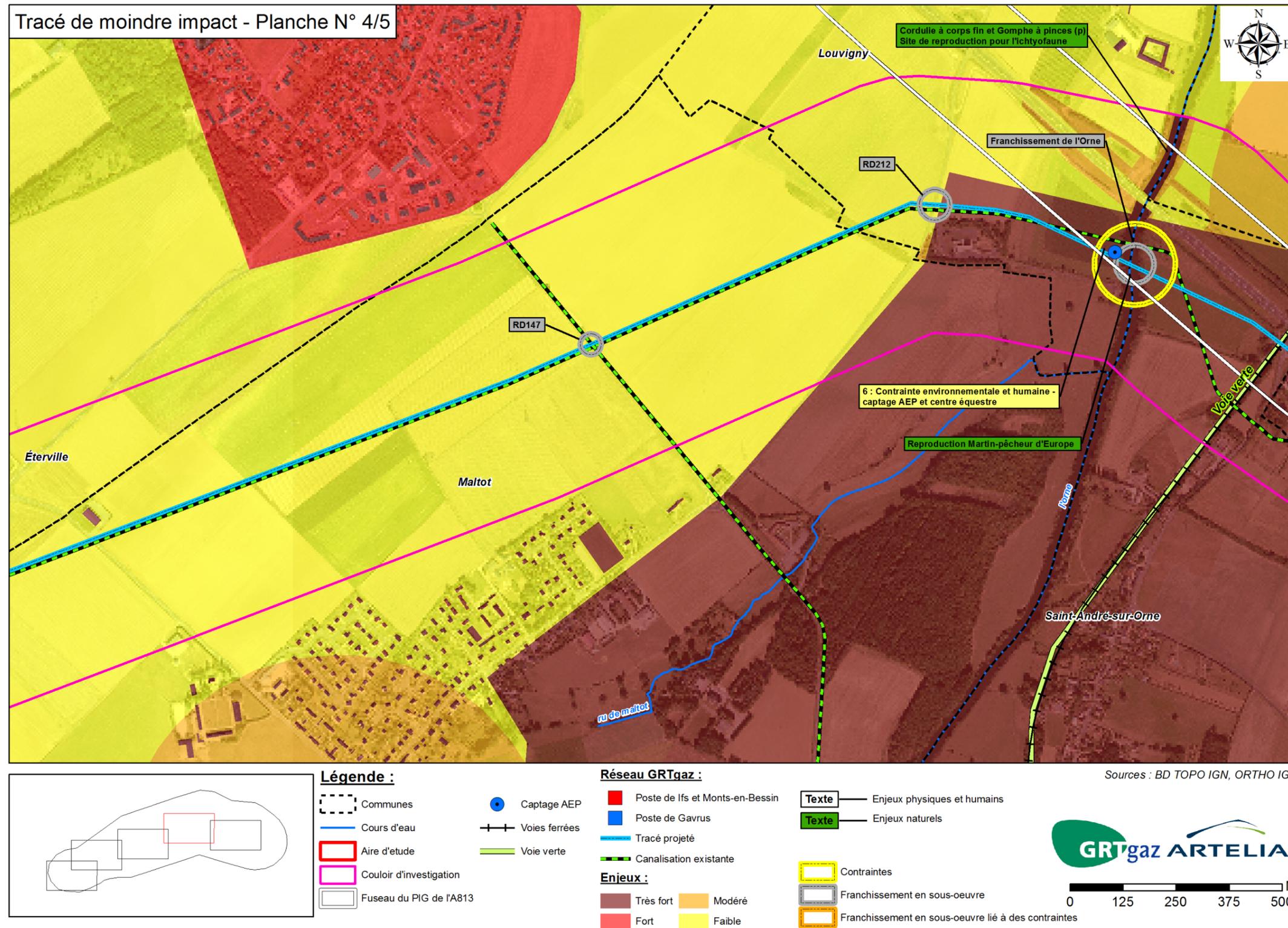


Fig. 8. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 4/5)

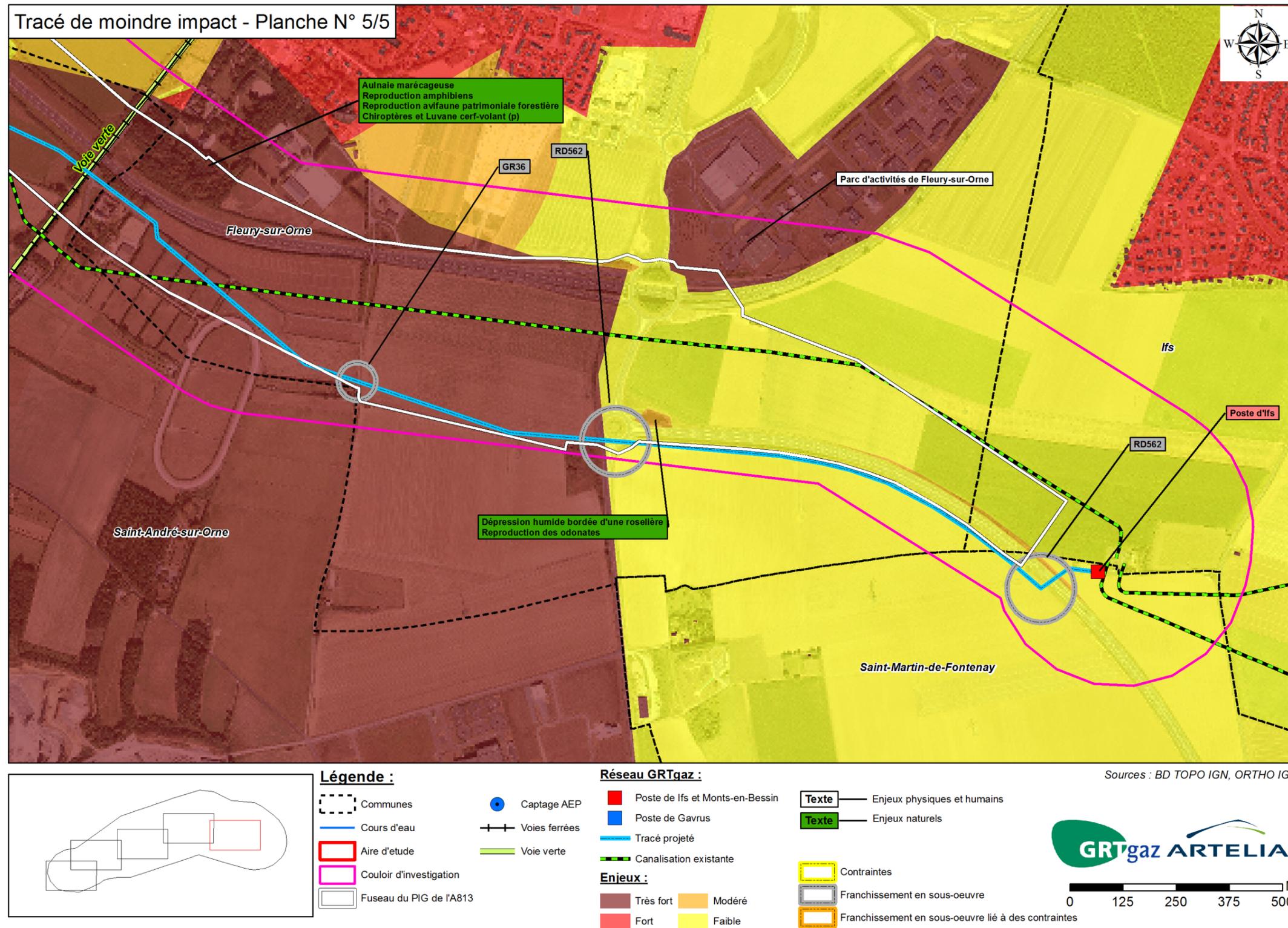


Fig. 9. Identification des contraintes ayant conduit à la révision du tracé (planche 5/5)

2.7. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

2.7.1. 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 tracé le moins impactant possible.

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 en zones forestières le cas échéant et 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.

2.7.2. Les incidences probables liées à la réalisation des travaux et mesures envisagées

2.7.2.1. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Le tableau page suivante permet de constater qu'aucun impact résiduel significatif du projet de canalisation de gaz n'est attendu sur le milieu physique. L'absence d'impact significatif est toutefois fonction de la bonne application des mesures d'évitement et de réduction des impacts.

La zone de travaux présentant un relief favorable ne subira pas de fort remodelage. Les excavations seront limitées à la création de la tranchée accueillant la future canalisation.

Le risque lié à une éventuelle contamination de l'eau par déversement de produit accidentel de produits dangereux induisant une pollution des eaux reste présent. Par ailleurs, les règles de stockage seront suivies de manière à limiter tout déversement. Par ailleurs, les risques de pollution des eaux du fait de l'occurrence de phénomènes de remontée de nappe sera réduit en évitant de réaliser les travaux sur les zones inondables pendant la période de crues.

Le risque majeur concerne le franchissement des cours d'eau et la perturbation des milieux associés. Le tracé projeté traverse un cours d'eau. Le choix de la technique du sous-œuvre pour le franchissement de ce cours d'eau limite ainsi les impacts sur le linéaire, les berges et la ripisylve associée.

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
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

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			
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'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 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'Ome. Suivis des MES (concentration) et des débits de rejet. <ul style="list-style-type: none"> 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	
Hydrogéologie (écoulements)	modification d'écoulement (rabattement de nappe)	Négatif Direct Temporaire (court terme) Faible		Négligeable	Bouchon de billes d'argile : Entre 800 € et 1 100 € Pour le reste, 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			
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	-

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			
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. 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 : <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 coût des travaux

2.7.2.2. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU NATUREL

Compte-tenu de la nature du projet, les impacts ne sont localisés qu'au niveau de la piste de travail et de la bande de servitude, ainsi qu'aux accès au chantier. Il faut noter que la largeur de la piste de travail est réduite au strict minimum nécessaire à la réalisation de toutes les opérations dans des conditions de sécurité optimales.

Aucun impact significatif n'est attendu sur les corridors écologiques dans la mesure où le tracé projeté et les emprises travaux ne traversent ni corridor, ni réservoir de biodiversité. En effet, 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 (Orne). Des zones humides identifiées comme réservoirs de la trame bleue sont présents sur le couloir d'investigation à proximité de l'Orne (environ 0.95 Ha). Compte tenu de la traversée de l'Orne en sous-œuvre, les impacts sur ces secteurs sensibles sont limités. Des mesures spécifiques par ailleurs éprouvées viennent renforcer la réduction de l'impact comme la mise en place de plat-bords et de bouchons d'argiles. Le retour d'expériences de GRTgaz sur l'impact des phases travaux (suivi écologique des chantiers) sur les zones humides montre que les milieux sont recolonisés quelques années après la remise en état du site.

Le seul dérangement possible envisageable apparaît au niveau des continuités terrestres où les nuisances sonores et la présence des humains et des machines pourraient faire fuir la faune. Néanmoins, ce dérangement reste temporaire et majoritairement en journée, alors que la faune se déplace préférentiellement la nuit.

Enfin, concernant le zonage naturel, aucun impact n'est à notifier sur les ZNIEFF et zone Natura 2000 situées hors de l'emprise des travaux.

Les études préalables à la construction auront permis dans la mesure du possible de déterminer des emprises du projet la moins impactante qui soit, au sein d'habitats présentant une faible diversité écologique. Il convient de noter qu'aucune flore patrimoniale (espèce protégée) n'a été identifiée au sein du couloir d'investigation.

Les principaux impacts sur la faune viendront des nuisances liées aux activités de chantier, ainsi qu'aux activités de déboisement susceptibles de détruire des arbres constituant des lieux d'accueil et de nidification pour la faune. En réalisant ces activités de déboisement à la fin de l'hiver, la faune n'aura pas encore eu l'opportunité de s'installer dans ces zones, ainsi aucun nid ou habitat abritant des espèces ne sera détruit. La mise en place d'un calendrier favorable d'exécution des travaux, le déplacement de gîtes potentiellement utilisés pour la faune sauvage, la création de gîtes artificiels et les mesures avant travaux (limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers par exemple) permettront de limiter l'impact.

La réduction des emprises chantier au strict nécessaire dans les secteurs sensibles et la replantation de bocages impactés par le projet permettront de minimiser les impacts.

Concernant la faune aquatique, le passage en sous-œuvre des cours d'eau limite les impacts sur les frayères potentielles et la faune piscicole.

Le tableau ci-dessous résume les niveaux d'impacts évalués, ainsi que les principales mesures qui sont proposées.

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	Hérisson : 1,51 ha d'habitats de transit / alimentation dont 0,15 ha d'habitats de reproduction / repos potentiels Ecureuil : 0,15 ha d'habitats de transit / alimentation / reproduction / repos potentiels Mammalofaune commune : 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
Œdicnème 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

2.7.2.3. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU HUMAIN

Les principaux impacts sur le milieu humain concernent le dommage aux cultures et la destruction éventuelle de clôtures. Néanmoins, l'accès aux parcelles agricoles sera maintenu durant toute la durée du chantier. Un état des lieux avant et après travaux aura lieu en présence de l'exploitant agricole. Un expert agricole sera également à disposition pour s'assurer de la bonne remise en état du site et notamment de la mise en œuvre de technique de réaménagement appropriée pour restituer les qualités agronomiques initiales des terrains. Le deuxième principal impact identifié est la présence du périmètre de protection de captage AEP de l'Orne. Compte tenu du fait que l'Orne sera franchi en sous œuvre, l'impact sera de ce fait limité. Le respect des prescriptions de l'arrêté relatif au périmètre de protection de captage de l'orne sera respecté.

Le tableau ci-dessous résume les principaux impacts identifiés au cours de la phase de travaux sur le milieu humain ainsi que les mesures qui leurs sont associées.

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	Tri des terres : 2,5 €/ml Compensation financière : de 0,56 à 0,73 €/m ² suivant le type de culture et de 88 euros à 270 euros respectivement pour des pommiers jusqu'à 10 ans et en pleine production. Clôture provisoire : - 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 1 semaine). 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 routiers 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	-

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 (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
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

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			
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	-

2.7.3. Les impacts liés à l'exploitation de la canalisation et mesures envisagées

2.7.3.1. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Une fois la canalisation en place, le fonctionnement de cette dernière n'aura que très peu d'impact sur l'environnement. Si toutes les mesures ont été prises en phase chantier, aucune perturbation dans les écoulements souterrains, et les sols.

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 (débroussaillage) 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	

2.7.3.2. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE 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
CONTINUITE, 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				
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

2.7.3.3. LES IMPACTS ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU HUMAIN

Comme pour le milieu physique, la canalisation une fois enterrée n'impactera pas de manière significative le milieu humain. La perturbation visuelle sera limitée à la présence des bornes et du poste de coupure, l'exploitation agricole des parcelles situées sur la canalisation pourront reprendre et aucune interaction ni perturbation avec les infrastructures linéaires n'est attendue.

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	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
ERP	pas d'impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Activité économiques (agriculture)	restriction des activités agricoles	Négatif Direct permanent négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	négligeable	
Activité économiques (tourisme et loisirs)	pas d'impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> 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 : <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Réseaux	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Commodités du voisinage (bruit)	aucun impact	Négatif Direct Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Commodités du voisinage (air)	aucun impact	Négatif Direct Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Hygiène santé sécurité (ressource en eau)	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> Pas de mesure envisagée 	Nul	
Hygiène santé sécurité (risque accidentel)	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> _ cf. risques industriels 	Nul	
Paysage	Visibilité des bornes et balises bande de servitude visible	Négatif indirect permanent négligeable	Pas de mesure envisagée	Négligeable	
Patrimoine culturel et archéologique	aucun impact	Nul	<ul style="list-style-type: none"> _ Pas de mesure envisagée 	Nul	

2.8. LES IMPACTS POTENTIELS LIES AUX OUVRAGES ANNEXES : POSTE DE COUPURE

Deux postes de coupure seront mis en place dans le cadre de ce projet : un à Ifs, un à Gavrus.

Ces postes doivent être facilement accessibles. Ils se situent donc souvent à proximité d'une route ou d'un chemin.

Deux types d'impacts pourront être générés par l'aménagement et l'exploitation du poste.

En phase travaux, l'aménagement du poste générera des impacts classiques liés aux travaux de chantier relatifs à l'installation d'ouvrages, à savoir :

- des poussières ;
- une augmentation de la circulation à proximité immédiate des postes ;
- du bruit.

L'étendue des travaux reste relativement minime (2 000m²) La localisation des postes à l'écart des habitations minimise ces gênes temporaires.

Les impacts sont donc considérés comme **indirect, temporaire, sur du court-terme et négligeable**. Les mesures classiques mises en place pour l'aménagement de la canalisation seront également valables pour l'aménagement du poste.

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.

Si l'installation est réalisée en aérien des robinets et des tuyauteries sont visibles. L'installation peut être aussi partiellement enterrée (et alors, seule une petite cabine constitue un impact permanent), voire totalement enterrée.

L'impact porte donc sur le paysage et il est donc **indirect, permanent et négligeable**, au regard de la faible surface.

En outre, 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.

Enfin, lors d'opérations exceptionnelles, la canalisation est isolée et le gaz est brûlé par torchage. Les impacts liés aux émissions atmosphériques des postes de coupure sont très faibles.

2.9. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

2.9.1. 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).

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.</p> <p>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).</p> <p>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'Ifs	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'Ifs, 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>
<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>											
Projet d'urbanisation du secteur sud de la commune d'Ifs - phase d'aménagement N°1	Ville d'Ifs	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'Ifs 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. 					

2.9.2. 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.

2.10. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une évaluation des incidences du projet sur le climat et sa vulnérabilité face aux changements climatiques doit être réalisée. Pour ce faire, l'analyse s'est basée sur les données prévisionnelles de Météo France 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, changement naturel ou lié aux activités humaines. Il correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) du climat global de la terre ou des divers climats régionaux.

- **Tendance 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 : peu d'évolution dans les précipitations annuelles, mais des contrastes saisonniers plus importants et une élévation de la température de 3°C. 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 sur le territoire de la Basse-Normandie porte sur la vulnérabilité des aquifères souterrains face aux intrusions salines qui devraient augmenter suite à l'élévation du niveau marin. 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.

- **Incidences du projet sur le climat**

En phase de construction, la génération de gaz à effet de serre due à la consommation en carburant des engins de chantiers et véhicules est susceptible d'avoir un impact potentiel indirect sur le climat. Néanmoins, ces émissions restent à relativiser avec les quantités de GES émises en basse Normandie : 325 tonnes d'équivalent CO₂ pour le projet contre 10.9 tonnes d'eqCO₂ par habitants pour le département.

La destruction de couvert végétal supprime l'effet positif d'absorption du dioxyde de carbone (CO₂) par la végétation qui réduit l'effet de serre. Il convient toutefois de noter que seules quelques haies bocagères et formations végétales situées dans la zone d'emprise seront détruites de manière temporaire puisque le processus de réhabilitation du site après travaux prévoit la replantation de haies arbustives.

Enfin, 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. Le projet va impacter des zones humides, mais compte-tenu que maximum 1 ha de ces surfaces seront concernées l'impact est peu important. En outre, les incidences sur les zones humides seront temporaires et les

mesures de réduction des impacts prévues et détaillées dans les sections précédentes contribueront à réduire significativement l'impact.

En phase d'exploitation aucune incidence notable du projet n'est attendue sur le climat.

- **Vulnérabilité du projet face à l'évolution du changement climatique**

La nouvelle canalisation projetée sera enterrée et donc peu vulnérable aux incidences du changement climatique.

2.11. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DUES A LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Une canalisation de transport de gaz transporte des matières dangereuses, une étude sur les dangers accidentels que représente l'exploitation de cette canalisation doit être faite.

Des scénarii d'accident de fuite dans la canalisation, avec une taille de brèche plus ou moins importante ont été étudiés dans l'étude de dangers du projet. Trois tailles de brèche avec leurs facteurs de risques spécifiques sont décrites dans le tableau suivant.

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,...)

D'un point de vue environnemental, quel que 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.

2.12. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS IMPACTS

2.12.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs impacts en phase chantier

2.12.1.1. 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. 	<p>Des carnets de suivi des interventions des entreprises seront mis en place</p> <p>Consignation et vérification par le maître d'ouvrage des vidanges régulières des fosses étanches, déshuileurs</p> <p>Vérification régulière par le maître d'ouvrage de l'entretien des véhicules</p> <p>vérification hebdomadaire du maître d'ouvrage de l'existence de kit anti pollution dans les véhicules</p> <p>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.</p>
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; ▪__ 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. 	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).

Thème environnemental	Mesures d'évitement et de réduction envisagées	Modalité de suivi des mesures
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>

2.12.1.2. 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>

2.12.1.3. 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 évènement 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

2.12.2. Modalités de suivi des mesures 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.

2.13. METHODE ET DIFFICULTES RENCONTREES

2.13.1. Démarche générale

L'étude d'impact est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. 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 :

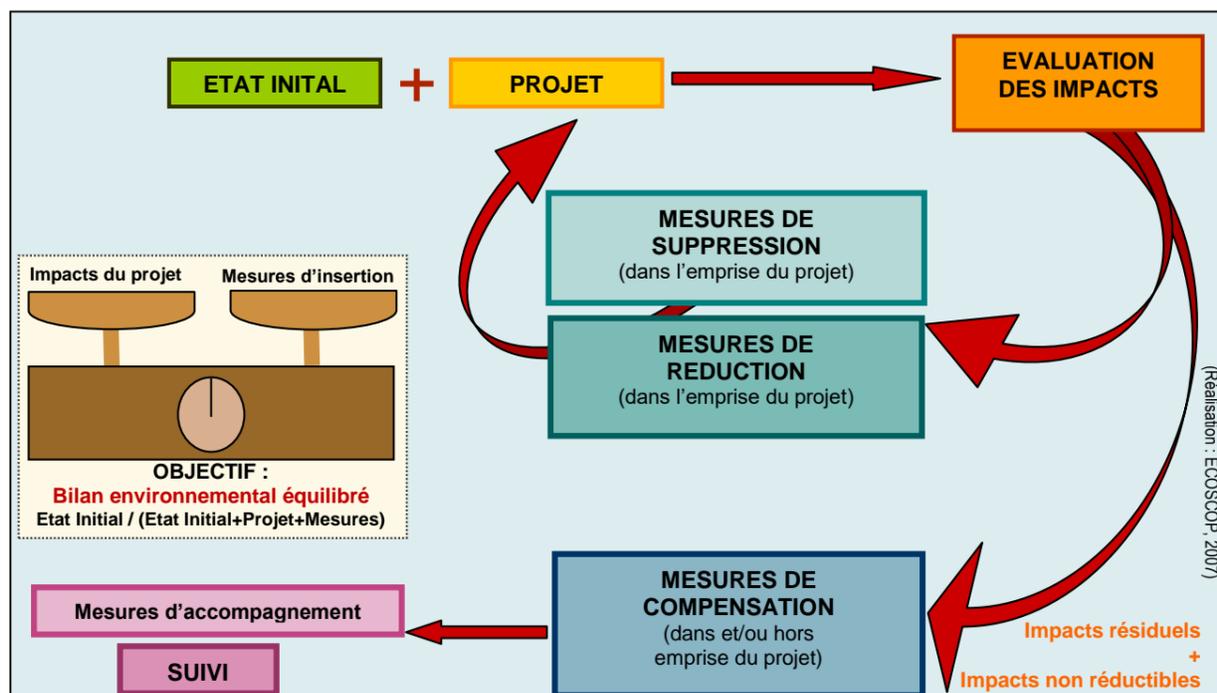


Fig. 1. Principales étapes de l'élaboration d'une étude d'impact

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.

2.13.2. Méthodes

La collecte des données et informations sur l'aire d'étude, puis plus précisément sur le tracé, s'est effectuée (i) par recherche bibliographique sur internet, sur les sites officiels nationaux de mise à disposition de données et (ii) par la consultation directe d'organisme.

Une première étape d'aire d'étude élargie a permis de mener les analyses des enjeux pour les thématiques présentant une influence large ou avec une notion de déplacement : hydrauliques, transports solides, continuités écologiques, climat, infrastructures de transport...

Ensuite, les enjeux identifiés ont été cartographiés, hiérarchisés et superposés. À partir de ces cartographies des enjeux, des variantes localisées de tracé ont pu être déterminées.

L'inventaire faune et flore a été effectuée sur une aire d'étude plus restreinte en suivant les méthodes de prospection types, par observations directes de traces, d'espèces ou de cadavres, d'écoutes diurnes et nocturnes, en privilégiant les périodes d'inventaires, cycle journalier ou les saisonnalités, les plus propices aux observations.

2.13.3. Difficultés et limites des expertises faune

L'inventaire faune consiste à observer des espèces mobiles ou traces d'espèces dans des conditions météorologiques précises. Ainsi, si les conditions réunies ne sont pas optimales, il est possible que malgré l'application rigoureuse de méthodes de prospection adéquates, certaines espèces ne puissent être inventoriées alors qu'elles sont présentes. Ceci est notamment valable pour la petite faune du type arthropodes, reptiles, et insectes. Les mammifères, se déplaçant plutôt la nuit, sont difficilement observables, seules leurs empreintes peuvent aisément être trouvées dans la mesure où le sol est assez humide pour conserver les traces. Enfin, l'inventaire de l'ichtyofaune (cortège et densité) se réalise via des pêches électriques, les poissons étant difficilement détectables à l'œil nu dans les masses d'eau. Dans le cas du projet, l'observation des habitats en présence a permis de déterminer des enjeux plutôt que des espèces.

2.14. AUTEURS DES ETUDES

Ce chapitre permet d'identifier les auteurs des études en renseignant le nom, la qualité et les qualifications de chaque intervenant.

2.14.1. 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.

2.14.2. Inventaire Faune et Flore

Les études faune, flore et habitats ont été menées par **Naturalia**.



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
- 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