

**3 - Champs agricoles et ferme isolée entourée d'arbres**



**4 - Champs agricoles entourés de canaux au Nord de Spycker**



## K. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### 1. Risques naturels

#### a. Arrêtés de catastrophe naturelle

Le tableau ci-dessous récapitule les événements s'étant déjà produits sur les communes et ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles :

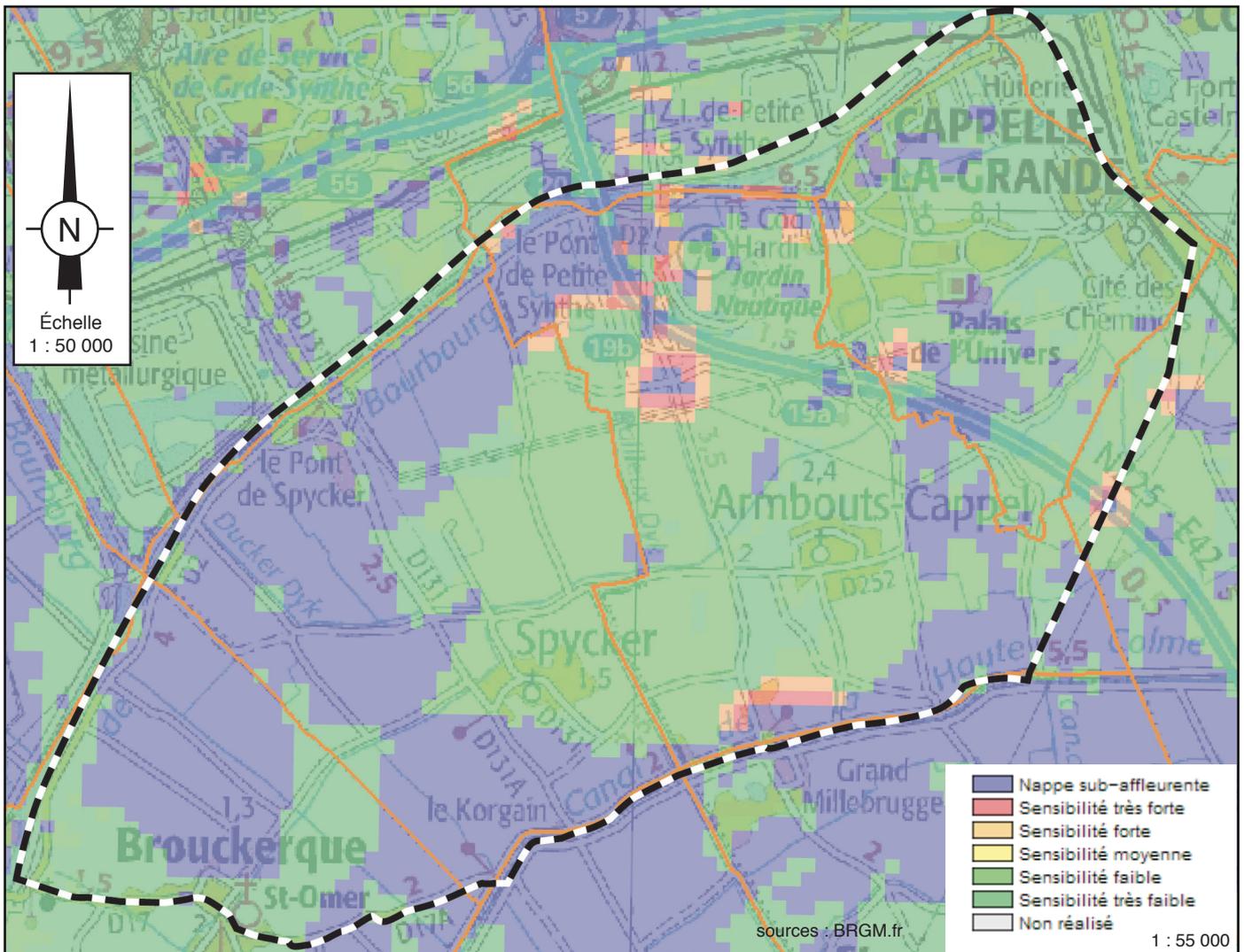
Type d'événements	Années	Cappelle-la-Grande	Brouckerque	Armbouts-Cappel	Spycker	Biernes
Effondrement de terrain	1990		X			X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	1991	X	X	X	X	X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	1992			X	X	
Inondation et coulée de boue	1992			X		
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	1993	X	X			X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	1994		X	X		
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	1996	X				
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1998		X	X		X
Inondation et coulée de boue	1994	X	X		X	
Inondation, coulée de boue et mouvement de terrain	1999	X	X	X	X	X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols	2011		X			X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols	2012			X		

## b. Risque de remontée de nappe

Le contexte hydrogéologique du secteur d'étude, avec la présence de nappes affleurantes, met en évidence un risque particulier, celui de la remontée de nappe et donc de risque d'inondation temporaire des terrains.

La carte en Figure 29, établie par le BRGM identifie ainsi la sensibilité du secteur par rapport à ce risque.

**FIGURE 29 : RISQUE DE REMONTÉE DE NAPPE**



### **c. Risques d'inondation**

En dehors des éventuelles remontées de nappe (évoquées précédemment), il existe des risques d'inondation liés :

- à des débordements du réseau hydrographique (crue) :
- à des ruissellements et des coulées de boues susceptibles de se produire dans les zones agglomérées ou dans l'axe des talwegs lors d'événements pluvieux exceptionnels.

La commune d'Armbouts-Cappel est concerné par un plan de prévention des risques d'inondation (PPRn) prescrit le 13/02/2001. Le projet ne sera pas réalisé sur cette commune, il n'est donc pas nécessaire de préciser le zonage de ce PPRn.

La zone d'étude est appartient au périmètre du Plan de Prévention des risques d'inondation (PAPI) d'intention du delta de l'Aa. Ce projet, dont la période d'action s'étend de 2013 à 2015, contient 5 fiches actions devant permettre de réaliser des études et de mener une concertation pour aboutir à un programme d'actions de lutte contre les inondations.

### **d. Risques de mouvement de terrain et d'effondrement**

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.

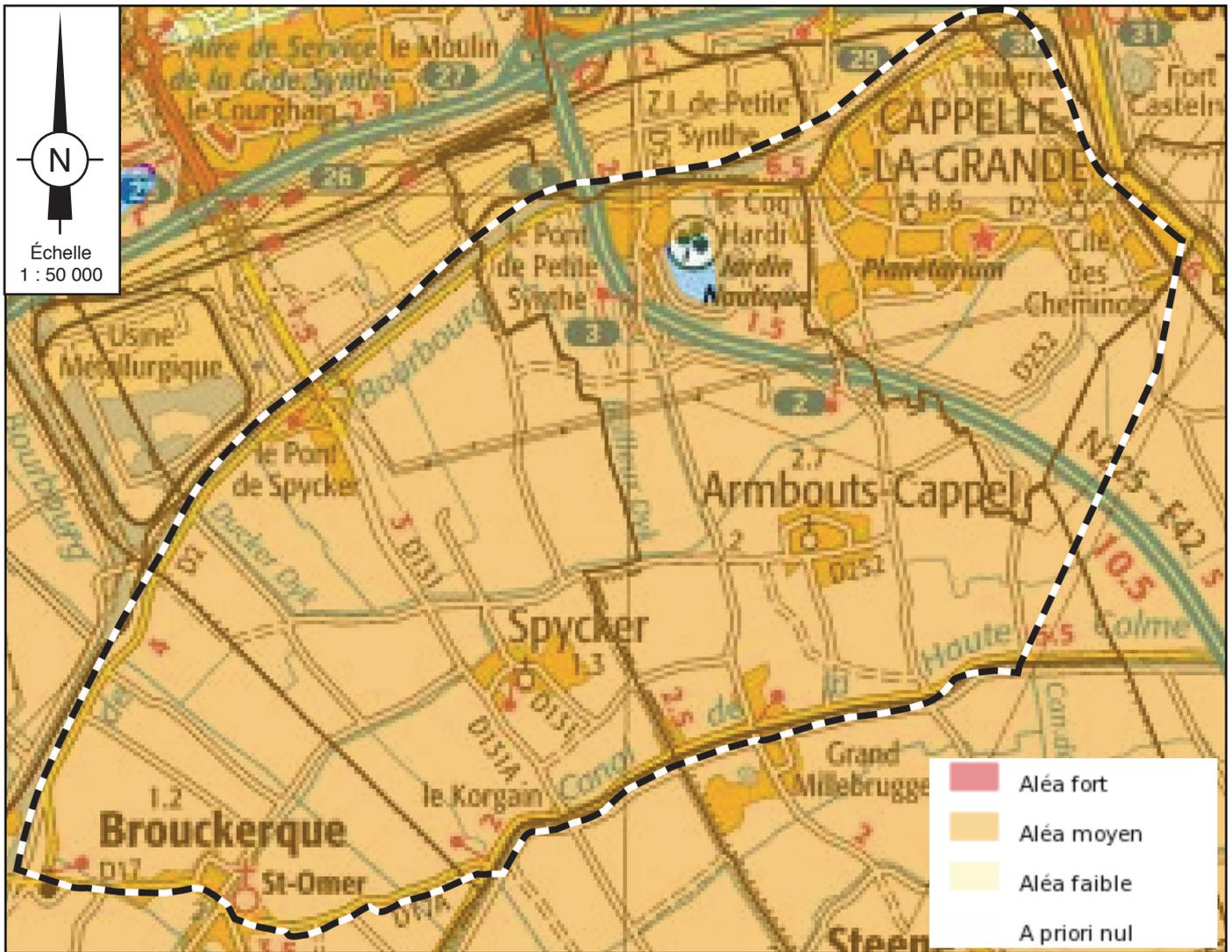
Dans le secteur d'étude, les mouvements de terrains peuvent être liés :

- aux phénomènes de gonflement ou de retrait liés aux changements d'humidité des sols argileux. Ils sont à l'origine de fissurations du bâti et doivent être pris en compte lors de la construction des ouvrages de génie civil.  
L'ensemble de la zone est classé en aléa moyen (Figure 30).
- aux effondrements et affaissements éventuels liés à la présence de cavités souterraines. A noter que l'ensemble des communes n'ont pas toutes fait l'objet d'un inventaire. Néanmoins, aucune cavité ni mouvement de terrain n'est répertoriée sur la zone d'étude. Au vu de la nature du sol, le risque de découverte de nouvelles cavités est faible.

### **e. Risque sismique**

L'aléa sismique est faible dans le secteur (zone 2 du zonage sismique de la France), ce qui limite fortement le risque de secousses sismiques.

FIGURE 30 : RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN



## **2. Risques technologiques**

### **a. Découverte d'Engins de guerre**

Étant donné les batailles locales au cours de la guerre de 1939/1945 (bataille de Dunkerque, bombardement allier des installations côtières et portuaires), des risques de découverte d'engins explosifs existent.

### **b. Risque industriel : Installations Seveso et ICPE**

Aucune installation SEVESO n'est située sur la zone d'étude.

Les installations ICPE sont précisées en page 94. Elles sont situées au centre des communes et sont peu contraignantes vis-à-vis du projet.

## L. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES

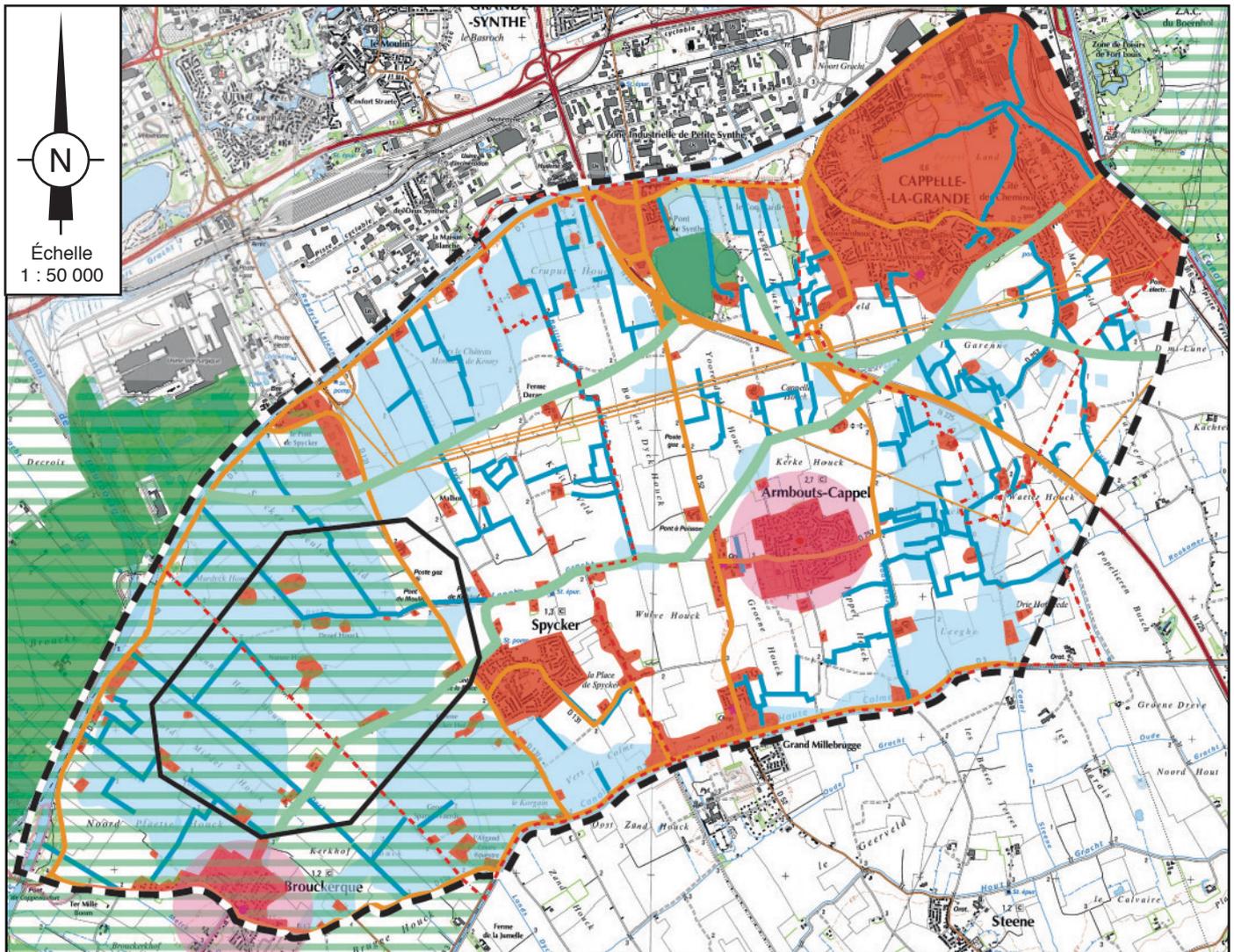
L'étude de l'état initial de l'environnement fait apparaître des contraintes environnementales qu'il convient de prendre en compte dans la création de la future canalisation de gaz et l'extension du poste de Brouckerque.

Sur la carte de synthèse en Figure 31, nous avons regroupé les principales contraintes environnementales du périmètre d'étude étendu selon huit grands thèmes (milieu physique, milieu naturel, contexte humain, patrimoine et paysage) et les avons hiérarchisées selon trois niveaux d'importance (fortes, modérées, réduites).

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes contraintes sur le périmètre d'étude rapproché.

	Contraintes fortes	Contraintes modérées	Contraintes réduites
Géologie / Pédologie		Terrains sableux, peu stables (réalisation de la tranchée), sur la zone d'étude rapprochée (non connue sur le reste de la zone d'étude, mais probablement similaire)	
Hydrologie	- Nappes phréatiques affleurantes	- Présences de nombreux waterings et fossés	
Agriculture	- Réseau de drainage agricole sur toute la zone d'étude rapprochée	- Sols sablo-limoneux (réaménagement)	Présence de chemins agricoles
Milieu naturel	Secteur SO en ZNIEFF de type I	- zone humide, mais en openfield (drainée)	
Urbanisme, occupation du sol	- Zones urbanisées et habitations isolées	- différents réseaux (routes, lignes électriques, oxyduc, drainage...) - canalisation trapil et servitude	Contraintes réduites ailleurs
Patrimoine	- Monument historique - Sites archéologiques non découverts - Patrimoine local (cimetières, chapelles...)	- périmètre de protection du monument historique	Contraintes réduites ailleurs
Paysage			Contraintes réduites
Risque		Risque pyrotechnique (engin de guerre)	

**FIGURE 31 : CONTRAINTES GLOBALES**



Contraintes	Fortes		Modérées	
Hydrologie		nappes sub-affleurantes		Réseau de cours d'eau et fossés
Milieu Naturel		Znieff de type I		Znieff de type II
				Corridors
Occupation du sol		- Zones urbanisées et habitations isolées		Différents réseaux (routes, lignes électriques, oxyduc, drainage...)
Patrimoine		Monument historique, patrimoine local		Périmètre de protection du monument historique

On constate que la zone du projet (périmètre rapproché) présente un niveau de contraintes assez homogène et un peu plus élevé que la zone Nord-Est.

Les contraintes dans la zone d'étude rapprochée sont principalement liées à la présence de la nappe sub-affleurante, de zones humides et de waterings. Les zones bâties, localisées, pourront être évitées.

Les autres contraintes fortes sont localisées et pourront donc être évitées lors du choix du tracé à l'exception des voies de communications qui devront être franchies.

Au niveau du périmètre rapproché (zone concernée par le projet), il convient également de prendre en compte les contraintes identifiées lors des prospections écologiques :

- Contraintes fortes:

- zone de reproduction des batraciens,
- zone de nidification du Busard des roseaux,
- zone de nidification du Tarier pâtre.

- Contraintes modérées:

- zone de nidification du Vanneau huppé (espèce non protégée).

Comme indiqué dans la partie "Milieu naturel", les zones de nidification du Vanneau huppé et du Busard des roseaux varient en fonction des années. Elles ne constituent donc pas des contraintes spatiales fixes.

Par contre la zone de nidification du Tarier pâtre et les zones de reproduction des batraciens sont des éléments relativement stables dans le temps.

Les contraintes déclinées à l'échelle de la zone d'étude rapprochée sont reportées sur la Figure 32.

**FIGURE 32 : CONTRAINTES À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE**



### **III. PRINCIPAUX IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, POTENTIELS D'UN PROJET DE POSE DE CANALISATION DE GAZ**

*Afin de rechercher le meilleur tracé, c'est-à-dire celui qui sera le moins générateur de nuisances, tout en respectant les objectifs fixés, et de comparer les différentes variantes possibles, il est nécessaire de préciser, au préalable, quels seront les principaux impacts potentiels sur l'environnement d'un tel projet.*

*Dans ce cadre, on peut noter deux grands types d'impacts potentiels directs ou indirects :*

- *des impacts temporaires liés à la phase chantier,*
- *des impacts permanents, résiduels, après mise en place de la canalisation.*

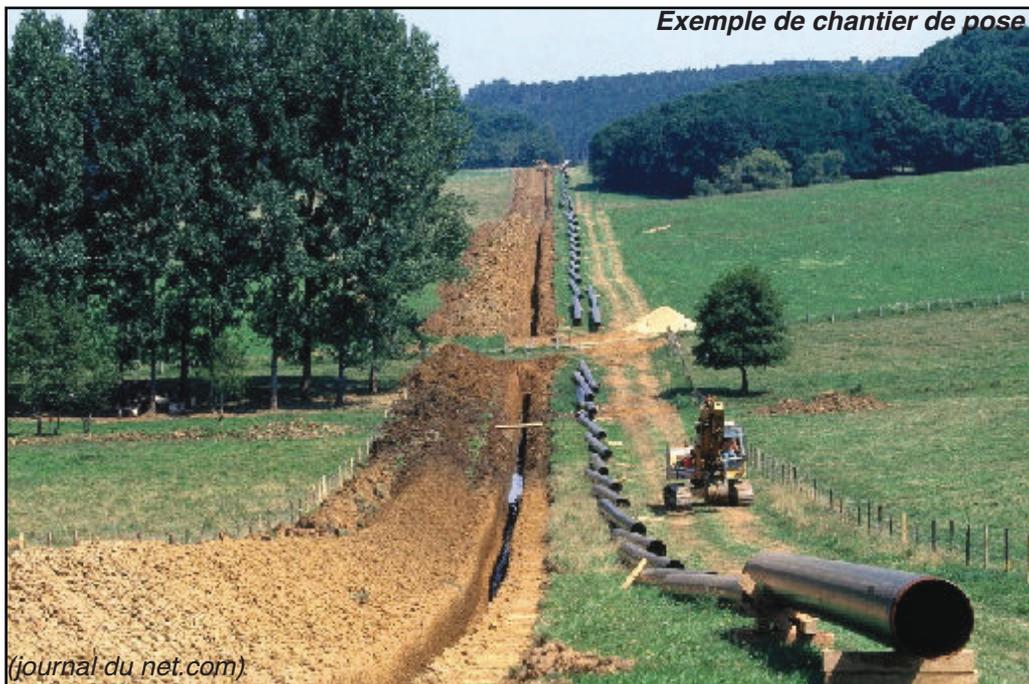
## A. IMPACTS TEMPORAIRES POTENTIELS LIÉS AU CHANTIER

### 1. Déroulement d'un chantier type

La mise en place d'une canalisation de gaz est réalisée au sein d'une bande de travail d'une dizaine de mètres de large (16 m au maximum pour notre projet), mais qui peut être réduite dans les zones urbaines ou environnementalement sensibles.

Les principales opérations du chantier sont les suivantes :

- l'ouverture d'une tranchée,
- la mise en place de la canalisation au fond de la tranchée,
- le remblayage des fouilles au fur et à mesure de l'avancement linéaire du chantier,
- la réfection du sol (champs, trottoirs, chaussées, chemins, espaces verts ...),
- le nettoyage et la remise en état du site.



Le projet entraîne également, en périphérie :

- la circulation d'engins : camions d'approvisionnement ou d'évacuation des matériaux, pelles mécaniques, grues, brise-roches, compresseurs, pompes, pelleuses, ...
- la mise en place d'un accès au chantier : si le chantier n'est pas accessible par des voies existantes, éventuellement aménagées temporairement, la création de pistes d'accès est nécessaire pour la circulation des engins de chantier.
- les modalités du transit de ces véhicules aux abords directs du chantier font systématiquement l'objet d'une organisation rigoureuse pour la sécurité de la circulation piétonnière et routière,
- la mise en place éventuelle d'aires de stockage dans le cas où la bande de travail s'avère insuffisante : pendant le chantier, un emplacement est parfois nécessaire pour stocker certains matériaux et certains déblais. Cet espace est déterminé à l'avance en accord avec la mairie ou les propriétaires des terrains concernés. S'il n'est pas possible d'envisager le stockage sur place des déblais, ceux-ci sont évacués.

La durée des travaux est fonction du linéaire et de l'occupation du sol à traverser. Pour un chantier comme celui du projet présenté ici, elle est estimée à environ 9 mois au maximum.

## **2. Impacts temporaires sur le milieu physique**

La circulation, le stationnement, l'utilisation et l'entretien des engins de chantier, ainsi que le stockage dans les dépôts de chantier, peuvent entraîner des risques de pollution des eaux et du sol, par exemple par déversement accidentel d'huiles et de lubrifiants.

Pour préserver la qualité des eaux superficielles et souterraines, GRTgaz exige des entreprises qui effectuent les travaux, et en particulier lors des opérations ayant lieu à proximité des cours d'eau, de prendre toutes les dispositions visant à prévenir les risques de pollution\*, par exemple : laver et entretenir les engins sur une aire étanche, recueillir et traiter les eaux avant rejet.

GRTgaz interdit les opérations d'entretien (vidange, plein, ...) et de lavage des engins à proximité des cours d'eau et des zones environnementalement sensibles (zones humides, ...).

Un impact temporaire est également possible en cas de nécessité de pompage pour assécher les tranchées de pose, et de rejet de ces eaux dans le milieu. Ces opérations font l'objet d'une approbation au titre de l'article L. 214 du Code de l'Environnement, dans le cadre de l'étude d'impact.

---

\* : Les travaux comme les ouvrages, sont conçus dans le respect de la législation relative à la loi sur l'eau et du décret n° 77-254 du 8 mars 1977 relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles, souterraines et de mer (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

### **3. Impacts temporaires sur le milieu naturel**

#### **a. Flore**

Les travaux peuvent avoir des effets sur la végétation. Les pistes de chantier et les sites eux-mêmes peuvent nécessiter la suppression localisée de la végétation, et modifier la qualité de l'eau des fossés qui les jouxtent ou les propriétés physico-chimiques des terres remuées. L'impact peut s'avérer fort dans la traversée de milieux sensibles tels que les zones humides, les pelouses calcaires....

Dans ce cas, un inventaire botanique préalable est indispensable afin que l'emplacement retenu pour le projet et l'implantation du chantier (accès, aires de stockage...) puissent éviter les zones sensibles. Cette étude précise si besoin les mesures de réduction d'impact à appliquer.

#### **b. Faune**

Les travaux constituent un facteur de dérangement pour la faune terrestre comme souterraine. Les animaux peuvent en effet être dérangés par le bruit, la présence humaine et les odeurs des engins. Cet impact peut-être réduit si le chantier évite les milieux les plus riches et les périodes sensibles pour les animaux (accouplement, nidification,...).

Si pendant les travaux, les animaux dérangés s'éloignent généralement du chantier, il a été montré qu'ils réintègrent en quasi-totalité leur milieu après les travaux.

Des inventaires spécifiques sur certains groupes faunistiques peuvent être réalisés en fonction du contexte environnemental (par exemple, des inventaires batraciens au niveau des cours d'eau). La pression de prospection est ajustée en fonction de la sensibilité du secteur.

### **4. Impacts temporaires sur le milieu humain**

#### **a. Impacts temporaires sur le confort, la santé et la sécurité des personnes**

##### ***a1. Bruit et poussières***

Comme tout chantier de génie civil, la mise en place d'une canalisation de gaz est susceptible d'être source de pollution, sonore tout particulièrement. Ces nuisances sont liées essentiellement à l'activité des engins de travaux.

Pour préserver le confort des riverains du chantier, GRTgaz exige des entreprises qui effectuent les travaux, que les engins génèrent un minimum de bruit, vibrations, odeurs, fumées et poussières. Les entreprises se doivent de maintenir les abords du chantier en état de propreté.

Les arrêtés du 1er mai 1997 modifiés par un arrêté du 21 janvier 2004, relatif à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantiers sont respectés.

Hors impératif technique, les travaux s'effectuent de jour, aux heures légales de travail. La trêve de repos hebdomadaire est observée.

### **a2. Circulation des piétons et des véhicules**

Les principaux risques et nuisances proviennent :

- de la circulation et du fonctionnement des engins de chantier sur et autour du site des travaux,
- du risque de blessure des passants ou des riverains (exemple : risque de chute provoquée par l'ouverture d'une fouille),
- de la perturbation de la desserte du site et de ses abords liée à la localisation du chantier ou la création de pistes d'accès spéciales ou supplémentaires.

Les travaux peuvent en effet induire une gêne pour les riverains, les usagers et les activités locales (habitat, commerce, agriculture, circulation des piétons et des véhicules...).

Pour réduire ces nuisances et assurer la sécurité vis-à-vis des tiers, certaines dispositions sont ou peuvent être prises :

- l'évacuation permanente des déblais aux décharges quand il n'y a pas possibilité de les stocker. Ceci implique, toutefois, un trafic supplémentaire de camions,
- le nettoyage régulier des abords du chantier,
- le stockage de tous les matériaux à des endroits déterminés à l'avance de sorte qu'aucun objet susceptible de provoquer des accidents ne soit présent aux abords du chantier,
- la mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier, par exemple en ville, un barriérage défini en accord avec les services de voirie concernés. Dans les zones de circulation, ce balisage est complété par la mise en place de panneaux de signalisation, voire de feux clignotants.

### **b. Impacts temporaires sur le bâti**

Tout chantier situé à proximité immédiate de l'habitat peut avoir des incidences sur le bâti, en particulier quand celui-ci est ancien ou fragile (détérioration accidentelle ou incidence des vibrations).

Ainsi, les nouveaux projets de canalisation de transport de gaz naturel évitent, si possible, les secteurs bâtis.

Dans le cas contraire, lorsque des constructions sont proches du chantier, un état des lieux, préalable aux travaux, peut être établi.

Toute détérioration survenue pendant le chantier fait alors l'objet d'une analyse. Dans le cas où un lien de causalité est établi entre les dégâts éventuellement constatés et les travaux réalisés, le propriétaire concerné a droit à une indemnité.

## **c. Impacts temporaires sur le sol et le sous-sol**

### ***c1. Chaussées et trottoirs***

L'implantation d'une canalisation de gaz sous les routes, rues, chemins ou sentes peut entraîner lors des travaux, la dégradation des chaussées, des revêtements de surface. Cette dégradation provient de la circulation des engins de chantier et de la création de la tranchée.

Pour une implantation sous toute voie de communication, GRTgaz associe les propriétaires, exploitants ou services de voiries concernés, à l'organisation du chantier. Lorsque cela est possible, les travaux sont coordonnés avec ceux d'autres concessionnaires.

Afin d'éviter la déformation ultérieure du revêtement de la chaussée et des trottoirs, un compactage soigné des remblais est effectué conformément aux prescriptions du Service Technique des Routes et Autoroutes de la Direction des Routes du Ministère de l'Équipement.

Une fois la tranchée remblayée, la chaussée est refaite provisoirement pour permettre au terrain de se stabiliser. Les réfections définitives ont lieu ultérieurement. Elles sont effectuées en accord avec les services concernés (DDE, Communes, ...). Pour une implantation sous chemin de terre, le remblaiement de la tranchée et la réfection de la surface sont également soignés afin de ne pas provoquer la création d'ornières.

### ***c2. Croisement avec d'autres réseaux souterrains***

Durant la phase préparation du chantier, toutes les précautions sont envisagées pour que, durant les travaux, aucun dommage accidentel aux réseaux souterrains ne survienne (accrochage, détérioration, fissuration ...).

### ***c3. Agriculture***

En cas d'intervention en milieu agricole, sur des terres cultivées ou cultivables, GRTgaz observe, durant la phase des travaux, toutes les précautions conformes aux accords passés avec la profession agricole. Celles-ci consistent notamment :

- à préserver les réseaux de drainage et d'irrigation (GRTgaz prend en charge les modifications de réseaux qui s'avèreraient nécessaires ainsi que la reconstitution des réseaux éventuellement endommagés par les travaux) ;
- à maintenir les pâtures closes pendant les opérations ;
- à arrêter momentanément les travaux en cas d'intempéries exceptionnelles qui seraient de nature à accroître sensiblement l'importance des dégâts ;
- à éviter la désorganisation des couches de terre : si des précautions ne sont pas prises, les travaux peuvent entraîner le mélange des différentes couches de terrain (matériaux du sous-sol et terre arable fertile). Une telle désorganisation du sol peut provoquer une diminution du rendement des cultures futures. Pour éviter ces problèmes, le tri des terres est effectué avant les affouillements. La couche de terre végétale est séparée des terres du sous-sol. Elle est remise en surface lors du comblement.

Les cultures seront détruites dans une bande de 16 m au maximum (en tracé courant), et feront l'objet d'une indemnisation conformément au protocole agricole signé entre GRTgaz et la profession le 15/10/2015.

Le mode opératoire des travaux et leur planning peuvent être définis en collaboration avec la Chambre d'Agriculture, les propriétaires et exploitants agricoles, les services de l'État et de la commune concernés.

Si des éléments de l'environnement étaient accidentellement détériorés, GRTgaz s'engage à ce qu'ils soient remis en état à la fin des travaux. Les dégâts qui ne peuvent être réparés matériellement le sont financièrement, en application des barèmes d'indemnisation en vigueur.

## **5. Impacts temporaires sur le paysage et le patrimoine**

### **a. Impacts temporaires sur le paysage**

Un chantier de pose de canalisation de gaz engendre un impact paysager ponctuel relativement important (présence d'engins, aménagement d'accès, dépôts de terre ou de matériaux ...). Cet impact temporaire disparaît toutefois à la fin du chantier et le site retrouve alors son état initial.

Parfois, la mise en place d'une canalisation nécessite des défrichements ponctuels pour permettre la venue des engins ou l'enfouissement de la canalisation.

Dans ce cas, l'impact peut perdurer quelques années après le chantier.

C'est pourquoi, dans la mesure du possible, les tracés des canalisations de gaz évitent les zones boisées ou empruntent, dans ces secteurs, les allées ouvertes ou toute autre trouée existante.

### **b. Impacts temporaires sur le patrimoine**

Nous avons vu que tout chantier situé à proximité de l'habitat peut avoir des incidences sur le bâti ancien ou fragile.

Dans la mesure du possible, les tracés de canalisation de gaz évitent la proximité d'édifices remarquables, inscrits ou classés à l'inventaire des monuments historiques, et le passage dans les noyaux anciens des centres urbains (d'autant que les rues y sont souvent très étroites, tortueuses et soigneusement aménagées, rendant le chantier problématique et la réfection de la voirie très coûteuse).

Le risque de découverte archéologique lié à l'affouillement du sol est également pris en compte en amont du chantier.

L'organisation et le régime juridique de l'archéologie préventive sont définis par les articles L524-1 et suivants et R524-3 et suivants du Code du Patrimoine.

Des prescriptions sont émises en amont des travaux, par le Service Régional de l'Archéologie préalablement consulté. Elles peuvent comprendre la réalisation de diagnostics d'évaluation, la modification du projet ou la conservation partielle ou totale des sites recensés. La découverte d'un site non identifié au préalable conduit à l'arrêt des travaux, à la consultation de la DRAC et aux fouilles si nécessaire.

Le financement des opérations archéologiques préventives est assuré par une redevance dont le maître d'ouvrage, GRTgaz, s'acquitte et dont les modalités de calcul sont fixées par la loi et précisées dans le décret d'application.

## **B. IMPACTS PERMANENTS POTENTIELS**

### **1. Impacts potentiels sur le milieu physique**

#### **a. Impacts sur l'eau**

##### ***a1. Eaux superficielles***

La présence d'une canalisation de gaz peut modifier l'écoulement des eaux superficielles. Une canalisation posée peut entraîner une modification des conditions d'écoulements de l'eau dans le sol, au niveau du remblai. Pour maîtriser ces phénomènes, des études spécifiques sont réalisées préalablement aux travaux. Ces expertises déterminent les dispositions à prendre pour assurer et pérenniser l'écoulement des eaux de surface.

##### ***a2. Captages et périmètres de protection***

Le respect de la loi sur l'eau impose de recenser, au sein de l'aire d'étude, les captages d'alimentation en eau potable et leurs périmètres de protection.

Les tracés dans les périmètres de protection immédiate sont interdits. Les tracés dans les périmètres de protection éloignée et de protection rapprochée sont possibles et ne posent globalement pas de problème sauf pendant les travaux où des précautions sont à prendre (risque de pollution accidentelle). Après travaux, les impacts potentiels sont nuls étant donné que les canalisations de gaz sont étanches et que si une fuite accidentelle se produisait, le gaz remonterait à la surface et ne se mélangerait pas avec la nappe captée.

##### ***a3. Nappes aquifères***

On peut distinguer deux types de nappes :

- les nappes libres, qui ne saturent pas en totalité la couche de roche dans laquelle elle circule. La hauteur de la nappe peut ainsi varier,
- les nappes captives, qui saturent l'intégralité de la couche de roche dans laquelle elle circule. Son niveau est donc constant.

Lorsqu'une liaison souterraine est implantée :

- dans le recouvrement d'une nappe captive, il convient de veiller à ce que la profondeur de la tranchée ne déstabilise pas le recouvrement pour éviter les remontées d'eau,
- à proximité d'une nappe libre à recouvrement, il faut prêter attention à ce que la tranchée ne perce pas le recouvrement, ce qui engendrerait une infiltration des eaux de surface qui, si elles étaient polluées, dégraderaient la qualité des eaux,
- près d'une nappe libre sans recouvrement, la tranchée modifie la perméabilité verticale et provoque un effet drainant des eaux de surface. Il peut donc y avoir un risque "d'entrée" de pollution.

Les mesures à mettre en oeuvre pour réduire ces impacts potentiels sont les suivantes :

- utilisation de remblais ayant une perméabilité équivalente à celle du terrain existant,
- isolement des remblais par rapport à la terre végétale pour une reconstitution optimale du terrain.

## **b. Impacts sur les sols**

### ***b1. Modification de la porosité***

La nature et la perméabilité du sol ou du sous-sol (au-delà du fond de la tranchée) jouent un rôle déterminant :

- lors du remblaiement des tranchées, un tassement trop important peut entraîner par la suite une diminution de la porosité du sol. Elle induit une limitation préjudiciable du passage de l'air, de l'eau et des racines.
- si la tranchée a été mal remblayée il peut se produire également une augmentation de la porosité du sol (compactage insuffisant par exemple ou utilisation de remblais inadaptés). Lors des précipitations, le sol peut alors emmagasiner plus d'eau que le terrain avoisinant.

Si le sous-sol est perméable en profondeur, le surplus d'eau est drainé naturellement. Les effets sont alors limités.

Si le sol et le sous-sol sont imperméables ou ne permettent qu'un drainage imparfait, les tranchées peuvent s'engorger.

L'eau se met à circuler dans le sens de la pente comme un drain créant des "mouillères" en point bas. Il est alors nécessaire de poser des drains enterrés renvoyant l'excès d'eau vers le réseau hydrologique (fossés, rivières ...).

### ***b2. Accélération de l'érosion***

Lorsque le tracé de l'ouvrage s'inscrit dans une zone de pente, les eaux de ruissellement peuvent suivre le tracé de la tranchée. Elles entraînent une érosion qui peut être favorisée par la disparition de la couverture végétale.

### ***b3. Mesures de réduction***

Pour pallier ces risques (modification de la porosité et accélération de l'érosion), les mesures à prendre sont les suivantes :

- reconstitution des réseaux drainants existants qui seraient endommagés au cours des travaux,
- remise en place des sols en tenant compte des horizons des sols rencontrés, en particulier celui de terre végétale,
- préservation des écoulements d'eaux, notamment en respectant les pentes naturelles,
- soin particulier apporté au remblaiement de la tranchée et à la réfection du sol.

## **2. Impacts potentiels sur le milieu naturel**

Les effets permanents potentiels d'une canalisation de gaz enterrée sur le milieu naturel sont relativement réduits. En règle générale, après remise en état, la piste de travail est laissée à la recolonisation végétale naturelle. Celle-ci permet de retrouver un état proche de l'état initial.

En fait, seuls les passages au sein des milieux boisés risquent d'engendrer des impacts permanents non négligeables du fait de la servitude non sylvandi de la canalisation (bande de quelques mètres de large dans laquelle il ne peut plus se développer d'arbres de haut-jet).

C'est pourquoi dans la mesure du possible, les canalisations de gaz évitent les zones boisées ou empruntent les chemins forestiers. Dans ce cas, une fois le chantier terminé, l'impact y est très faible.

## **3. Impacts potentiels sur le milieu humain**

L'impact principal d'une canalisation de transport de gaz naturel sur les terrains traversés, publics ou privés, résulte de la neutralisation sur la totalité de son parcours, d'une bande de servitude non aedificandi et non sylvandi\*. Pour le projet ici présenté, celle-ci est de 6 m de large.

Même si les interventions ultérieures demeurent exceptionnelles, cette bande doit rester en permanence accessible et dégagée.

La mise en culture reste toutefois possible sur cette bande de servitude de 6 m de large située au-dessus de la canalisation, exception faite de l'arboriculture et des plantations de végétaux à racines profondes. Les différents matériels agricoles peuvent être utilisés car les risques d'accrochage de la canalisation sont minimes celle-ci étant enfouie à 1 m de profondeur minimum. L'arrosage peut également être pratiqué.

En revanche, certains aménagements ou travaux agricoles, tels que l'installation de réseaux de drainage et d'irrigation, l'implantation de silos, les aménagements d'accès qui imposent de creuser le sol plus profondément que les travaux agricoles courants, nécessitent de s'assurer auprès de GRTgaz de leur compatibilité avec la profondeur de la canalisation.

En ce qui concerne les zones boisées, la création de tranchées peut entraîner un dommage à la sylviculture. Cette perte est consécutive à l'abattage non prévu dans le plan de gestion du boisement (arbres non arrivés à maturité, perte de surface pour le passage, effets indirects dus à l'effet de lisière qui perturbent le développement des arbres proches de la tranchée,...). L'indemnisation de ces détriments est alors prise en charge par GRTgaz.

---

\* : Non constructible et non "boisable"

#### **4. Impacts potentiels sur le paysage et le patrimoine**

Une canalisation de gaz souterraine ne crée pas d'impact permanent important sur le paysage sauf dans le paysage forestier lorsqu'une bande de servitude non sylvandi engendre une nouvelle trouée dans un boisement existant. C'est pourquoi, dans la mesure du possible, les projets de canalisation de transport de gaz évitent les zones boisées.

Ailleurs, les paysages sont faiblement impactés. Seules quelques bornes (ou balises), notamment aux traversées de route et aux changements de direction de tracé sont mises en place çà et là pour repérer la canalisation. Ces bornes (ou balises), de tailles réduites, sont peu visibles à l'échelle du grand paysage (impact faible).

Par contre, la mise en place de postes aériens (poste de détente, de sectionnement, ...), nécessaires à l'exploitation du réseau, peut constituer un impact non négligeable, à l'échelle locale.

Généralement, ils font l'objet d'aménagements paysagers spécifiques permettant de mieux les intégrer dans le paysage environnant.



## **IV. ANALYSE DES EFFETS SPÉCIFIQUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

*Cette partie s'attache à présenter **les effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement et la santé.***

*Les mesures permettant d'éviter de réduire ou de compenser les différents impacts sont présentées dans la septième partie de cette étude d'impact.*

## **A. EFFETS SUR LE CLIMAT ET LES FACTEURS CLIMATIQUES**

Les travaux de mise en place d'une canalisation de gaz n'ont aucune incidence notable sur le climat, autre que la contribution globale des engins de chantier (et autres véhicules nécessaires) aux émissions de gaz à effet de serre. La participation aux émissions de gaz à effet de serre est infime. L'impact global final du projet sur le climat peut donc être considéré comme négligeable.

## **B. EFFETS SUR LA TOPOGRAPHIE**

Le projet s'insère dans un secteur de topographie plane. Le creusement de la tranchée et la mise en cordon des terres triées, le long de la canalisation, constitueront une modification temporaire de la topographie. Les terres excédentaires qui correspondent au volume occupé par la canalisation, sont évacuées, si nécessaire. Dans le cas du projet ce volume est très faible, car la canalisation n'est qu'en DN 200 (environ 250 mm). A terme, à l'issue du chantier (après le remblaiement), la topographie sera restituée à son état initial.

Toutefois, bien que les tranchées soient remblayées dans les règles de l'art, il peut se produire dans le temps (quelques mois après le chantier de pose) un tassement complémentaire des terres. Pour tenir compte de cet effet, au moment du remblaiement, on laisse quelques centimètres supplémentaires qui forment un léger cordon sur la zone remblayée. Au bout de quelques mois, ce cordon disparaît avec le tassement.

## **C. EFFETS SUR LA GÉOLOGIE**

Le projet prévoit la pose de canalisations enterrées nécessitant la réalisation d'une tranchée. Étant donné les dimensions de la tranchée (fond de la tranchée à 1,40 m au maximum), le projet entraînera un remaniement local des formations superficielles, ce qui est sans incidence sur le contexte géologique du secteur.

## **D. EFFETS SUR LA PÉDOLOGIE**

### **1. Effets temporaires liés au chantier**

L'essentiel de l'incidence d'une canalisation souterraine de gaz naturel réside dans l'occupation du sol et du sous-sol pendant et après les travaux. Les impacts temporaires en phase chantier peuvent être importants : l'occupation des terres agricoles, les pertes de cultures correspondantes et la gêne à l'activité agricole. Ce point est développé dans le chapitre G au paragraphe "2. Effet sur l'activité agricole", page 144

La mise en place de la tranchée peut avoir un impact négatif temporaire voire permanent sur la pédologie : ce point est développé dans le paragraphe suivant, l'effet pouvant être permanent en l'absence de mesures spécifiques.

En outre, la mise en place de la canalisation va entraîner la coupure du réseau de drains agricoles. Ce point est également développé dans le chapitre G au paragraphe "2. Effet sur l'activité agricole", page 144

## **2. Effets temporaires et permanents, à court moyen et long terme suite aux travaux**

### **a. Perte de potentiel agronomique au droit de la canalisation**

En cas de mauvaise remise en état des sols, le risque d'impact concerne la persistance au droit de la canalisation :

- d'un creux lié à un déficit de terre lors du remblaiement qui apparaît dans le temps généralement suite au tassement naturel du sol,
- d'un merlon, souvent dans les sols crayeux, lié au décompactage de la craie (analogie de la boîte de sucre).

Cela peut s'accompagner de la remontée d'éléments (silex) ainsi que d'une différence de croissance des cultures.

Néanmoins, dans le cas du projet les formations géologiques présentes sont essentiellement constituées de sables et sables argileux, types de formations présentant peu de problème de remise en état. En effet le sable reprend facilement sa place (contrairement à des formations calcaires, par exemple, comme déjà indiqué) et permet une bonne restitution des conditions physiques initiales du sol et sous-sol (perméabilité notamment).

### **b. Modification de la porosité**

La nature et la perméabilité du sol ou du sous-sol (au-delà du fond de la tranchée) jouent un rôle déterminant :

- lors du remblaiement des tranchées, un tassement trop important peut entraîner par la suite une diminution de la porosité du sol. Elle induit une limitation préjudiciable du passage de l'air, de l'eau et des racines (risque d'impact au moins temporaire suite aux travaux).
- si la tranchée a mal été remblayée il peut se produire également une augmentation de la porosité du sol (compactage insuffisant par exemple ou utilisation de remblais inadaptés). C'est le cas pour les sols crayeux, par le foisonnement de la craie, si le remblai n'a pas été précédé d'un broyage et criblage.

Lors des précipitations, le sol peut alors emmagasiner plus d'eau que le terrain avoisinant. Si le sous-sol est perméable en profondeur, le surplus d'eau est drainé naturellement. Les effets sont alors limités. Si le sol et le sous-sol sont imperméables ou ne permettent qu'un drainage imparfait (sol argileux), les tranchées peuvent s'engorger.

### **c. Risques suivant le type de sol**

Le territoire montre des sols relativement homogènes, avec une dominante sablo-argileuse.

Ce type de sol est plutôt sensible à la formation d'un creux au dessus de la tranchée par le tassement naturel du sol, ils sont aussi sensibles au tassement.

Pour éviter ces problèmes, le tri des terres est effectué pendant les affouillements. La couche de terre végétale est séparée des terres du sous-sol. Elle est remise en surface lors du comblement.

Quels que soit les sols, la circulation des engins sur la piste peut aussi entraîner des phénomènes de tassement du sol. Des mesures permettent de limiter le risque de tassement à la fois en phase chantier (modulation de mise en oeuvre du chantier, mise en place de platelage ou plaque de roulement) et après chantier lors de la phase de remise en état des sols (sous-solage et labourage).

La méthodologie du tri des terres à mettre en oeuvre et les mesures de remise en état des sols sont précisées dans la suite du dossier ("C. Mesures concernant la pédologie et impacts résiduels", page 164 et "G. Mesures concernant l'agriculture et les réseaux Occupation du sol / Activités humaines", page 172).

## **E. EFFETS SUR L'HYDROGÉOLOGIE**

### **1. Effets temporaires**

#### **a. Sur les captages d'eau potable**

Les travaux envisagés s'effectuent en dehors des périmètres de protection des captages d'eau potable du secteur. Aucun captage ne se trouve sur l'aire d'étude éloignée. Le projet n'engendre aucun risque d'impact direct sur les captages.

#### **b. Sur les nappes aquifères**

Seule la nappe des formations quaternaires sableuses peut être concernée par le projet. En effet, les argiles du Sparnacien isolent les nappes plus profondes.

Par contre, nous avons vu que la nappe peut remonter très près de la surface, et en tous cas au-dessus de la profondeur de la tranchée de pose et des fosses pour la réalisation des forages horizontaux.

En fonction du niveau de la nappe (suivant la période de réalisation du chantier), la tranchée interceptera ou non la nappe. En absence de certitude sur le planning de réalisation, et dans une démarche majorante, nous considérons que le projet interceptera la nappe. Toutefois, normalement, pendant la période de réalisation du chantier (été), les opérations de pompage devraient être réduites.

En ce qui concerne les fosses nécessaires à la réalisation des forages horizontaux (raccordement de la section du forage au reste de la canalisation), celles-ci intercepteront la nappe, quelle que soit la période du chantier (profondeur de 1,85 m au plus bas pour la nappe, tandis que les fosses atteindront au moins 3 m).

L'interception de nappe nécessitera un rabattement temporaire de nappe pour réaliser les travaux de pose dans de bonnes conditions.

Le rabattement de nappe sera obtenu en posant des cannes d'aspiration, de part et d'autre de l'axe de la tranchée, reliées à un système de pompes, ou par des opérations de pompage en fond de tranchée.

Ce rabattement engendrera un impact temporaire, ponctuel et limité sur le niveau de la nappe :

- temporaire puisque ce rabattement de nappe ne sera réalisé que pendant la phase chantier soit quelques semaines,
- ponctuel puisque ce rabattement ne sera potentiellement réalisé qu'au niveau de la tranchée d'enfouissement (1 m de large) et des niches de forage,
- limité puisque le rabattement ne sera réalisé que sur une profondeur comprise entre 1,5 m et 2 m (profondeur nécessaire à l'enfouissement «au sec» de la canalisation dans la tranchée) et ponctuellement 3 à 5 m au niveau des niches de forage.

### **c. Estimation du cône de rabattement temporaire lié au Pompage**

La profondeur de la nappe est attendue entre 1,6 et 1,85 m d'après les relevés en période estivale.

Si l'on considère les fosses, qui seront les points les plus profonds du terrassement (- 4 m), cette valeur sous entend que le pompage va entraîner une baisse du niveau de 1,4 m pour atteindre le fond de la fosse.

Aussi, bien qu'en théorie, le rayon d'influence de l'abattement de nappe n'a pas de limite, on peut établir un rayon d'influence R à partir duquel le rabattement peut être considéré comme négligeable.

Une estimation de ce rayon d'influence R est apportée par la formule de Sichardt :

$$R = 3000 (H - h) \cdot \sqrt{K}$$

avec H - h = différence de niveau d'eau (m) et K = perméabilité (m/s)

Pour des sols sablo-argileux, la perméabilité est de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s.

Suivant ces données, le rayon d'influence est de l'ordre de 7,2 m.

A noter que dans le cas où le projet nécessiterait des opérations de pompage dans les tranchées, avec une profondeur de nappe à 0,5 m (soit un rabattement nécessaire de 1,2 m), le cône de rabattement serait de 3,6 m. Pour une fosse à réaliser à 3 m avec une nappe à 0,5 m (rabattement de 2,5 m), le cône serait de 7,5 m de rayon.

Dans tous les cas, l'incidence sur la nappe sera donc limitée, en ce qui concerne le cône de rabattement (moins de 10 m de rayon).

Il existe également un risque d'incidence indirecte pendant les travaux de terrassement, par percolation de polluants à travers le sol (infiltration d'hydrocarbures, d'huiles issues de fuites accidentelles des engins de terrassement, ou d'opération de remplissage de réservoir, ou encore de maintenance.

Dans ce cadre, toutes les précautions seront prises afin de veiller à l'intégrité de la nappe :

- Mesure 1 : tous les produits polluants en quantité significative seront disposés sur une rétention étanche de capacité égale au plus grand des conteneurs ou à la moitié de la somme des conteneurs,
- Mesure 2 : dans le but de réduire les risques d'accidents, tous les engins de chantier seront contrôlés avant intervention sur le chantier. Ce contrôle sera notamment axé sur les circuits hydrauliques,
- Mesure 3 : toutes les opérations de remplissage de réservoir, de vidanges ou d'entretien des engins seront en priorité faites à l'extérieur du chantier. Si le remplissage ne peut être réalisé à l'extérieur (panne sur le chantier par exemple), il sera réalisé sur une aire étanche avec rétention.

→ **Modalité d'intervention en cas de déversement accidentel de produits polluants sur la zone de chantier :**

Si malgré toutes les précautions prises, un déversement accidentel survenait, par exemple en cas de rupture d'un flexible hydraulique, les couches de sol contaminées seraient immédiatement retirées, évacuées pour traitement en filière adaptée et remplacées par des sols de type limoneux.

## **2. Effets permanents**

Après travaux, les risques de pollution sur les nappes, et en particulier la nappe des formations sableuses du Quaternaire, sont nuls étant donné que les canalisations de gaz sont étanches et que, même en cas de fuite accidentelle, le gaz remonterait à la surface et ne se mélangerait pas avec les eaux de la nappe sous-jacente.

Par contre le projet modifiera très localement la perméabilité de la nappe (transmissivité), puisqu'au moins pour le volume correspond à la canalisation, les formations sablo-argileuses plus ou moins perméables, seront remplacées par un tube en acier, totalement imperméable. Cet effet est toutefois négligeable compte tenu du faible diamètre de la canalisation (DN 200 : ± 250 mm). Mais si les opérations de remblaiement de la tranchée et des fosses sont réalisées en compactant trop, ou au contraire pas assez, les sols, la perméabilité de la nappe peut être localement affectée de manière plus significative. Des mesures doivent donc être prises pour cet aspect (voir chapitre "VII. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation", page 163).

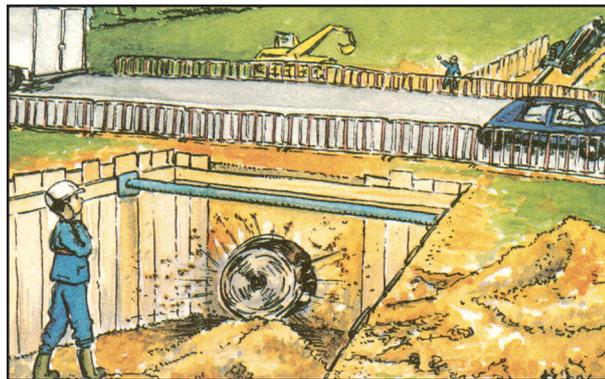
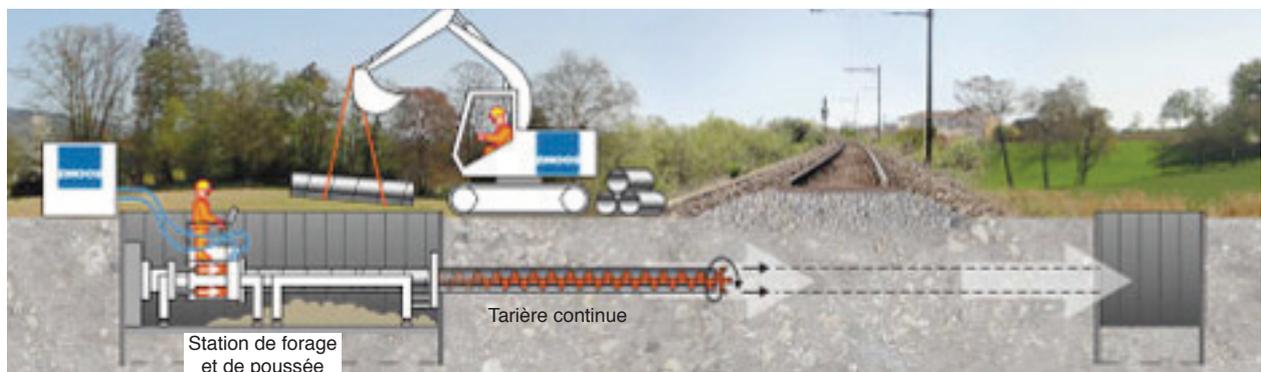
## F. EFFETS SUR L'HYDRAULIQUE ET L'HYDROGRAPHIE

### 1. Effets directs du projet sur l'hydrographie

Le tracé de raccordement coupe deux wateringues (le Sparre Waerde Dyck et le Dycker Dyck).

Toutefois, comme déjà indiqué, le passage sera réalisé par forage horizontal, en dessous des wateringues.

La réalisation d'un forage horizontal permet de faire passer une canalisation sous un obstacle, comme une rivière ou une route, sans perturber le milieu environnant. En effet la technique de forage horizontal ne nécessite pas l'ouverture de tranchée. La réalisation de l'ouvrage est menée à partir d'un puits de travail (3 m x 3 m x 6 à 8 m) dans lequel est installée la station de forage et de poussée, vers un puits de sortie.



*Représentation schématique du forage horizontal*

Le mouvement de rotation imprimé à la tarière continue provoque la mise en mouvement du terrain abattu et son transport jusqu'au puits de départ selon le principe de la vis d'Archimède. A l'avancement du forage, la buse de protection en béton est foncée dans le sol au moyen de la station de poussée. Enfin, la canalisation est enfilée dans la buse.

Il n'y aura donc aucune interruption des écoulements, ni aucune incidence sur la qualité de l'eau (pas de matière en suspension produite, comme dans le cas d'un passage en souille (ouverture directe du canal)).

## **2. Effets indirects du projet sur l'hydrographie**

### **a. Impact du projet sur la qualité des eaux**

Nous avons vu que les travaux risquant d'intercepter la nappe (au moins sur le secteur coté Brouckerque), des opérations de pompages seront nécessaires. Les eaux pompées devront être rejetées dans les waterings. Les eaux pompées peuvent être chargées en particules de terres et de sol, mais également en chlorure de sodium (sel de table), dans la mesure où le pompage peut entraîner la remontée de la nappe salée (biseau halin).

Hormis cet aspect, le projet peut engendrer une modification de la qualité des waterings, du fait de la qualité naturelle des eaux de la nappe. Une analyse de la qualité des eaux des waterings ("Annexe IV : Analyse d'eau des waterings") montre que celle-ci est similaire à celle de la nappe. De ce fait, aucun impact n'est donc à craindre.

Par ailleurs, après les opérations de soudures et de mise en place de la canalisation, son étanchéité doit être vérifiée par des épreuves hydrauliques. Cette opération consiste à remplir la canalisation d'eau sous pression, et de contrôler la pression pour vérifier l'absence de fuite (bonne qualité des soudures). Pour cela on utilisera, soit l'eau du réseau, soit celle des waterings. Les eaux seront ensuite rejetées dans les waterings. Ces eaux peuvent être légèrement chargées de particules, comme par exemple de l'acier issu des opérations de soudure.

Bien que le volume nécessaire soit faible (environ 60 m<sup>3</sup>) des mesures devront néanmoins être prises pour garantir la qualité des eaux rejetées dans les waterings (voir chapitre mesures).

#### **a1. Impact du projet sur le débit des eaux**

Le rejet des eaux de la nappe dans les waterings, entraînera une augmentation de leur débit.

Il est possible d'évaluer le débit nécessaire pour effectuer le rabattement de la nappe sur site en utilisant la formule de SCHEEBELI :

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 2,5 \times \Delta h \times K \times \sqrt{S} \times 3600$$

Dans le cas du projet , deux waterings sont présents, pratiquement à chaque extrémité du tracé. Nous considérons donc que les eaux rejetées seront issues de la moitié du linéaire du tracé, pour chaque waterings, à savoir 1000 m.

Soit, pour un rabattement de 1,2 m du niveau de la nappe, un volume de pompage maximal de 0,34 m<sup>3</sup>/h, pour chaque watering (avec une perméabilité  $K = 1.10^{-6}$  m/s). Ce débit pourrait être augmenté par le pompage dans les fosses, mais normalement la réalisation des fosses et les passages en forage horizontal se feront de manière indépendante de la pose dans les tranchées. Les deux rejets ne sont donc pas à cumuler.

D'après le syndicat de gestion des waterings, leur capacité est de plusieurs centaines de m<sup>3</sup> par heure. L'impact du rejet, sur leur débit sera donc négligeable.

Enfin, un dernier aspect est à considérer, celui du flux lié à la teneur actuelle (c'est à dire hors intervention de GRTgaz) en minéraux et autres éléments, de la nappe.

## **a2. Impact lié à la qualité des eaux de la nappe**

Il est possible d'évaluer les flux générés par le rabattement dans la nappe et apportés aux wateringues de manière plus précise.

En effet, nous disposons des résultats d'analyses des eaux de la nappe présenté dans l'état initial ("Annexe II : Analyse d'eau de la nappe") et une estimation du volume de pompage nécessaire lors du rabattement le moins favorable\*.

Ces données permettent de déterminer le flux maximal généré par le rejet de l'effluent issu du rabattement de la nappe\*\* soit :

Paramètres R1 et R2	Piézomètre de Spyker		Piézomètre de Brouckerque		Seuil déclaration R1
	Qualité de l'eau (mg/l)	flux journalier (kg)	Qualité de l'eau (mg/l)	flux journalier (kg)	
Matières en suspension	24	0,07	537,33	1,46	9 kg/j
DCO	<30	-	<30	-	12 kg/j
DBO5	<1.0	-	2	0,005	6 kg/j
Azote total	5,91	0,016	8,030	0,02	1,2 kg/j
Phosphore (P)	0,06	0,000	0,470	0,001	0,3 kg/j
AOX [0,01 mg/l]	0,02	0,000	0,010	0,000	7,5 kg/j
Métox	0,009	2,508E-5	0,103	0,000	30 kg/j
Hydrocarbures (C10-C40)	<0.008	-	0,437	0,001	0,1 kg/j

On observe donc que les flux sont particulièrement faibles, inférieur au seuil R1 de déclaration au titre de la loi sur l'eau, et peu susceptibles d'être à l'origine d'une pollution du cours d'eau. De plus, la qualité des eaux des wateringues est bien inférieure à celle de la nappe (voir analyses en annexe II).

## **a3. Impact lié aux eaux d'épreuve hydraulique**

Les eaux d'épreuve hydraulique font l'objet d'analyse en laboratoire avant leur éventuel rejet dans le milieu naturel (eau non polluée) ou élimination dans un centre (eau polluée).

### **3. Effets directs du projet sur l'hydraulique**

Le chantier de pose entraîne la réalisation d'une tranchée qui pourrait intercepter les eaux de ruissellement, et au contraire des merlons (terres issue de la tranchée) qui pourraient interrompre l'écoulement des eaux, lors de périodes pluvieuses.

Néanmoins, la topographie étant plane et l'ensemble de la zone étant drainée, les écoulements de surface doivent être insignifiants. On peut donc estimer que cet aspect sera négligeable.

---

\* : Soit 0,34 m<sup>3</sup>/h

\*\* : Flux = Débit x Concentration

L'extension du poste de Brouckerque va entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées, mais l'essentiel de l'emprise au sol sera constitué d'un sol perméable, simplement engravillonné. Les eaux du poste seront gérées sur place par infiltration via un système de noues de faible profondeur, afin de tenir compte de la remontée de la nappe en hiver (voir Figure 3, page 18). Aucune incidence hydraulique significative n'est donc envisagée pour ce poste.

### **Effets indirects temporaires à court terme**

Comme déjà indiqué, la nécessité de réaliser des opérations de rabattement de nappe ou de pompage pour assécher la tranchée de pose, implique également d'organiser leur rejet.

Le réseau de wateringues ayant pour vocation l'évacuation des eaux, il paraît naturel de l'utiliser. Toutefois il convient de s'assurer que le débit rejeté est compatible avec la capacité de ces wateringues, ainsi que la qualité des eaux. Des mesures devront donc être prises en ce sens (voir chapitre "VII. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation", page 163).

Par contre, à l'issue des travaux, le projet n'aura aucune incidence sur les wateringues, ni même sur l'hydraulique.

#### **a. Effets à moyen et long terme**

Si certaines conditions de remise en état de la tranchée d'enfouissement ne sont pas satisfaites, des risques d'incidence négative à moyen, voire long terme existent : tassement ou mélange des horizons limitant les infiltrations, engendrant la création de mouillères et modifiant les écoulements hydrauliques. Afin d'éviter ces effets à moyen et long terme, des précautions seront prises lors du chantier (voir "VII. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation", page 163).

Après mise en place, sous réserve que la remise en état des sols s'effectue dans les règles de l'art et que les mesures de précaution (entretien des engins sur zone étanche) pendant le chantier soient prises, le projet n'engendrera aucun impact permanent sur l'hydraulique et l'hydrographie.

## 4. Effets sur le milieu naturel

### a. Évaluation des Incidences sur les sites Natura 2000

Aucun site Natura 2000 n'est présent sur l'aire d'étude. Dans un rayon de 20 km, on retrouve 7 sites Natura 2000 (dont trois en limite de 20 km et deux à la fois SIC et ZPS) :

Sites d'Intérêt communautaire (SIC)			
Numéro	Nom	Surface (en Ha)	Distance au projet (km)
FR3100474	Dunes de la plaine maritime flamande	4 400,59	9,4
FR3162002	Bancs des Flandres	112 272,96	9,1
FR3100475	Dunes flamandaises décalcifiées de Ghyvelde	192,84	16,9
FR3100495	Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants	520,21	13,5
BE2500001	Duingebieden inclusief Ijzermunding en Zwin	3 782,18	19,5
BEMNZ0001	Vlaamse Banken	11 0079,16	19,6
Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux)			
Numéro	Nom	Surface (en Ha)	Distance au projet (km)
FR3110039	Platier d'Oye	351	14,6
FR3112006	Bancs des Flandres	116 498,03	8,9
FR3112003	Marais Audomarois	117,08	22,4
BE2500121	Westkust	1 115,85	19,2
BEMNZ0002	ZPS1	10 992,64	23,4

### b. Contexte réglementaire

Selon l'article R. 214-32 du Code de l'Environnement, toute personne souhaitant réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumise à déclaration adresse une déclaration au préfet du département ou des départements où ils doivent être réalisés.

Cette déclaration comporte l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000.

Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le contenu défini à l'article R. 414-23 est le suivant :

"I.-le dossier comprend dans tous les cas :

1° - Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du

programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° - Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites natura 2000 et de leurs objectifs de conservation."

La présentation du projet (point 1), a été réalisé en début de dossier. Nous présentons ci-après notre évaluation des risques d'incidence (point 2).

### **c. Modalités d'influence potentielle d'un projet sur un site Natura 2000**

Un projet peut engendrer une incidence sur un site Natura 2000 de quatre façons :

- impacts directs ; il s'agit alors de projet implanté dans le site Natura 2000 et qui conduise à la destruction ou à la modification directe du milieu ;
- impacts indirects ; ils concernent des projets qui ne sont pas situés dans un site Natura 2000, mais qui peuvent provoquer des modifications à distance, du fait de l'activité exercée : rejets atmosphériques, rejets aqueux, bruit, circulation d'engins motorisés... ;
- perte de milieux utiles ou nécessaires aux espèces de le site Natura 2000 ; il s'agit en ce cas de milieux qui ne sont pas situés en site Natura 2000, mais qui sont utilisés par les espèces du site Natura 2000, par exemple pour se nourrir ; la destruction de ces milieux, bien que situés en dehors de site Natura 2000, peut donc engendrer une incidence ;
- mortalité affectant des espèces du site Natura 2000 ; il s'agit en ce cas de projets susceptibles d'entraîner la mortalité des certaines espèces, mais situés en dehors de site Natura 2000. Toutefois, si le projet est situé dans l'aire d'évolution des espèces d'un site Natura 2000 (lesquelles rappelons-le peuvent évoluer en dehors de la zone natura 2000), celles-ci peuvent être impactées sur le site.

Les deux derniers cas, ne concernent que des espèces mobiles, donc des animaux.

#### **d. Aire d'influence potentielle du projet**

1 - Le projet n'est pas situé dans un site Natura 2000. Il n'est donc pas susceptible d'engendrer une incidence directe.

2 - En ce qui concerne les incidences indirectes liées aux rejets, de par sa nature, le projet est peu susceptible d'engendrer des rejets significatifs. Les rejets identifiables sont :

- rejets atmosphériques (chauffage) : ceux-ci sont relativement faibles ; ils ne sont pas significatifs par rapport à ceux de l'agglomération de Dunkerque, ville beaucoup plus proche des sites Natura 2000 et donc leur incidence n'est pas définissable, ni significative ;
- bruits : ceux-ci sont liés à la phase chantier et sont limités à ses abords immédiats ;
- circulation automobile et autres : la circulation liée au chantier n'engendrera pas d'incidence sur des sites distant de plus de 5 km ;
- rejets aqueux : Le projet engendrera des rejets issus du pompage de la nappe, dans les waterings. Les eaux d'épreuves hydrauliques seront également rejetées dans les waterings. Rappelons que, localement, ces waterings se jettent dans le canal de Bourbourg, lequel rejoint la zone portuaire de Dunkerque. Rappelons que le rejet est susceptible de comporter des eaux saumâtres et des matières en suspension (particules de sols), en absence de mesures (des mesures de décantation et de contrôle, sont prévues ; voir chapitre mesure). Toutefois, le canal de Bourbourg ne traverse aucun site Natura 2000. Le rejet ne peut donc engendrer d'incidence. Au-delà du port de Dunkerque, se trouve le site Natura 2000 Banc des Flandres (ZPS et ZSC), mais outre que le rejet engendré par le projet doit être peu significatif par rapport aux incidences des activités portuaires, des rejets d'eau salée et de particules de sables ne sont pas susceptibles d'engendrer une incidence sur un site constitué de bancs de sable, en milieu marin. Enfin, il faut aussi ajouter que le point de déversement du canal dans le port de Dunkerque est éloigné de plus de 10 km (en linéaire de canal), distance suffisante pour assurer la décantation des MES (si celle-ci n'était déjà réalisée à la source) et la dilution du rejet d'eau salée.

3 - Le projet ne présente aucun risque significatif de mortalité pour des espèces animales. Ainsi, les espèces des sites Natura 2000 qui seraient susceptibles de fréquenter le site du projet ne risquent pas de subir une mortalité spécifique liée au projet ;

4 - Perte de milieux utiles ou nécessaires aux espèces des sites Natura 2000 : La perte de milieu lié au projet sera limitée aux emprises des ouvrages aériens (extension du poste de Brouckerque d'1 Ha). Ces surfaces sont aujourd'hui occupées par des champs agricoles.

Ces surfaces sont peu significatives.

Toutefois il convient néanmoins de vérifier que le site n'est pas indispensable à certaines espèces animales des sites Natura 2000.

### **e. Évaluation de l'aire d'évolution des différentes espèces concernées**

L'aire d'évaluation à prendre en compte dans les évaluations d'incidence Natura 2000 est définie dans la note EI 2 « Méthodes et techniques des inventaires et de caractérisation des éléments nécessaires à l'évaluation d'incidences Natura 2000 sur les espèces animales et leurs habitats » de la Dreal Picardie.

Elle est de :

- 1 kilomètre pour les insectes et les batraciens,
- 3 kilomètres pour les oiseaux
- de 5 kilomètres autour des sites de parturition\* et 10 km autour des sites d'hibernation et de parade des chiroptères.

Seuls deux sites sont situés à un peu moins de 10 kilomètres du projet : banc des Flandre (9,1 km) et dunes de la plaine maritime flamande (9,4 km). Seuls les chiroptères sont donc potentiellement concernés, mais aucun des deux sites ne comporte ce type d'espèces, en tant que déterminant. Les espèces déterminantes sont des mammifères marins, des oiseaux (marins) et un gastéropode (escargot).

**En conclusion, le projet ne présente pas d'incidence notable sur les sites Natura 2000.**

---

\* : Action de mettre bas chez les mammifères

## **5. Incidences sur les éléments du milieu naturel environnant**

### **a. Effets directs liés au chantier**

#### ***a1. Flore, habitat***

La mise en place de la piste de chantier va entraîner la destruction de la flore. Les principales espèces concernées sont les cultures agricoles. Néanmoins, en bordure de champs et le long des chemins, des espèces naturelles peuvent être affectées.

En ce qui concerne les plantes poussant le long des wateringues, celles-ci ne seront pas concernées, car le passage des wateringues sera réalisé en forage horizontal.

L'inventaire écologique a montré que les espèces présentes sont communes et ne nécessitent pas de mesures particulières. Toutefois la technique de tri des terres et de remise en place des terres végétales en surface, permet de maintenir le stock de graines et donc de favoriser une recolonisation naturelle.

Le projet n'engendrera donc pas d'impact significatif sur la flore.

#### ***a2. Faune***

Le chantier peut engendrer différents risques d'impact pour la faune :

- mortalité par collision, écrasement... Ce risque ne concerne que les espèces à faible mobilité qui n'ont pas la capacité à évacuer rapidement la zone de chantier (insectes, gastéropodes, par exemple) ; Sur la zone aucun enjeu particulier n'a été identifié sur de telles espèces. De plus, le milieu le plus propice, à savoir les wateringues, sont évités (passage en forage) ;
- destruction de milieu indispensable pour une espèce. Ce type d'aspect concerne des milieux particuliers et de surface limitée, comme par exemple une mare. Aucun milieu ne se type ne sera affecté par le projet ;
- dérangement. Les travaux constituent un facteur de dérangement pour la faune terrestre. Les animaux peuvent en effet être dérangés par le bruit, la présence humaine et les engins. Cet impact est peu significatif, si le dérangement n'entraîne pas de perturbation du cycle de reproduction pour des espèces patrimoniales ;
- perturbation du cycle de reproduction. Il s'agit ici du risque d'abandon d'un nid ou d'un terrier, en période de reproduction, conduisant à l'abandon de la nichée, du fait du dérangement lié au chantier. Si cet abandon se produit tôt dans la saison de reproduction, le couple concerné pourra s'éloigner de la zone de chantier et recommencer l'accouplement. Si la perturbation survient trop tardivement dans la saison, on aboutit à un échec de la reproduction. Cet impact sur le cycle de reproduction n'est significatif que si l'espèce concernée est patrimoniale (rare).

Aucune espèce animale terrestre remarquable n'a été identifiée lors des expertises. Les espèces de Mammifères ou d'Insectes rencontrées dans ces milieux restent

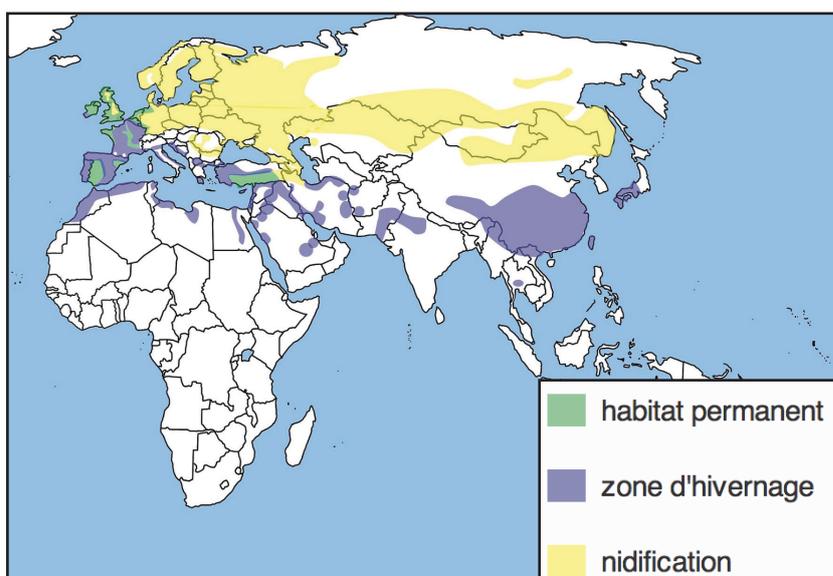
banales comme précisé précédemment ("H. Milieu naturel", page 56). Les impacts sur la faune terrestre seront donc très limités. De plus, le chantier étant limité dans le temps (quelques semaines au maximum en un point donné) et dans l'espace (emprise du chantier réduite), les risques d'impacts sur les espèces faunistiques pouvant se situer dans le secteur devraient être globalement faibles.

Toutefois, l'inventaire écologique a mis en évidence quelques enjeux liés à l'avifaune, avec en particulier la présence de Busard des roseaux, espèce protégée et patrimoniale. Cette espèce niche dans les champs (céréales, en particulier), ce qui constitue une adaptation à la régression de leur milieu naturel (les zones humides). L'emplacement de nidification varie en fonction des années, en particulier en fonction de l'assolement des cultures. Toutefois, les couples sont assez fidèles à un territoire. L'identification d'un couple nicheur, une année implique donc une forte probabilité d'une nouvelle nidification, dans le secteur, les années suivantes. Ainsi, il ne faut pas considérer que la zone de nidification identifiée en 2016 constitue une zone à enjeu, mais que l'espèce est susceptible de nicher n'importe où sur le territoire, en fonction des conditions de l'année considérée.

Il y a donc un risque qu'un couple niche à proximité du futur tracé du projet. Des mesures sont donc nécessaires.

Une autre espèce nicheuse identifiée mérite, mais à un degré moindre, notre attention. Il s'agit du Vanneau huppé. Le Vanneau huppé n'est pas une espèce particulièrement rare, ni même protégée (l'espèce est chassable), même si elle est en déclin. Toutefois, la reproduction est rare en France, en particulier parce que l'espèce niche plutôt dans des territoires plus austraux.

**FIGURE 33 : RÉPARTITION DU VANNEAU HUPPÉ**



Toutefois, des mesures visant à ne pas perturber la reproduction seront prises. ("F. Mesures concernant le milieu naturel et impacts résiduels", page 170).

Un risque d'impact existe également par rapport aux déplacements des batraciens en période de reproduction. En effet, la création de tranchée à travers la zone du projet entre mars (sondages archéologiques éventuels) et juin (début des ouvertures de tranchée et fosses pour les forages horizontaux) peut bloquer les batraciens sur la zone de travaux : en cherchant à traverser la zone de travaux pour rejoindre les différentes zones en eaux de la zone du projet, il est possible que les batraciens chutent dans les tranchées, sans possibilité de remonter et donc sans possibilité de gagner les fossés les plus proches.

### ***a3. Équilibre biologique, connexion écologique, trames verte et bleue***

De par son ampleur limitée, le chantier n'est pas de nature à porter atteinte à l'équilibre biologique local, même temporairement.

Le seul corridor écologique référencés au SRCE, au niveau de la zone rapprochée est le wateringue Langhe Gracht, qui coule à l'Est du tracé du projet et n'est donc pas concerné.

### **b. Effets indirects liés au chantier**

Les principaux impacts indirects induits par le projet sont essentiellement liés au chantier (impacts temporaires). Ils concernent les risques accidentels de pollution du milieu naturel (écoulement d'huiles, d'hydrocarbures, ...). Rappelons que, dans ce cadre, des mesures sont mises en place pour limiter ou traiter ce risque ("E. Mesures concernant l'hydraulique et l'hydrographie et impacts résiduels", page 167).

Ils peuvent aussi être liés aux modifications du sol suite à l'excavation puis au remblaiement de la tranchée. Cela est susceptible d'engendrer un effet sur le développement futur de la végétation poussant à ce niveau (impact à moyen voire long terme sur les espèces cultivées et espèces adventices accompagnatrices). Des préconisations spécifiques de remise en état des sols sont préconisées. Dans le cadre du projet, étant donné les conditions de remblaiement et de remise en état du sol prévu ("C. Mesures concernant la pédologie et impacts résiduels", page 164), le risque est réduit.

D'autre part, lors de la mise en place des canalisations, des tranchées seront creusées. Or, du fait d'une hauteur de nappe relativement proche (entre 50 et 150 cm), des pompages auront lieu. Ces eaux pompées seront rejetées dans les wateringues. Un risque de modification des paramètres physico-chimiques des eaux contenues dans les wateringues peut donc être possible (notamment la salinité), entraînant un risque potentiel pour la flore et la faune dépendantes de ces milieux. En particulier, les batraciens recherchent en général les eaux douces pour se reproduire. Il faudra veiller à la nature des rejets des eaux pompées afin d'éviter la modification des habitats nécessaires à la reproduction de ces espèces.

### **c. Effets permanents résiduels**

On notera une légère perte de terrain naturel (agricole) liée à la mise en place de l'extension du poste de Brouckerque (1 Ha). Pour le reste, après travaux, si le remblaiement et la remise en état du sol sont effectuées dans les règles de l'art, les conditions seront réunies pour un retour rapide de la flore et de la faune initialement présentes.

Une bande de servitude de 6 m "*non aedificandi*" au-dessus de la canalisation perdurera sur laquelle il ne pourra y avoir d'arbres supérieurs à 2 m 70. Néanmoins, la zone ne montre aucune haie ou boisement qui seraient affecté par le tracé.

## **G. EFFETS SUR L'OCCUPATION DES SOLS, L'AGRICULTURE ET LES RÉSEAUX**

### **1. Effets sur l'occupation du sol**

Le tracé retenu affectera deux types de terrain :

- le domaine public : GRTgaz dispose d'un droit à occuper les voies publiques, y compris les voies communales et les chemins ruraux dès qu'ils sont ouverts à la circulation publique.
- le domaine privé : il fera l'objet d'une convention de servitude entre les propriétaires des terrains concernés et GRTgaz ou bien fera l'objet de servitudes administratives.

L'impact occasionné par les travaux de mise en place de la canalisation sera plus ou moins fort (impact concernant une bande de 16 m de large correspondant à l'emprise autorisée pour le chantier) selon la saison (présence ou non de cultures) et la nature des terrains traversés. Rappelons que le chantier concernera essentiellement des zones agricoles (voir chapitre suivant).

Dans ce cadre, un constat initial et final de l'état des lieux sera effectué de manière à constater les préjudices éventuels et indemniser les exploitants. Une convention de servitude sera établie entre les propriétaires des terrains concernés et GRTgaz.

### **2. Effet sur l'activité agricole**

#### **a. Impacts temporaires**

La canalisation traversera des terres mises en culture. L'emprise normale liée aux besoins du chantier de pose y sera de 16 m, celle-ci pourra être localement augmentée au niveau du passage de la canalisation de transport d'air liquide (oxyduc) et des fosses de forages. L'impact du chantier sur l'activité agricole sera important mais variable selon la saison et la nature des terrains traversés.

L'emprise de la canalisation sera légèrement augmentée par celle de la base de vie

du chantier (située à coté du poste de Brouckerque). Les impacts suivants pourront être déplorés :

- perte des semis et des récoltes sur la piste de travail,
- perte des semis et des récoltes sur le trajet des sorties de pistes non-autorisées,
- coupure des chemins, fossés, réseaux de drainage et d'irrigation ...,
- altération de chemins ruraux et privés coupés ou utilisés pour l'accès des engins au chantier,
- tassement du sol et imperméabilisation localisés ("C. Mesures concernant la pédologie et impacts résiduels", page 164),
- gêne pour l'accès à des pièces de terre, perte de temps,
- coupure des drains agricoles : la coupure des drains agricole n'entraînera pas de risque d'engorgement du reste de la parcelle concernée. En effet, en ce cas les eaux de drainage se déversent dans la tranchée de pose de la canalisation. Si les conditions météorologiques sont défavorables, se déversement peut gêner la pose de la canalisation. GRTgaz devra alors pomper et évacuer les eaux dans le réseau de wateringues (on les envoie donc là où elles se déversaient avant la coupure des drains) ;
- remontée de la nappe saline du fait du pompage pour mise en assec des tranchées. Les opérations de pompage peuvent entraîner la remontée de la nappe saline et la contamination des sols. Le chlorure de sodium (sel de cuisine) est nuisible pour le développement des plantes qui ne sont pas adaptées à une salinité particulière. En cas de pompage excessif, on engendrerait donc un impact localisé (au niveau de la zone de pompage) sur les cultures. A terme et après arrêt des opérations de pompages, les précipitations permettront de lessiver le sel et le retour à des conditions normales, suivant un délai dépendant du taux de salinité atteint dans les sols et des précipitations. Néanmoins, pour éviter cet impact temporaire, des mesures seront prises.

En ce qui concerne la base de vie qui sera implantée au niveau du poste de Brouckerque, à l'issue du chantier, les bungalows et autres installations seront enlevés. Le revêtement temporaire (gravier et géotextile) sera évacué. Si les sols sont compactés, ils seront décompactés par l'utilisation d'engins prévus à cet effet (tracteurs équipés de lames qui sont enfoncées dans le sol et le soulève, lors de leur passage).

En application du protocole national signé entre la profession agricole et GRTgaz le 14 octobre 2015, les entreprises chargées des travaux devront prendre toutes les précautions possibles pour limiter certains impacts : préservation des réseaux de drainage et d'irrigation, maintien des pâturages clos pendant le chantier (dans le cas présent, aucune pâture n'est traversée), mise en place éventuelle d'accès temporaires, arrêt des travaux en cas d'intempéries exceptionnelles (de nature à accroître sensiblement l'importance des dégâts).

## **b. Impacts résiduels**

Après travaux et si les mesures sont appliquées (chapitre "VII. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation", page 163 ), l'impact résiduel sur l'agriculture sera quasi nul en dehors de l'emprise nécessaire aux ouvrages aériens.

En effet, la mise en culture est possible sur la bande de servitude, exception faite de l'arboriculture et des plantations de végétaux à racines profondes. Les différents matériels agricoles peuvent être utilisés car les risques d'accrochage de la canalisation sont minimales. L'arrosage peut également être pratiqué.

En revanche, certains aménagements ou travaux agricoles, tels que l'installation de réseaux de drainage et d'irrigation, le sous-solage, l'implantation de silos, les aménagements d'accès qui imposent de creuser le sol plus profondément que les travaux agricoles courants, nécessitent de s'assurer auprès de GRTgaz de leur compatibilité avec la profondeur de la canalisation. Ces travaux doivent faire systématiquement l'objet d'une DT et DICT. En ce qui concerne le drainage une étude hydraulique va être réalisée pour définir les adaptations des réseaux nécessaires, avant et après travaux de pose de la canalisation et de construction de l'extension du poste de Brouckerque..

La perte d'espace agricole lié à l'extension du poste de raccordement à Brouckerque sera de 1 Ha.

En ce qui concerne la base de vie, son utilisation pendant une période assez longue peut entraîner un tassement du sol. Des mesures seront prises si le cas se présentait.

## **3. Effet sur les espaces bâtis et les biens matériels**

### **a. Impacts temporaires**

Aucun des ouvrages prévus par le projet ni aucun des chantiers de mise en place ne sont implantés en zone urbaine. Pendant les travaux, toutes les conditions sont mises en œuvre pour limiter les dérangements et les impacts sur les espaces urbains et agricoles environnants. En cas de détérioration de bâti ou de biens matériels pendant le chantier, une remise en état est effectuée.

### **b. Impacts permanents**

Aucun impact permanent n'est à craindre en dehors de la mise en servitude des terrains traversés. Rappelons dans ce cadre que cela ne concerne aucun des espaces bâtis et urbanisés du périmètre d'étude éloigné.

## **4. Effet sur le foncier et les activités humaines**

### **a. Principaux impacts temporaires**

Les travaux générés par le projet engendreront certains impacts temporaires non négligeables :

- l'occupation par des engins de chantier dans la bande de travail (mise en place de la liaison souterraine) ou des plates-formes temporaires créées à cet effet,
- l'occupation d'espace pour le dépôt ou le stockage du matériel nécessaire et pour la base de vie (1 Ha),
- la perturbation temporaire de certains accès,
- la perturbation éventuelle de certaines activités (agriculture notamment),
- la circulation d'engins de travaux publics et de véhicules lourds, parfois bruyants, le long du chantier et sur les voies d'accès,
- le transport pour l'approvisionnement de matériaux ou de matériel électrique ou encore le transport des déblais en décharge autorisée,
- les nuisances du chantier sur les habitations proches (bruits, poussières, vibrations...).

Ces impacts seront toutefois limités à la durée du chantier et disparaîtront à la fin de celui-ci.

### **b. Principaux impacts permanents attendus**

Les principaux impacts sont liés aux changements d'affectation des sols. L'extension du poste de raccordement à Brouckerque nécessitera une emprise sur des terres agricoles d'environ 1 Ha.

En ce qui concerne la canalisation de gaz, sa construction n'implique pas d'expropriation mais engendre une servitude pour la durée de présence de l'ouvrage.

Il s'agit d'une bande de servitude non aedificandi et non sylvandi\*. Pour le projet ici présenté, celle-ci est de 6 m de large.

Même si les interventions ultérieures demeurent exceptionnelles, cette bande doit rester en permanence accessible et dégagée.

---

\* : Non constructible et non "boisible"

## **5. Effet sur les réseaux**

### **a. Impact sur la voirie et les chemins agricoles**

Les seuls impacts attendus sur la voirie publique concernent la perturbation momentanée liée au chantier lorsque celui-ci coupera les routes, ainsi que dans une moindre mesure, celui lié à l'acheminement des engins et du matériel sur le chantier (impact temporaire).

Quatre voies de communications seront franchies lors de la réalisation du projet (trois communales, une départementale). La RD 131 et la voie communale 208 seront franchies en forage horizontal. Les autres routes communales seront coupées (franchissement à ciel ouvert) momentanément et des déviations seront instaurées.

Des accès temporaires seront prévus pour accéder aux parcelles agricoles concernées.

### **b. Croisement avec d'autres réseaux**

Durant la phase préparation du chantier, toutes les précautions seront envisagées pour que, durant les travaux, aucun dommage accidentel aux réseaux souterrains ne survienne (accrochage, détérioration, fissuration ...). Les recommandations préconisées pour le passage de l'oxydure et de la canalisation de gaz existante notamment seront mise en oeuvre.

Le projet est susceptible d'engendrer différents impacts sur les réseaux enterrés ou non (eau, électricité, téléphone...) qu'il va rencontrer sur son passage (croisement ou passage parallèle).

Après avoir pris connaissance de tous les réseaux présents dans le secteur d'implantation de la canalisation (auprès des communes, des concessionnaires de chaque réseau concerné), GRTgaz respectera les distances réglementaires exigées par les différents gestionnaires de réseau.

## **6. Effet sur la commodité du voisinage, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique**

### **a. Bruit, vibrations, odeurs, fumées et poussières issus du chantier**

Comme tout chantier de génie civil, la mise en place d'un poste ou d'une canalisation de gaz est susceptible d'être source de pollution, sonore tout particulièrement. Ces nuisances sont liées essentiellement à l'activité des engins de travaux.

Pour préserver le confort des riverains du chantier, GRTgaz exige des entreprises qui effectuent les travaux, que les engins génèrent un minimum de bruit, vibrations, odeurs, fumées et poussières. Les entreprises se doivent de maintenir les abords du chantier en état de propreté.

Les arrêtés du 1er mai 1997 modifiés par un arrêté du 21 janvier 2004, relatifs à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantiers sont respectés. Hors impératif technique, les travaux s'effectuent de jour, aux heures légales de travail. La trêve de repos hebdomadaire est observée.

Ces impacts disparaîtront immédiatement dès que le chantier sera terminé.

En effet, les équipements mis en place ne sont globalement pas de nature à émettre des vibrations, des odeurs, des fumées et des poussières. La prédétente et la régulation de l'extension du poste de Brouckerque, peut générer un léger bruit, qui ne sera perceptible qu'à proximité du poste. Les habitations étant éloignées, il n'y a donc pas d'impact négatif permanent à déplorer à ce sujet. La canalisation enterrée n'est pas quant à elle, susceptible d'émettre du bruit.

Le gaz naturel est principalement composé du méthane qui est naturellement inodore, mais du tétrahydrothiophène (THT) est rajouté au gaz naturel afin de le rendre détectable. Ce gaz odorisé peut être libéré en faible quantité lors d'opérations de maintenance ou du fait du dispositif de sécurité-pression par soupape qui sera en service les premières années d'exploitation.

Etant plus léger que l'air, les nuisances qu'il pourrait générer au niveau du sol par leurs odeurs sont donc extrêmement limitées. Le gaz émis se diluera alors rapidement dans l'atmosphère du fait de sa vitesse d'éjection et de sa faible densité (0,6 en moyenne).

Compte-tenu de l'éloignement des riverains les plus proches, les nuisances olfactives liées au poste de Brouckerque sont minimales et limitées aux zones géographiques situées sous le vent.

L'extension du site ne générera pas de nuisance plus fréquentes qu'actuellement.

## **b. Sécurité publique lors du chantier**

Les principaux risques et nuisances proviennent :

- de la circulation et du fonctionnement des engins de chantier sur et autour du site des travaux,
- du risque de blessure des passants ou des riverains (exemple : risque de chute provoquée par l'ouverture d'une fouille),
- de la perturbation de la desserte du site et de ses abords liée à la localisation du chantier ou la création de pistes d'accès spéciales ou supplémentaires.

Les travaux peuvent induire une gêne pour les riverains, les usagers et les activités locales (habitat, commerce, agriculture, circulation des piétons et des véhicules...). Ces impacts seront toutefois limités à la durée du chantier et disparaîtront à la fin de celui-ci.

De plus, afin de limiter les nuisances, GRTgaz s'engage à :

- réaliser les accès temporaires qui s'avéreront nécessaires,
- limiter, le plus possible, les interactions du chantier avec la voirie publique.

Notons enfin que l'ensemble du chantier sera en permanence balisé et protégé par des barrières de sécurité en coordination avec les services de voirie concernés. La signalisation sera adaptée pour limiter la gêne à la circulation routière.

Un coordinateur "sécurité" s'assurera que toutes les précautions de rigueur sont prises lors du chantier.

---

\* : Les articles R. 554-1 à R. 554-38 du Code de l'Environnement définissent les obligations du maître d'ouvrage et des entreprises réalisant des travaux à proximité d'ouvrages et précisent toutes les dispositions devant être mises en oeuvre pour assurer la sécurité des personnes et de leurs biens lors de l'exécution des travaux.

### ***b1. Production de déchets et salubrité publique***

Le chantier est susceptible de générer des déchets (gravats et autres déchets issus de l'activité du personnel sur le chantier). Afin de limiter la gêne et les nuisances liées à cette production de déchets, certaines dispositions sont prises :

- évacuation permanente des déblais aux décharges quand il n'y a pas possibilité de les stocker. Ceci implique, toutefois, un trafic supplémentaire de camions.
- nettoyage régulier des abords du chantier.

### ***b2. Sécurité publique liée aux installations***

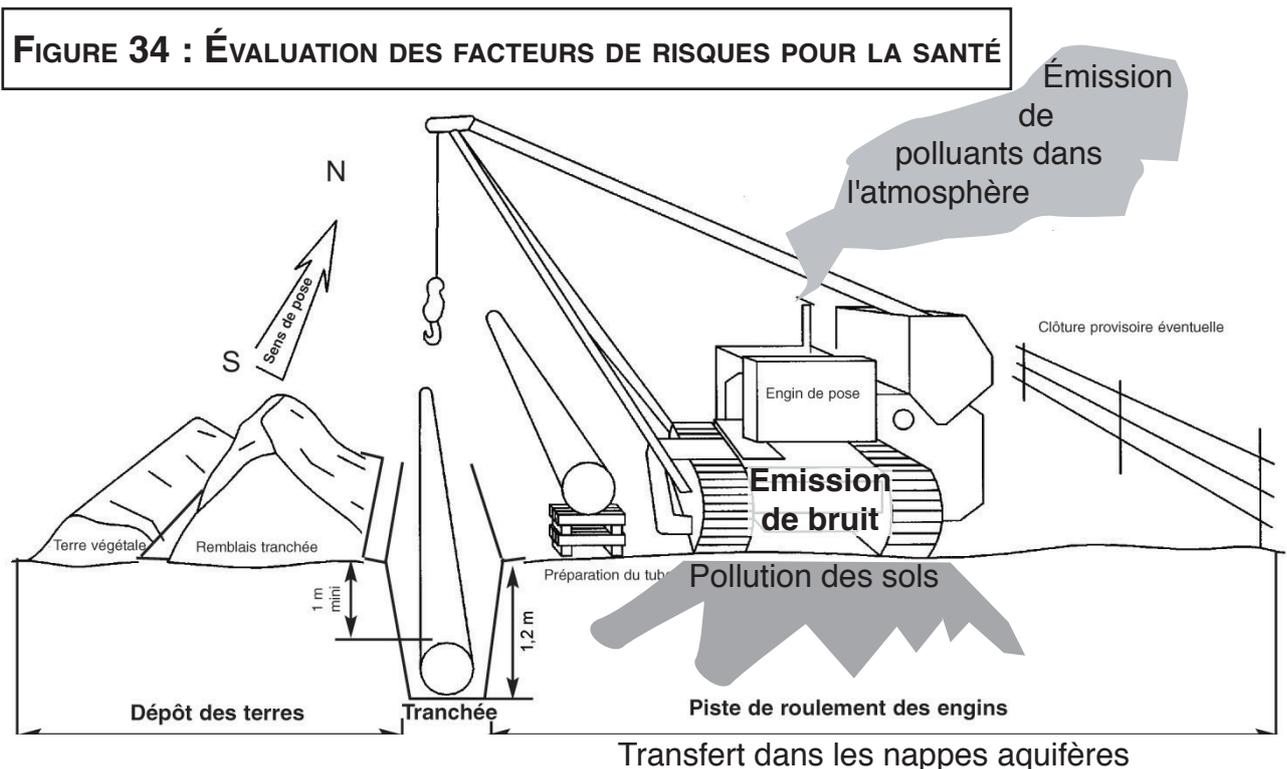
Les postes aériens seront clos de façon à éviter toute intrusion et protéger les tiers des risques éventuels d'accidents.

La canalisation peut, quant à elle, être la cause d'accident en cas de travaux à proximité et c'est pourquoi tous travaux doit être signalés et faire l'objet de D.T/DICT (Déclaration de projet de Travaux/Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux). Cette déclaration permet notamment à l'entreprise chargée des travaux de respecter les distances de sécurité et de définir avec GRTgaz les conditions d'intervention.

## **7. Effets sur la santé et la qualité de l'air**

### **a. Effets temporaires liés au chantier**

Étant donné la nature du projet, les principaux impacts du projet sur la santé, sont liés à la phase travaux, avec des risques accidentels de pollution de la ressource en eau ou de l'air (voir Figure 34).



Des nuisances sonores peuvent également se produire pendant le chantier (bruit des engins), mais comme il a été précisé précédemment, elles seront limitées dans le temps et donc peu susceptibles d'engendrer une incidence sur la santé (le bruit ne peut avoir un effet sur la santé qu'en cas d'exposition prolongée ou encore avec des niveaux sonores très forts pouvant rendre sourd, par exemple).

Au regard du caractère temporaire du chantier, des faibles quantités potentielles de polluants mises en jeu et des dispositions prises par GRTgaz pendant le chantier (voir chapitre VII), le risque pour la santé et la qualité de l'air est ici négligeable.

## **b. Effets permanents**

Rappelons que la canalisation de transport de gaz est étanche et donc qu'aucune substance n'est émise sauf accident.

### ***b1. Les risques d'accidents***

Les analyses par GRTgaz d'incidents survenus depuis plus de vingt ans sur l'ensemble de son réseau, montrent que ceux-ci ne sont pas liés directement aux ouvrages mais qu'ils sont généralement provoqués par des agressions externes (travaux publics, drainage, sous-solage et curage de fossés), le plus souvent, dans des situations où la réglementation sur les travaux de tiers (D.I.C.T.) ou les préconisations de GRTgaz ne sont pas respectées.

Pour plus de détail, on se reportera à l'étude de danger réalisée pour le projet (pièce jointe au dossier d'autorisation et d'enquête publique).

### ***b2. Comportement du gaz naturel en cas de fuite***

Les gaz, regroupés sous la dénomination de "gaz naturel", contiennent essentiellement du méthane (entre 86 et 98 %), de l'éthane (entre 2 et 9 %) ainsi que des hydrocarbures lourds et de l'azote en faibles quantités. Ils contiennent aussi des traces de composés soufrés et d'autres odorisants qui contribuent à la perception olfactive. Compte tenu des obligations réglementaires en la matière, le gaz naturel subit si nécessaire des traitements pour le rendre non corrosif. De part sa composition, le gaz naturel n'est pas toxique.

En raison de sa densité (environ 0,6), le gaz naturel est plus léger que l'air, ce qui favorise sa dispersion en cas de fuite. En particulier, le risque d'obtenir un nuage de gaz dérivant au niveau du sol et susceptible d'atteindre des habitations est nul, compte tenu de la densité du gaz, de la vitesse d'éjection rapide résultant de sa pression en cas de fuite, et éventuellement de l'action favorable du vent. Le gaz naturel ne peut s'enflammer que si la proportion de gaz dans l'air est comprise entre 5 % et 15 %. Cette fourchette étroite explique le faible nombre de fuites suivies d'inflammation en milieu libre.

De par la faible réactivité du gaz naturel, l'explosion, si elle se produisait, serait à faible vitesse de déplacement (déflagration) ce qui se traduirait par des niveaux peu élevés de surpression (pouvant au maximum provoquer des bris de vitres) ; toutefois,

des niveaux de chaleur importants pourraient être atteints à proximité immédiate du lieu d'inflammation. A noter que du fait de la compressibilité, les quantités de gaz émises dans les premiers instants suivant la fuite sont importantes mais décroissent très rapidement. Ce phénomène s'accompagne d'un bruit intense et de projections de terre ou de pierre à proximité du lieu de la rupture.

### **b3. Impact sur l'effet de serre**

Le gaz naturel a une densité telle, qu'en cas de fuite, il atteint les couches de la troposphère et, par sa teneur en méthane est de nature à contribuer à l'effet de serre. On estime l'émission annuelle de méthane dans l'atmosphère à 700 milliards de m<sup>3</sup>. Les émissions de méthane dues à l'industrie gazière ne contribuent que pour 1 % à l'augmentation de l'effet de serre. L'activité gazière de France ne représente qu'environ 0,02 % des émissions annuelles mondiales de méthane.

La part constituée par l'activité du transport de gaz en France, principalement due aux fuites liées à l'agression des canalisations, représente environ 0,001 % de l'émission annuelle mondiale.

## **8. Effets sur la consommation énergétique**

Le projet engendrera une consommation énergétique liée notamment à la phase "étude" puis à la fabrication et au transport des matériaux, aux déplacements des engins et du personnel et encore à la mise en place des ouvrages sur le site.

Il n'existe pas à ce jour de méthode type permettant d'évaluer précisément cette consommation énergétique. Néanmoins sachant qu'en France, le kWh est équivalent à 0,1 kg de CO<sub>2</sub>, il est possible d'estimer la consommation énergétique par le biais de son bilan carbone (émission de gaz à effet de serre).

### **a. Bilan carbone**

Sur la base des hypothèses présentées ci-après, les émissions totales de gaz à effet de serre induites par le projet s'élèveraient à environ 3010 t eq CO<sub>2</sub> ce qui n'est pas négligeable (par comparaison, un an de chauffage au gaz dans un 3 pièces à Paris engendre 4 t eq CO<sub>2</sub>) mais pas excessif, au regard du projet. Deux phases sont prises en compte :

- phase "conception" : l'évaluation carbone de la phase de conception comprend l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre induites par les études d'ingénierie liées au projet (investigation de terrain, matériel de bureautique, déplacement du personnel, etc.).
- phase travaux : ces estimations comprennent la production des tubes, leur transport ainsi que ceux des engins de chantier, la consommation de carburant et les activités connexes comme le revêtement et la soudure. L'étude comprend également les déplacements effectués par le personnel).

Les retours d'expérience de GRT gaz réalisé sur un projet de pose de canalisation et ses installations annexes ("Arc de Dierrey") indique :

phase	par km ( t eq CO <sub>2</sub> )	pour le projet ( t eq CO <sub>2</sub> )
conception	5	10
travaux	1500	3010

Sur la base d'un projet de 2 km environ, nous aurions donc ici une émission totale de gaz à effet de serre induite par la phase de construction du projet qui s'élèverait à environ 3010 t eq CO<sub>2</sub>.

## **b. Consommation énergétique**

Sur la base d'1 kWh par 0,1 kg de CO<sub>2</sub>, nous aurions donc ici une consommation énergétique globale de 30 100 MWh. Il existe ici peu de possibilité pour réduire cet impact. Certaines pistes de rationalisation ou de réduction existent toutefois :

- l'optimisation des zones de stockage des tubes, voire de la provenance des tubes (réduction des distances de transports, optimisation des modes de fret),
- la réutilisation des excédents de terre, par exemple en remblaiement des carrières (optimisation des matériaux),
- la mise en place d'une éco-conduite en phase chantier.

## **H. EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL**

### **1. Sites classés et inscrits, monuments historiques**

Le raccordement se fait en dehors de tout site inscrit/classé ou de leur périmètre de protection. Deux monuments historiques sont néanmoins situés dans la zone d'étude, le plus proche (église de Brouckerque) se trouve à plus de 900 m du projet.

Il ne sera pas concerné directement par l'impact visuel temporaire du chantier ("I. Effets sur le paysage", page 154) puisque l'église se situe au sein du bourg bâti (pas de visibilité du chantier depuis l'église et pas de co-visibilité - perception du chantier et de l'église ensemble).

### **2. Sites archéologiques**

La DRAC\* sera consultée avant les travaux, pendant la phase d'instruction administrative. Elle proposera, si elle l'estime nécessaire, une campagne d'investigations préliminaires (fouilles par sondages, destinées à vérifier la présence ou non de vestiges archéologiques). Si des vestiges sont identifiés, sur le tracé de pose, des fouilles de sauvetage peuvent être organisées (en fonction de l'importance et de l'intérêt des vestiges découverts).

---

\* : Direction Régionale des Affaires Culturelles - Service de l'Archéologie

### **3. Chemins de randonnée, autres éléments du patrimoine culturel**

Aucun chemin de randonnée connu ne sera emprunté ou interrompu par les travaux. Aucun impact n'est donc à attendre.

Les autres éléments du patrimoine local ne seront pas directement impactés en dehors des impacts visuels liés au projet examinés dans le paragraphe "I. Effets sur le paysage", page 154.

## **I. EFFETS SUR LE PAYSAGE**

Le tracé retenu passera en quasi totalité au sein de paysages agricoles de champs ouverts, qui présentent une faible sensibilité vis-à-vis du projet.

### **1. Impacts temporaires liés au chantier**

Le chantier constituera le principal impact visuel du projet pendant les travaux. Cet impact, quoique non négligeable, sera toutefois ponctuel et temporaire. Compte tenu de la faible fréquentation du site par le public, l'impact sur celui-ci sera considéré comme négligeable.

### **2. Impacts à court et moyen terme**

Après mise en place de la canalisation, la tranchée est remblayée et le terrain remis en état. Toutefois, du fait de la suppression de la végétation, l'emplacement des travaux sera visible jusqu'à ce qu'une nouvelle culture soit effectuée (et que les bords des chemins soient recolonisés).

### **3. Impacts permanents, résiduels**

#### **a. Mise en place de la canalisation**

La canalisation sera enterrée sur l'ensemble du tracé et s'inscrit en quasi totalité au sein de parcelles culturales. L'impact sur le paysage sera donc faible. Une fois la remise en état effectuée et les cultures remises en place, il sera difficile, voire impossible, de déterminer l'endroit exact du passage de la canalisation à travers le territoire.

#### **b. Installations annexes**

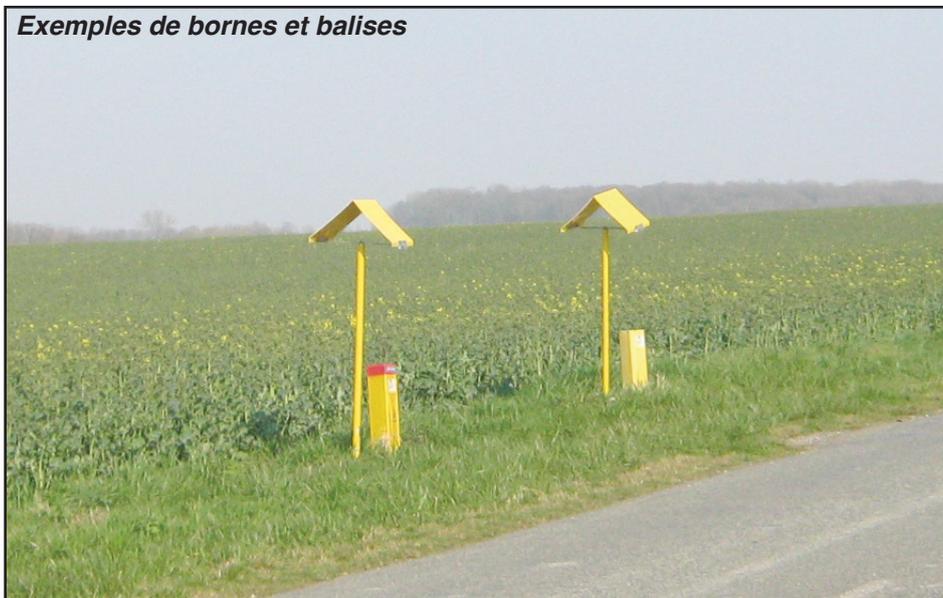
Par contre, un impact permanent perdurera avec l'extension du poste de raccordement sur la commune de Brouckerque.

Le site n'est caractérisé par aucun paysage remarquable ou particulier. Une haie d'essences locales sera mise en place autour du poste de raccordement pour restreindre les impacts visuels. Ces mesures de réduction sont précisées au "I. Mesures concernant le paysage et impact résiduel", page 181.

### **c. Bornes et balises de repérage**

Une fois la remise en état effectuée, il sera difficile, voire impossible, de déterminer l'endroit exact du passage de la canalisation. Afin de déterminer l'endroit exact de la canalisation, GRT gaz mettra en place quelques bornes de repérage ou des balises aériennes (photo ci-contre), notamment aux traversées de chemins et aux changements de direction du tracé.

Ces bornes, de couleur jaune seront de taille réduite et seront donc peu visibles (impact paysager faible).



# **V. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS**

*Ce chapitre a pour objet de présenter les projets environnants susceptibles d'interférer avec le projet de GRTgaz et d'évaluer leurs effets cumulés sur l'environnement.*

Conformément à l'article L. 122-3 du code de l'Environnement, dans sa rédaction résultant de la loi n° 201-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, l'étude d'impact doit exposer l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.

#### → Recherche des projets "connus"

Les "autres projets connus" sont définis à l'article R. 122-5 4° du Code de l'Environnement, dans sa rédaction résultant du décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact, comme les autres projets qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :

- d'un document d'incidences au titre de l'articles R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique,
- d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

L'étendue géographique prise en compte pour identifier les "autres projets connus" est celle du périmètre d'étude rapproché du projet.

La base de données des avis de l'autorité environnementale ne recense qu'un seul projet concernant la zone d'étude rapprochée, sur la commune de Spycker : il s'agit du projet de travaux de drainage agricole sur le bassin versant du Canal de Bergues (Avis de l'Autorité environnementale émis le 31/12/14). Ce projet consiste en la mise en place d'un réseau de drainage sur des parcelles agricoles. Les parcelles agricoles traversées par le projet GRTGaz ne sont pas concernées par ces travaux de drainage.

Toutefois, on notera qu'une partie du projet concerne le bassin-versant du canal de Bourbourg. On peut donc penser qu'une partie du rejet des eaux de drainage sera réalisé dans ce canal (l'avis de l'autorité environnementale ne précise pas le milieu de rejet).

Ce rejet dans le canal de Bourbourg pourrait se cumuler avec celui de notre projet, toutefois le cumul des deux débits n'est pas de nature à engendrer des difficultés particulières, compte tenu du gabarit du canal et de la valeur faible du rejet envisagé par GRTGaz (0,34 m<sup>3</sup>/h).

## **VI. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGÉES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU**

*Ce chapitre a pour objet de présenter l'**esquisse des principales solutions de substitution examinées** par GRTgaz et **les raisons** pour lesquelles le projet a été retenu.*

## **A. PRINCIPE DE RACCORDEMENT**

Ce projet s'inscrit dans les objectifs de conversion de l'approvisionnement en gaz de type B par un approvisionnement en gaz de type H.

La conversion du gaz B en gaz H, nécessitant des adaptations techniques importants, il n'est pas possible de procéder à la conversion du territoire, en une seule phase. Les réseaux H et B devront donc cohabiter le temps de la conversion.

Dans un premier temps, il a été choisi, pour ce qui concerne le projet, de convertir l'alimentation du secteur de Grande-Synthe (environ 23000 clients), indépendamment du secteur de Brouckerque (environ 45000 clients). Ce choix nécessite la construction d'une canalisation DN200 dédiée au gaz H entre le poste de Brouckerque et le poste de Spycker.

Initialement, la mise en place d'une canalisation entre Brouckerque et Cappelle-la-Grande était envisagée, soit un linéaire de 6 km environ, pour convertir une zone plus important au gaz H. Mais pour des raisons techniques (nécessite une modification important du poste de Cappelle la Grande), le projet a été réduit à la création d'une liaison entre la canalisation des Hauts de France 1 et les deux postes de gaz sur les communes de Brouckerque et Spycker, soit une canalisation de 2 km environ. Le projet est décrit de manière plus détaillé dans le paragraphe "3. Description détaillée du tracé", page 16.

Le projet doit être raccordé sur l'artère des Hauts de France 1, alimentée en gaz H, et relier les postes existants de Brouckerque et Spyker, qui assurent la distribution du gaz pour le secteur de Grande-Synthe. Sur ces points, il n'y a pas de variante, car l'on conçoit bien que la réutilisation des équipements existants (postes) est moins problématique que la création de nouveau.

## **B. POSITIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS AÉRIENS NÉCESSAIRES**

Le raccordement sur l'artère des Hauts de France 1 nécessite la mise en place d'équipements supplémentaires :

- une pré-détente PMS85/67,7 (débit max de 80 000 m<sup>3</sup>/h) constitué de deux rampes DN 80 et deux rampes DN 200,
- une installation de réchauffage,
- une installation d'odorisation.

Pour ceux-ci deux solutions étaient possibles, soit créer un nouveau poste à l'emplacement du raccordement avec l'artère des Hauts de France ou réutiliser le poste existant de Brouckerque, moyennant un agrandissement.

La solution d'agrandir le poste existant est apparue meilleure car elle limite le morcellement agricole, et également l'impact sur le paysage.

## C. CHOIX DU TRACÉ

En ce qui concerne le choix du tracé de la canalisation, la solution retenue est la plus directe possible afin de minimiser l'impact sur l'agriculture, tout en prenant en compte les autres contraintes environnementales (éviter les zones bâties, éviter les zones de reproduction des batraciens ainsi que la zone de reproduction du Tarier pâtre), qui sont reportée sur la Figure 35.

Ces différentes choix conduisent à réaliser une canalisation parallèle à l'actuelle (laquelle évite déjà les principales contraintes).

Deux solutions sont alors possibles :

- passage à l'Est de l'actuelle canalisation
- passage à l'Ouest de l'actuelle canalisation

Le tracé à l'Ouest conduit à se rapprocher de la ferme Nunne Hof, tandis que le tracé à l'Est permet de rester éloigné des habitations (il est plus proche de celles existant le long de la CV 208, mais reste suffisamment éloigné).

Le tracé Est permet également d'éviter tout croisement avec la canalisation DN 300 existante, le point d'arrivé étant nécessairement situé sur le côté Est du poste de Spycker.

En ce qui concerne les autres contraintes (agriculture, milieu naturel, paysage, ...) les impacts sont similaires entre les deux tracés.

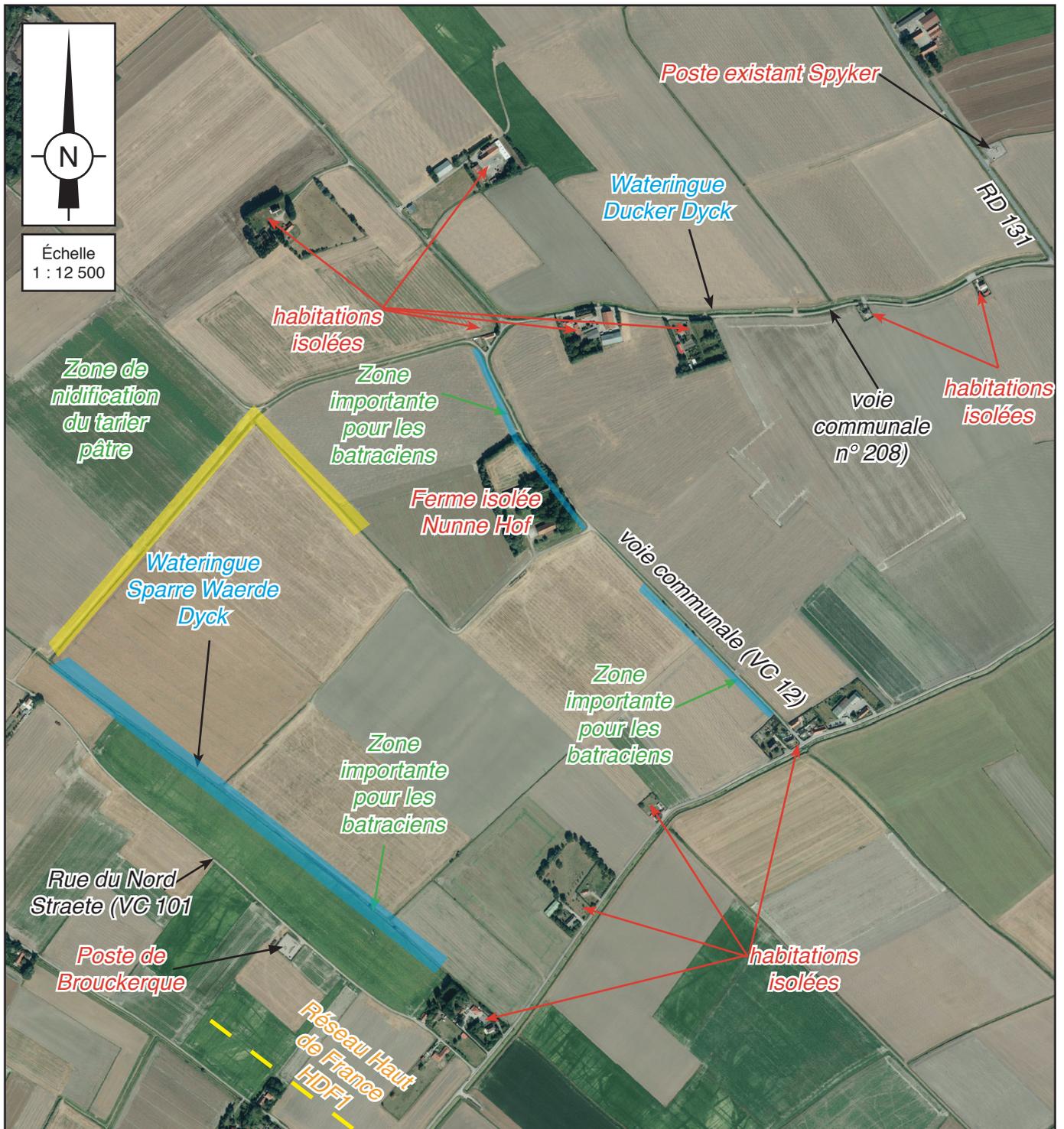
Le tracé à l'Est a donc été préféré.

La nécessité de relier les postes de Brouckerque et de Spyker, qui sont situés sur une ligne Sud-Ouest / Nord-Est, oblige à couper les deux wateringues, ainsi que les voiries qui sont orientées Nord-Ouest / Sud-Est (perpendiculaires au tracé du projet). Se pose alors le choix du mode de traversée.

Pour les ouvrages les plus importants, comme les wateringues et la RD 131 et la VC 208, il a été décidé de procéder à un forage horizontal. Par contre pour les fossés secondaires compte tenu du faible débit d'eau (les fossés peuvent être à sec en été), un passage en tranchée ouverte à été choisi.

De même pour la rue du Nord Straete (voie communale n° 101) et la voie communale 12, du fait du faible trafic et de la possibilité de dévier le trafic, un passage en tranchée ouverte à été choisi.

**FIGURE 35 : CONTRAINTES SUR LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE**



## **D. CHOIX DU PLANNING**

En ce qui concerne la période de réalisation du chantier, si celui-ci est réalisé en hiver, alors les risques d'interférence avec la nappe et les risques d'impact sur les sols sont très élevés (en période hivernale les sols seront gorgés d'eau).

La reproduction de la faune (avifaune et batraciens) serait, quant à elle, affectée par des travaux effectués au printemps.

Toutefois l'impact sur le milieu naturel peut être maîtrisé par les mesures prévues, tandis que celui sur les sols gorgés d'eau est difficilement gérable.

Enfin, pour respecter les échéances de mise en service du projet et maintenir l'alimentation en gaz, il est nécessaire de réaliser les travaux au plus tard à l'été 2018.

Pour toutes ces raisons, la période de printemps (travaux préliminaires : sondages archéologiques, déminage, reprise des drains avant travaux) à l'été 2018 (travaux de pose de la canalisation) a été retenue pour la réalisation des travaux.

## **VII. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION**

*Ce chapitre a pour objet de présenter les mesures mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet sur l'environnement.*

## **A. MESURES CONCERNANT LE CLIMAT ET IMPACTS RÉSIDUELS**

Le projet n'aura aucun impact notable sur le climat et n'appelle aucune mesure à ce sujet.

## **B. MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE ET LA GÉOLOGIE ET IMPACTS RÉSIDUELS**

Le projet n'appelle aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation vis-à-vis de la topographie et de la géologie.

## **C. MESURES CONCERNANT LA PÉDOLOGIE ET IMPACTS RÉSIDUELS**

Différents risques ont été identifiés :

- risque de tassement des terres
- risque de mélange des horizons pédologiques et géologiques
- risque de remontée de sels, lors des opérations de pompage dans la nappe (Rappelons toutefois que normalement, pendant la période de réalisation du chantier (été), les opérations de pompage devraient être réduites).

Les impacts sur la pédologie concerne également (et surtout) l'activité agricole. Ces aspects et les mesures associées sont donc traités dans le chapitre "F. Mesures concernant le milieu naturel et impacts résiduels", page 170.

## D. MESURES CONCERNANT L'HYDROGÉOLOGIE ET IMPACTS RÉSIDUELS

### 1. Mesures prises lors des travaux

Les impacts temporaires potentiels sur l'hydrogéologie sont liés à la phase travaux. Dans ce cadre, toutes les précautions seront prises afin de veiller à l'intégrité de la nappe sous-jacente :

- Surveillance du chantier : un agent sera chargé de la surveillance du chantier et du contrôle du bon état des engins,
- Prévention du risque de déversement de produits polluants et infiltration : sur un chantier, un certain nombre de produits potentiellement polluants peuvent être présents (carburant pour les engins ou le matériel, huile pour les engins, huile de décoffrage,...).
  - Mesure 1 : tous les produits polluants en quantité significative seront disposés sur une rétention étanche de capacité égale au plus grand des conteneurs ou à la moitié de la somme des conteneurs, ...
  - Mesure 2 : dans le but de réduire les risques d'accidents, tous les engins de chantier seront contrôlés avant intervention sur le chantier. Ce contrôle portera notamment sur les circuits hydrauliques,
  - Mesure 3 : toutes les opérations de remplissage de réservoir, de vidange ou d'entretien des engins seront en priorité faites à l'extérieur du chantier. Si le remplissage ne peut être réalisé à l'extérieur (panne sur le chantier par exemple), il sera réalisé sur une aire étanche avec rétention.
- Modalité d'intervention en cas de déversement accidentel de produits polluants sur la zone de chantier : Si malgré toutes les précautions prises, un déversement accidentel survenait, par exemple en cas de rupture d'un flexible hydraulique, les couches de sol contaminées en cas de pollution avérée seraient immédiatement retirées, évacuées vers une filière de traitement adaptée et remplacées par des sols similaires à ceux présents sur le site.
- Mise en place d'un rabattement de nappe et traitement des eaux : la mise en place d'un rabattement de nappe entraîne un risque de remontée de la nappe saline. Pour éviter ce risque il convient de limiter les opérations de pompage. La première mesure en ce sens consiste à réaliser les travaux en été, période de bas niveau de nappe. De ce fait les travaux risquent moins d'intercepter la nappe, et donc les opérations de pompage sont réduites. En cas où un pompage est nécessaire, il convient de régler celui-ci au minimum nécessaire, pour juste abaisser la nappe en dessous du niveau de terrassement, sans plus.

Enfin il convient également de procéder à un suivi de la qualité des eaux pompées, afin d'arrêter ou de réduire les opérations de pompages en-dessous du seuil critique, en cas d'augmentation de la salinité. Pour suivre la salinité de l'eau pompée, on utilise l'indicateur de conductivité, qui permet un suivi en continu. En effet la conductivité est un indicateur de la quantité d'ions présents dans les eaux pompées (une eau pure n'est pas conductrice de l'électricité). L'augmentation en chlorure de sodium entraîne une augmentation des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ , et donc de la conductivité. Ce suivi de la conductivité sera réalisé au niveau des bacs de décantation des eaux pompées (dispositif de traitement avant rejet dans les waterings ; voir paragraphe mesure concernant l'hydrographie).

## **2. Impacts résiduels**

Par ces différentes mesures, les risques d'impacts pendant les travaux seront limités, voire quasi nuls.

Après travaux, étant donné que les canalisations sont étanches, et de par la faible densité du gaz, les impacts résiduels ou permanents sur les nappes situées seront nuls.

## E. MESURES CONCERNANT L'HYDRAULIQUE ET L'HYDROGRAPHIE ET IMPACTS RÉSIDUELS

### 1. Risques d'impacts temporaires et mesures prises lors des travaux

#### a. Hydrographie

Rappelons qu'aucun des deux waterings ne sera directement traversé par la canalisation. Le passage se fera par forage horizontal. Aucun impact direct n'est donc identifié.

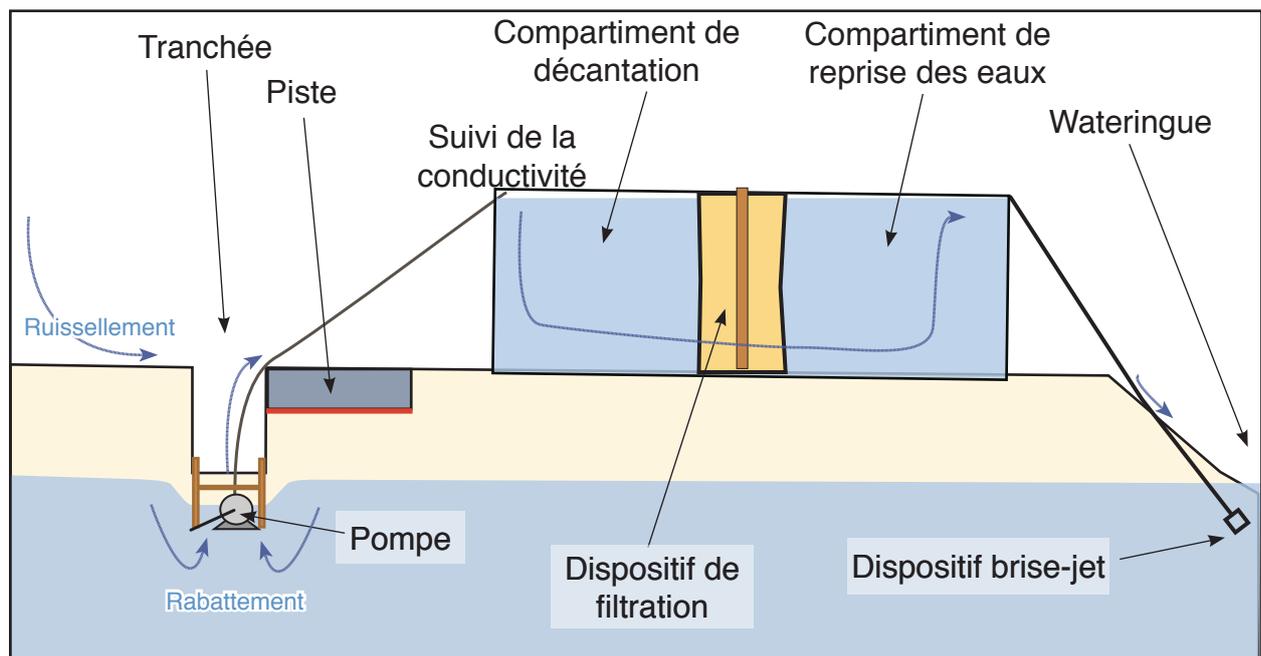
Par contre, nous avons vu que les travaux risquant d'intercepter la nappe (au moins sur le secteur coté Brouckerque), des opérations de pompages seront nécessaires. Les eaux pompées devront être rejetées dans les waterings. Les eaux pompées peuvent être chargées en particules de terres et de sol, mais également en chlorure de sodium (sel de table), dans la mesure où le pompage peut entraîner la remontée de la nappe salée (biseau halin).

#### ***a1. La gestion des matières en suspension***

Afin d'éviter toute pollution du cours d'eau par les MES, différents procédés sont mis en place :

- Les eaux de ruissellement interceptées par le projet sont stockées dans la tranchée et ne rejoignent pas directement les waterings.
- Les eaux pompées (nappe et ruissellement) passent à travers d'un décanteur doté d'un massif filtrant en paille avec une chaussette de géotextile (ou dispositif équivalent), avant d'être envoyées en direction du cours d'eau (Figure 36).

**FIGURE 36 : DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EAUX**



Pour obtenir un bon traitement, il faut que les particules les plus fines dont la dimension est inférieure à 10 µm, puissent séjourner suffisamment longtemps dans le bac pour qu'elles aient le temps de se déposer dans le fond de celui-ci.

En régime laminaire, la sédimentation des particules fines est régie par la loi de Stokes :

$$V = \frac{d^2 \times (P_s - P_f) \times g}{18 \times \pi}$$

avec :

- v = vitesse de sédimentation (en m/s)
- d = diamètre des particules (en m)
- P<sub>s</sub> = masse volumique des particules (ici environ 2 500 kg/m<sup>3</sup>)
- P<sub>f</sub> = masse volumique de l'eau (ici environ 1 000 kg/m<sup>3</sup>)
- g = attraction terrestre (9,81 m/s<sup>2</sup>)
- π = viscosité du fluide (ici environ 1.10<sup>-3</sup>Pa.s)

Ainsi, par application de la loi de Stokes, les particules de 10 µm de diamètre ont une vitesse de sédimentation de 8,175.10<sup>-5</sup> m/s (ou 29,43 cm/h).

Aussi, pour sédimenter au fond d'un bassin d'un mètre de profondeur, les particules de 10 µm de diamètre mettront près de 3 H 24 min. On peut donc considérer que le traitement sera efficace si les eaux pompées dans la zone de travail séjournent au moins 3 H 24 min dans ce bac.

Les bacs décanteurs ayant un volume de 30 m<sup>3</sup>, avec le débit de pompage calculé de 0,34 m<sup>3</sup>/h, un temps de séjour de 88 h est garanti.

Ce temps de séjour est donc largement suffisant pour assurer une bonne décantation).

L'efficacité épuration de ce dernier ouvrage assure que **le projet n'aura pas d'impact conséquent sur la concentration en MES.**

## **a2. La gestion du risque de remontée de la nappe salée**

La conductivité d'une eau douce est de l'ordre de 200 micro-siemens par centimètre carré (200 µS). Celle d'une eau salée est de l'ordre de 2000 µS.

On établira donc un état zéro au début du pompage, et on suivra ensuite la conductivité qui ne devra pas varier de plus de 50 % par rapport à l'état initial (valeur retenue en première approche, de l'ordre de 300 µS).

Au-delà de la valeur seuil retenue, le pompage sera arrêté.

**En conclusion, l'impact à prévoir sur les wateringues est limité.**

## **b. Hydraulique**

Afin d'éviter tout impact nuisible pendant le chantier en cas de fortes pluies (protocole de suivi hydrique), les travaux seront interrompus le temps que les terres s'assèchent. Des mesures de replis et de mise en sécurité du chantier seront alors mises en oeuvre.

Les eaux de ruissellement des postes seront infiltrées sur place. Aucune autre surface imperméable significative ne sera créée par le projet.

Étant donné la nature et la durée des travaux, ainsi que les mesures prises en matière de remise en état des sols ("C. Mesures concernant la pédologie et impacts résiduels", page 164), le projet n'engendrera aucune modification en ce qui concerne le fonctionnement hydraulique naturel du territoire. Si toutefois des éléments à rôle hydraulique (buses, fossés...) étaient affectés lors de la mise en place de la canalisation, ceux-ci seraient remis en état.

Les réseaux de drainage agricole feront l'objet de modifications avant et après travaux de pose de canalisation et de construction de l'extension du poste de Brouckerque, suivant les résultats d'une étude hydraulique spécifique qui sera conduite en 2017.

## **2. Impacts résiduels**

Avec ces mesures, les risques d'impact temporaire seront réduits, quasi nuls.

L'exploitation des postes et de la canalisation n'aura quant à elle aucune incidence permanente sur le régime d'écoulement et sur la qualité des masses d'eau superficielles.

## F. MESURES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL ET IMPACTS RÉSIDUELS

Plusieurs enjeux liés à la faune ont été pressentis au cours des prospections. Afin de limiter l'impact du projet sur le milieu naturel plusieurs mesures doivent être prises.

### 1. Avifaune

Au vu de la présence d'espèces sensibles au dérangement durant leur période de nidification (Busard des roseaux, Tarier pâtre, Vanneau huppé), il est recommandé de commencer les travaux avant la mi-mars afin d'éviter l'installation d'espèces nicheuses à proximité et qui seraient ensuite dérangées en cours de reproduction. Dans ce but, la piste de travail sera mise en place avant la mi-mars et sera entretenue régulièrement afin de limiter l'attrait de la zone pour les espèces sensibles.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Espèces sensibles concernées	Période de nidification des espèces nicheuses sensibles de la zone du projet											
Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> )												
Tarier pâtre ( <i>Saxicola rubicola</i> )												
Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> )												

En jaune : période de chantier à éviter pour le début des travaux.

### 2. Batraciens

La présence de zones humides sur la zone du projet présente un intérêt particulier pour la reproduction des batraciens.

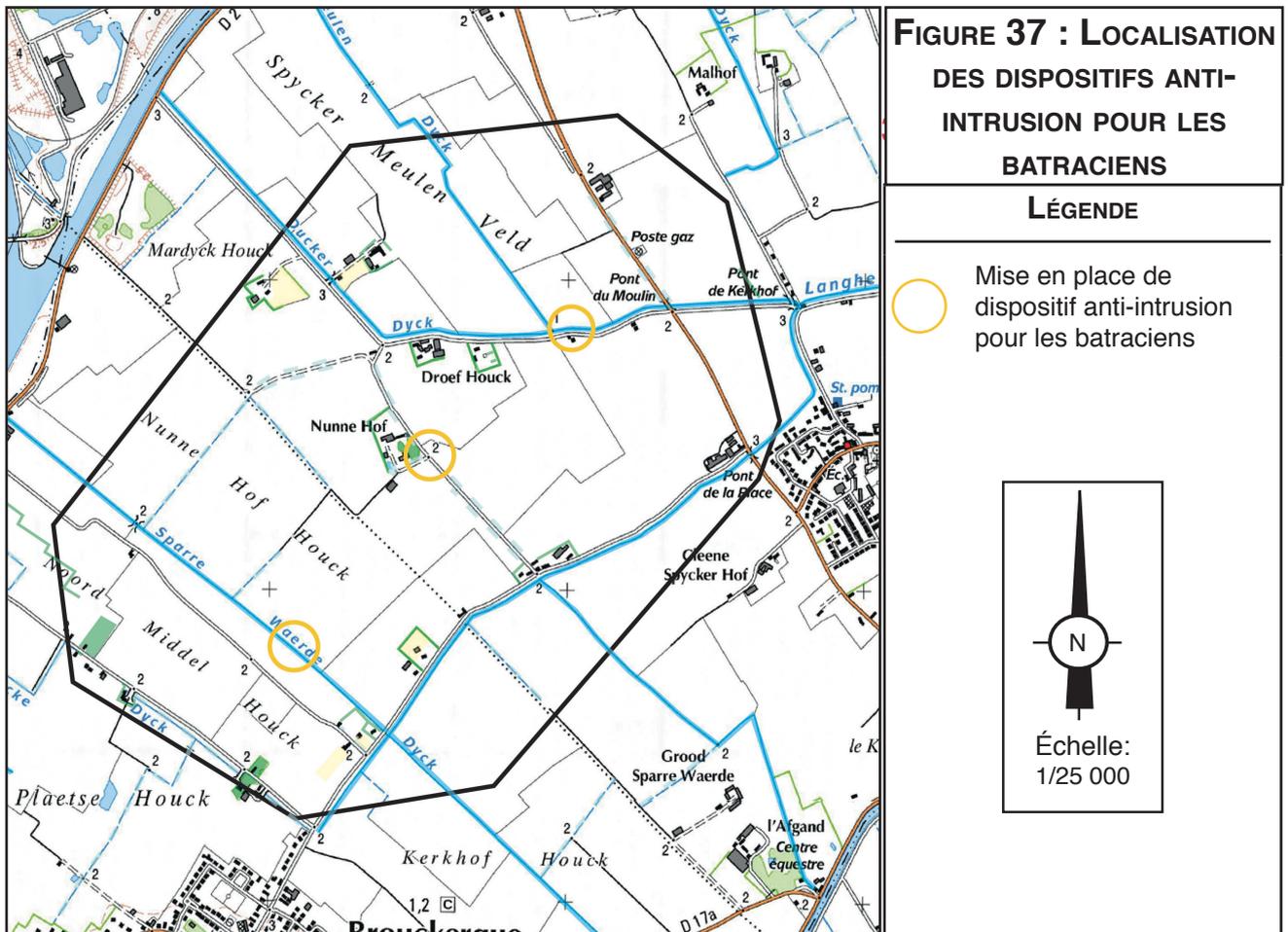
Cependant, ces milieux seront traversés par la canalisation par le biais d'un forage horizontal.

Néanmoins, la réalisation d'une tranchée à travers la zone du projet peut créer une zone dangereuse pour les batraciens se déplaçant en dehors des fossés. En effet, ils peuvent se retrouver coincés au sein de la tranchée, sans aucune possibilité de traverser la zone du projet.

---

\* : Si les travaux commencent avant l'installation de l'avifaune nicheuse en openfields et se poursuivent entre mi-mars et juillet, le dérangement sera moindre car ces espèces n'auront pas encore défini de territoire de nidification. La présence de personne sur la zone du chantier incitera cette avifaune nicheuse à rechercher d'autres territoires de nidification, plus éloignés du chantier. En revanche, si les travaux commencent avant la période de chantier à éviter, mais qu'ils sont arrêtés durant une certaine période, et repris en cours des zones de travaux à éviter, le dérangement sur les espèces nichant en openfields de la zone de travaux risque de persister. Il est donc primordial de respecter ce calendrier des travaux.

Des dispositifs anti-intrusion devront donc être placés au niveau des secteurs sensibles (c'est-à-dire au niveau du tracé proche de fossés) afin d'empêcher le franchissement de l'emprise par les batraciens en période de chantier (Figure 37).



Au final, le projet n'entraînera qu'un impact faible sur le milieu naturel et essentiellement temporaire, lié à la phase chantier.

Après le chantier et le réaménagement, le seul impact résiduel qui pourrait exister serait celui lié à l'interdiction de replanter des arbres de hauts jets sur la bande de servitude. Mais la zone de la bande de servitude ne comprend actuellement aucun arbre.

Il n'y aura donc pas d'impact résiduel par rapport à l'existant.