



*Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).*

**ETUDE DE DANGERS EN DATE AOUT 2018**

**AUTORISATION PREFECTORALE**

**N° : AP-GE1-0157**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## 1. TABLE DES MATIÈRES

<b>2.</b>	<b>PREAMBULE</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SON CONTENU</b>	<b>5</b>
3.1.	Cadre réglementaire de l'ouvrage	5
3.2.	Propriété de l'ouvrage	5
3.3.	Finalité de l'ouvrage	5
3.4.	Désignation et implantation de l'ouvrage	5
3.5.	Limites de l'étude	6
<b>4.</b>	<b>DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT</b>	<b>6</b>
4.1.	Caractéristiques du gaz naturel	6
4.2.	Tracé de l'ouvrage et son environnement	6
4.3.	Equipement de l'ouvrage	7
4.3.1.	Dimensionnement et caractéristiques principales de l'ouvrage	7
4.3.2.	Pose de l'ouvrage	8
4.3.3.	Protection contre la corrosion	8
4.3.4.	Signalisation et repérage du tracé	8
4.4.	Conditions d'opération de l'ouvrage	8
4.4.1.	Principes d'organisation de l'exploitation	9
4.4.2.	Programme de Surveillance et de Maintenance	9
4.4.3.	Intervention de secours	9
4.4.4.	Température de fonctionnement et compatibilité des matériaux employés	10
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DES RISQUES POUR L'OUVRAGE RETENU</b>	<b>11</b>
5.1.	Identification des sources de danger et des mesures compensatoires associées	11
5.2.	Définition des phénomènes dangereux de référence	17
5.2.1.	Canalisation(s) enterrée(s)	17
5.3.	Tableau de synthèse des effets des phénomènes dangereux de référence	18
5.4.	Probabilités d'atteinte d'un point pour les phénomènes dangereux de référence	18
5.5.	Segments homogènes et gravité associée	18
5.5.1.	Définition	18
5.5.2.	Gravité associée à la proximité des ERP	18
5.5.3.	Gravité associée à la proximité d'habitats individuels et collectifs	18
5.5.4.	Gravité associée aux terrains non bâtis	19
5.5.5.	Gravité associée à la proximité de voies de communication	19
5.5.6.	Gravité associée à la proximité ds locaux Industriels ou Commerciaux LIC	20
5.5.7.	Conclusions	20
5.6.	Matrice d'évaluation du risque et acceptabilité	21
5.6.1.	Analyse de risque par segments homogènes pour les canalisations enterrées en tracé courant	21
5.7.	Mesures compensatoires de sécurité	21
<b>6.</b>	<b>GLOSSAIRE</b>	<b>22</b>
<b>ANNEXE 1.</b>	<b>Plans</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 2.</b>	<b>Coefficients de sécurité réglementaire</b>	<b>29</b>

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

<b>ANNEXE 3.</b>	<b><i>Caractéristiques des tubes</i></b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE 4.</b>	<b><i>Nature et organisation des moyens de secours</i></b>	<b>31</b>
<b>ANNEXE 5.</b>	<b><i>Tableau de synthèse des critères d'effets redoutés</i></b>	<b>34</b>
<b>ANNEXE 6.</b>	<b><i>Tableau de synthèse des probabilités d'atteinte d'un point et positionnement des segments homogènes et des phénomènes dangereux dans les matrices de risques</i></b>	<b>36</b>
<b>ANNEXE 7.</b>	<b><i>Tableau de synthèse des mesures compensatoires proposées</i></b>	<b>38</b>
<b>ANNEXE 8.</b>	<b><i>Servitudes d'Utilité Publique</i></b>	<b>39</b>

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## 2. PREAMBULE

Cette étude spécifique au projet «Déviation de l'antenne DN 150 Trappes Désert » s'appuie sur le document GNERIQUE<sup>1</sup> qui précise notamment :

- les généralités sur le transport de gaz naturel,
- les attendus de l'étude de dangers,
- la description d'un ouvrage de transport de gaz de GRTgaz,
- la présentation du retour d'expérience et l'identification des sources de danger possibles, ainsi que les mesures prises pour réduire ces risques,
- l'identification des différents événements initiateurs et des phénomènes dangereux redoutés associés,
- la méthodologie de quantification des effets redoutés en terme de distances d'effets pour chaque type de brèche,
- la définition des phénomènes dangereux de référence,
- la méthodologie d'identification des points singuliers et de choix des éventuelles dispositions spécifiques à mettre en œuvre,
- les principes d'élaboration du PSI (Plan de Sécurité et d'Intervention).

Cette étude spécifique ainsi que les éléments complémentaires figurant dans le document GNERIQUE sont joints au dossier administratif et transmis à la DRIEE -IF.

Remarques :

- les termes suivis de (\*) et les acronymes présents dans cette étude sont explicités dans le § 6.
- sauf mention spécifique, les articles cités dans la suite du présent document font référence à l'arrêté du 5 mars 2014, portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques, publié le 10 avril 2014 au Journal Officiel.
- les pressions mentionnées dans ce document sont exprimées en valeur relative par rapport à la pression atmosphérique.

La méthodologie adoptée est en conformité avec :

- l'arrêté du 5 mars 2014, portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques, publié le 10 avril 2014 au Journal Officiel,
- les guides professionnels du GESIP: « Guide méthodologique pour la réalisation d'une étude de dangers concernant une canalisation de transport (hydrocarbures liquides ou liquéfiés, gaz naturel ou assimilé et produits chimiques)»<sup>2</sup>. et «Canalisations de transport : Mesures compensatoires de sécurité»<sup>3</sup>.

Cette méthodologie définie dans le guide GESIP comprend les quatre phases suivantes :

- description du projet de canalisation de transport de gaz de GRTgaz et de son environnement avec en particulier la répartition des différents tronçons par coefficient de sécurité au sens de l'article 6, et la localisation de la canalisation par rapports aux établissements sensibles au sens de l'article 5,
- analyse des risques appliquée à la canalisation, en fonction du tracé retenu et des points singuliers identifiés, la présentation des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et la description de leurs conséquences potentielles,
- engagements en matière de réduction des risques à la source,
- exposé des largeurs des zones des effets irréversibles, des zones des premiers effets létaux, et des zones des effets létaux significatifs, liées aux différents phénomènes accidentels possibles.

Une présentation des principes d'élaboration du PSI (Plan de Sécurité et d'Intervention) est également réalisée.

---

<sup>1</sup> «Etude de dangers d'un ouvrage de transport de gaz naturel – Partie Générique - Rév 2014 – Décembre 2015 »

<sup>2</sup> Guide méthodologique pour la réalisation d'une étude de dangers concernant une canalisation de transport – Rapport n°2008/01, édition 01/2014.

<sup>3</sup> « Canalisations de transport : Mesures compensatoires de sécurité - Rapport 2008/02, édition 01/2014.

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

### 3. PRESENTATION DE L'ETUDE ET DE SON CONTENU

---

#### 3.1. Cadre réglementaire de l'ouvrage

Le régime juridique général pour la construction et l'exploitation d'ouvrages de transport de gaz est le régime d'autorisation, conformément au code de l'environnement, notamment le chapitre IV du titre Ier du livre II et les chapitres IV et V du titre V du livre V et au code de l'énergie, notamment les chapitres Ier du titre II du livre Ier et du titre III du livre IV.

La demande d'autorisation fait l'objet de la procédure administrative n° AP-GE1-0157.

Comme pour tout ouvrage de transport, des techniques éprouvées sont mises en œuvre. Elles permettent de s'assurer que les ouvrages construits présentent un haut niveau de sécurité tant pour les riverains que pour l'environnement.

**L'objet de la présente étude de dangers est d'exposer les risques que peut présenter l'ouvrage et de définir les mesures retenues pour réduire leurs occurrences ou leurs effets.**

#### 3.2. Propriété de l'ouvrage

Cet ouvrage est la propriété de GRTgaz SA, filiale du groupe ENGIE (anciennement GDF Suez) et de la Société d'Infrastructures Gazières (Consortium public composé de CNP Assurances, de CDC Infrastructure et de la Caisse des Dépôts), RCS Nanterre 440 117 620, dont le siège est basé à l'immeuble Bora, 6 rue Raoul Nordling, 92277 Bois-Colombes Cedex.

Il est prévu d'être exploité par le Pôle Exploitation Val de Seine, entité territoriale de la Direction des Opérations de GRTgaz, selon l'organisation de GRTgaz au moment de la rédaction de cette étude.

#### 3.3. Finalité de l'ouvrage

L'aménageur CD78, dans le cadre du projet de la requalification RN10, projette de créer un rond-point et un passage en trémie au niveau du croisement RN10 et RN23 à Trappes.

En conséquence, GRTgaz doit procéder au dévoiement de son ouvrage DN150 avec réalisation d'un micro-tunnel sous les RN 10 et RN23.

#### 3.4. Désignation et implantation de l'ouvrage

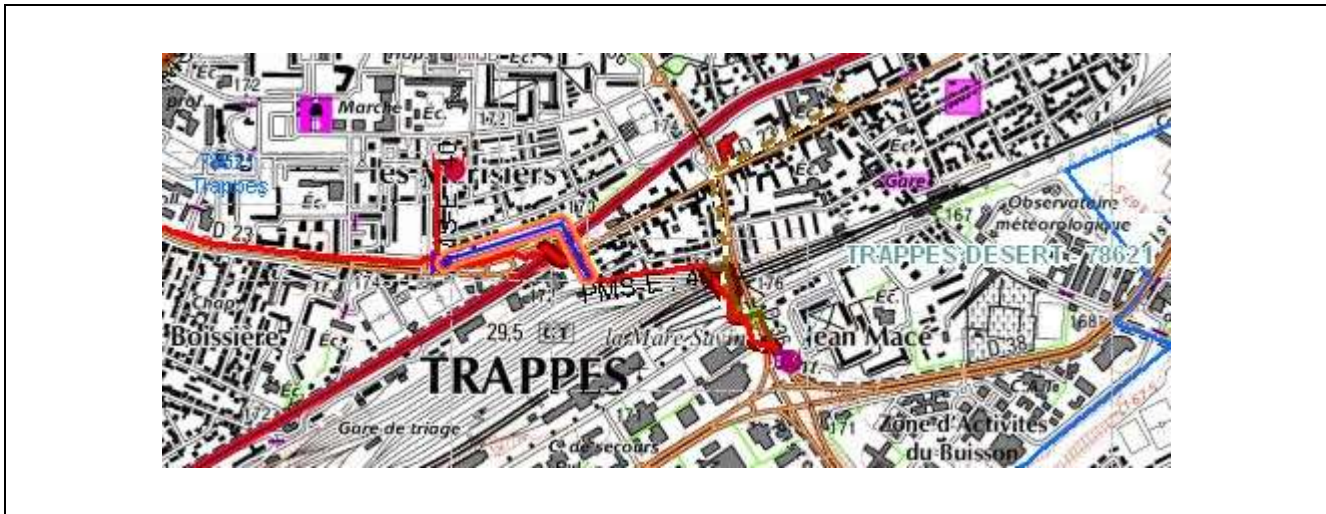
Le projet «Déviation de l'antenne DN 150 Trappes Désert » est implanté sur la commune de Trappes dans le département de 78.

Le périmètre de l'ouvrage en projet est constitué :

- d'une canalisation enterrée en acier de diamètre extérieur 168,3 mm (DN150), d'une longueur de 500 m environ, transportant du gaz naturel sous une pression maximale de service de 40 bar.

Le plan de situation (Figure 1) représente le tracé de l'ouvrage en projet.

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--



**Figure 1 : Plan 1/ 25 000 de situation de l'ouvrage projeté**

### 3.5. Limites de l'étude

Les limites amont et aval de l'étude sont les suivantes :

- à l'amont : soudure de raccordement à l'ouvrage existant DN150,
- à l'aval : soudure de raccordement à l'ouvrage existant DN150,

Les limites « Amont » et « Aval » de la présente étude de dangers sont indiquées sur le plan de situation (cf. Figure 1).

## 4. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT

### 4.1. Caractéristiques du gaz naturel

Le gaz naturel transitant dans les ouvrages étudiés est :

- composé très majoritairement de méthane(\*) (CH<sub>4</sub>), composé chimiquement très stable, non corrosif, non toxique (et il en est de même de ses produits de combustion), non polluant,
- plus léger que l'air, il se disperse très rapidement dans l'atmosphère et le risque d'avoir un nuage de gaz au sol dérivant jusqu'aux habitations avoisinantes est nul,

Le gaz naturel circulant dans la canalisation est du gaz dit de type H, c'est-à-dire à haut pouvoir calorifique (10,7 kWh/m<sup>3</sup>(n) <PCS< 12,8 kWh/m<sup>3</sup>(n)). Il est inflammable lorsque sa concentration volumique dans l'air est comprise entre 5% et 15%. La température du gaz naturel transportée varie en fonction de la proximité des stations (compressions, stockage, traitement,...) et de la température du sol, sans dépasser 60°C.

### 4.2. Tracé de l'ouvrage et son environnement

Le tracé est choisi, notamment, selon sa pertinence au regard de la sécurité et de la protection de l'environnement.

La description suivante est réalisée selon le sens normal de circulation du gaz et reprend les points les plus significatifs aux abords du tracé.

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Depuis le raccordement, au PK initial, à l'ouvrage existant DN150, la canalisation s'oriente vers l'est en parallèle de la déviation de la RN10 projeté. Elle traverse les RN10 et RN23 à partir du PK 0,350, avant de se raccorder à la canalisation existante au PK final.

La largeur de la bande d'étude est dimensionnée à partir des effets du phénomène dangereux majorant (rupture de canalisation, de DN150 à la PMS 40bar), soit, une distance égale à 30 mètres de part et d'autre de l'ouvrage en projet (voir § 5.3 et ANNEXE 5).

Les éléments de l'environnement naturel, humain et économique recensés dans la bande d'étude à prendre en compte dans la prévention des risques sont spécifiés dans le tableau suivant.

PK (*) ou numéro de segment	Désignation	Situation par rapport au projet	Localisation par rapport aux effets redoutés
<b>Segment 1</b> Du PK 0 au Pk 0,350	Futur tracé RD23 Terrain non aménagé, Habitations individuelles.	A environ 3 m, Au-dessus du projet, Entre 12 et 28 m du projet	Dans la bande des ELS/PEL/IRE
<b>Segment 2</b> Du PK 0,350 au Pk 0,500	Route départementale RD23, Route Nationale RN10, Habitations individuelles, ERP 3em cat, Local industriel ou commercial.	Croisement, Croisement, Entre 5 et 28 m du projet, A environ 11 m, A environ 14 m.	Dans la bande des ELS/PEL/IRE

\* à ce stade du projet, les PK sont donnés à titre indicatif.

**Tableau 1 : Recensement des éléments de l'environnement humain, naturel et économique**

Ces éléments alimentent l'analyse de risques présentée au §5.

### 4.3. Equipement de l'ouvrage

#### 4.3.1. Dimensionnement et caractéristiques principales de l'ouvrage

Le projet «Déviation de l'antenne DN 150 Trappes Désert » est conçu pour assurer le transport du gaz à une Pression Maximale de Service de 40 bar.

Conformément à la réglementation l'ouvrage projeté a un coefficient de sécurité réglementaire (coefficient de sécurité minimal) C sur l'intégralité du tracé (cf. ANNEXE 2).

La canalisation enterrée est composée de tubes en acier, de DN 150 (diamètre extérieur 168,3 mm), revêtus de polyéthylène, dont les caractéristiques mécaniques et dimensionnelles envisagées sont détaillées en ANNEXE 3. Ces tubes seront soudés bout à bout à l'arc électrique et disposeront d'un revêtement de joints de soudures, à base de polyéthylène ou d'autres matériaux donnant des résultats équivalents.

Le débit de gaz dans cette canalisation pourra être interrompu au moyen de vannes de sectionnement situées :

- En amont : au sectionnement antenne Trappes cheminots
- En aval : au sectionnement poste Trappes Desert

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

#### 4.3.2. Pose de l'ouvrage

D'une manière générale, lorsqu'aucune technique particulière ne s'avère nécessaire, l'ouvrage sera posé en tranchée ouverte et la canalisation enterrée sera posée à une profondeur minimale réglementaire de 1 mètre.

Un dispositif avertisseur sera mis en œuvre sur l'intégralité du tracé, conformément au guide GESIP « Canalisations de transport – Conditions de pose du dispositif avertisseur et mesures de substitution applicables », référencé « Rapport n°2007/02 – Édition du 8 novembre 2007 ».

Les croisements et parallélismes avec l'ensemble des réseaux enterrés seront réalisés conformément aux prescriptions de GRTgaz et à la norme NFP 98-332 « Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux » (Voir Chapitre 3 §3 .2.5.b de l'étude de dangers Générique).

La traversée des voies de circulation RN10 et RD23, sera réalisée par forage micro-tunnelier avec la mise en place d'une buse de DN800 à une profondeur de 6 mètres environs.

Ce type de gaine est qualifiée de mesure de « protection physique » définie dans les guides GESIP 2008/01 et 2008/02.

Ces différentes techniques de pose sont explicitées dans l'étude de dangers GÉNÉRIQUE, Chapitre 3 § 3.2.5.

#### 4.3.3. Protection contre la corrosion

Outre la protection constituée par le revêtement externe des tubes en polyéthylène, GRTgaz met en place un système de protection dite « protection cathodique » (cf. §6 Glossaire) qui permet de prévenir les attaques de corrosion provoquées par le milieu environnant sur les parties enterrées de l'ouvrage.

La protection cathodique consiste à abaisser artificiellement le potentiel électrochimique de l'acier au-dessous du seuil de corrosion (-850 mV). Des câbles soudés à la canalisation appelés « prises de potentiel » sont implantés à intervalles réguliers le long du tracé et permettent à l'exploitant de mesurer le potentiel de l'ouvrage durant toute sa durée de vie afin de s'assurer de l'efficacité du dispositif de protection cathodique.

Le projet sera raccordé au dispositif de protection cathodique existant / fera l'objet d'un renforcement du dispositif de protection cathodique existant. Une étude PC déterminant les moyens et le nombre de postes de soutirage appropriés, sera réalisée.

#### 4.3.4. Signalisation et repérage du tracé

La canalisation, complètement enterrée, devient rapidement invisible après sa pose. Il est donc nécessaire de disposer, tout le long de son tracé, des repères qui permettent de jalonner l'ouvrage.

Pour l'ouvrage en projet, ces repères sont de types balises, bornes ou plaques scellées sur socles bétons aux niveaux des raccordements. Ces types de repères permettant aux agents de GRTgaz de localiser l'ouvrage (en cas de travaux à proximité, un repérage précis est réalisé avec un matériel spécifique) et aux entreprises exécutant des travaux à proximité de savoir qu'un ouvrage de transport de gaz naturel existe.

### 4.4. Conditions d'opération de l'ouvrage

L'ensemble des installations (livraison, filtration/comptage, pré-détente, interconnexion, station de compression) fonctionne sans présence humaine permanente. Néanmoins du personnel GRTgaz est susceptible d'être présent sur le site lors des heures ouvrables pour des opérations de maintenance et pour des contrôles. En cas de nécessité, le personnel peut être envoyé sur site à tout moment. Une équipe d'astreinte peut intervenir 24h/24, à la demande du CSR. Son délai d'intervention est d'environ 1 heure.



GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

#### 4.4.1.Principes d'organisation de l'exploitation

L'exploitation du projet de sera confiée dans l'organisation actuelle au Pôle d'Exploitation Val de Seine, entité territoriale de la Direction des Opérations de GRTgaz. Pour assurer cette mission, le Pôle d'Exploitation s'appuie sur :

- des équipes de maintenance et d'intervention (4 à 10 personnes), réparties sur le territoire. Chaque équipe, appelée « Secteur » a en charge un secteur géographique et assure la maintenance et la surveillance de la canalisation et des ouvrages annexes. Elles interviennent également à la demande du Centre de Surveillance Régional (\*) pour toute anomalie. Elle est mobilisable sans délai à tout moment.
- des Départements Réseau, entités regroupant plusieurs secteurs. Le Département responsable du nouvel ouvrage sera le Département Réseau OUEST basé à Gennevilliers. Le nouvel ouvrage sera confié plus précisément au secteur ELANCOURT basé à Élancourt.
- le Centre de Surveillance Régional (C.S.R.), basé à Bois Colombes. Il dispose d'informations télétransmises depuis différents points du réseau et reçoit les alarmes en cas d'anomalies ainsi que des appels téléphoniques de particuliers signalant tout problème (numéro vert : 0800.00.11.12). Un agent présent au C.S.R. 24h/24 suit l'évolution des paramètres dont il dispose et alerte si nécessaire le responsable en charge de l'exploitation.

#### 4.4.2.Programme de Surveillance et de Maintenance

Conformément à l'article R555-43 du code de l'environnement et l'article 18 de l'AMF-2014, un programme de surveillance et de maintenance (PSM) prévoit pour chaque type d'installation les opérations à réaliser ainsi que les fréquences associées. Ce programme est établi selon deux guides professionnels GESIP reconnus « Surveillance, maintenance et réparations des canalisations de transport Tome I Méthodologie » et « Surveillance, maintenance et réparations des canalisations de transport Tome II Modes opératoires » référencés respectivement 2007/04 et 2007/05 – Edition de janvier 2014 (voir étude de dangers GNERIQUE - Chapitre 3 §4.3).

Le PSM est mis à jour régulièrement ; il précise la nature et la fréquence des actes de maintenance qui sont définis dans des modes opératoires. Il est à noter que la surveillance des canalisations est effectuée sous plusieurs formes : surveillance aérienne et/ou surveillance terrestre.

#### 4.4.3.Intervention de secours

Comme le prévoit l'article R-555-42 du Code de l'environnement et l'Article 17 de l'arrêté du 5 Mars 2014, l'organisation de la sécurité pour les ouvrages de transport de GRTgaz est définie par un Plan de Sécurité et d'Intervention (P.S.I.), qui est établi par l'exploitant de l'ouvrage Ce plan de sécurité et d'intervention (cf. ANNEXE 4), à vocation opérationnelle, est destiné à rappeler les mesures préventives adoptées pour aider l'exploitant comme les pouvoirs publics à faire face à un accident important survenant à une canalisation de transport de gaz naturel (distances de sécurité, cartes, coordonnées des intervenants...).

Le P.S.I. concernant les canalisations de transport de gaz naturel est établi pour l'ensemble d'un département. Il est remis à jour, complété et diffusé en cas d'évolution significative du réseau, en fonction des conclusions des études de dangers au maximum tous les cinq ans.

Le nombre et l'implantation géographique des équipes opérationnelles sont déterminés de telle sorte qu'en conditions normales de circulation, il leur soit possible d'intervenir en tout point du réseau dont elles ont la charge en un délai moyen de l'ordre d'une heure.

L'étude de dangers apporte les éléments nécessaires au bon dimensionnement des moyens à mettre en œuvre et à apprécier toutes les mesures de protection à assurer vis à vis du public et de l'environnement. Elle quantifie pour une canalisation les valeurs de flux thermique correspondant aux différentes distances de protection figurant dans le P.S.I. :

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

- le périmètre de sécurité du public (3 kW/m<sup>2</sup>) : ce périmètre correspond à l'éloignement nécessaire du public pour qu'il ne soit pas surpris en cas d'inflammation retardée de la fuite. Ce périmètre doit éviter les phénomènes de panique,
- le périmètre d'intervention (5 kW/m<sup>2</sup>) : ce périmètre correspond à l'approche raisonnable des professionnels, en réserve nécessaires à l'intervention. Les intervenants directs peuvent bien évidemment être amenés à s'approcher au droit de la fuite munis d'équipements appropriés,
- le périmètre de dangers 8 kW/m<sup>2</sup> : ce périmètre correspond à l'évacuation préventive des habitations, avant que la fuite se soit enflammée.

Les distances issues de l'étude de dangers (cf. ANNEXE 5) pour les différents périmètres de protection viendront modifier celles figurant dans le P.S.I. dans le cas où la nouvelle configuration du réseau conduirait à des distances supérieures à celles déjà inscrites dans le P.S.I.

La présente étude de dangers ne modifiera pas les distances pour les différents périmètres de sécurité dans le P.S.I. du département 78. Cependant la cartographie sera révisée en raison de la modification de l'ouvrage. Précisons également que les P.S.I. sont comme l'impose l'Administration, remis à jour et testés à des intervalles n'excédant pas trois ans.

#### 4.4.4. Température de fonctionnement et compatibilité des matériaux employés

La température du gaz naturel transportée varie en fonction de la proximité des stations (compression, stockages, traitement, ...) et de la température du sol, sans dépasser 60°C (température retenue pour ne pas dégrader le revêtement des canalisations (cf. étude de dangers GNERIQUE). De plus, il est à noter que :

- les canalisations, enterrées à une profondeur d'au moins un mètre, restent peu soumises aux conditions météorologiques,

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## 5. ANALYSE DES RISQUES POUR L'OUVRAGE RETENU

---

### 5.1. Identification des sources de danger et des mesures compensatoires associées

L'objectif de cette analyse est de recenser les sources de danger qui pourraient entraîner un accident, qu'elles aient déjà conduit à un accident ou non. Elle s'applique à la canalisation et aux ouvrages associés à créer.

Cette analyse est complémentaire de celle effectuée dans la partie GÉNÉRIQUE.

Les sources de danger peuvent être classées en deux grandes familles :

- les sources de danger survenant lors de la phase chantier qui sont des accidents typiques du secteur BTP (chute, écrasement, accident de circulation,...) et qui ont été traitées dans la partie GÉNÉRIQUE,
- les sources de danger survenant au moment de la mise en service ou pendant l'exploitation de l'ouvrage et qui peuvent conduire à une fuite de gaz à l'atmosphère. Elles peuvent être distinguées suivant leur origine : sources de danger d'origine interne que peut présenter l'ouvrage et sources de danger d'origine externe encourues par l'ouvrage du fait de son environnement.

Les sources de danger d'origine interne, liées à la qualité de l'ouvrage, au fluide transporté et à l'interaction fluide-ouvrage, ainsi que les mesures complémentaires associées, ont été explicitées dans la partie GÉNÉRIQUE. Il en est de même des sources de danger liées à l'exploitation, à savoir la surpression et le défaut d'étanchéité des appareils. L'analyse de ces sources de danger n'est pas reprise dans le présent document.

Concernant le nouvel ouvrage, le tableau de synthèse (Cf. Tableau 2, Tableau 3) :

- s'attache à identifier les principales sources de danger d'origine externe, c'est-à-dire liées à l'environnement naturel et humain de l'ouvrage,
- expose les principales dispositions complémentaires prises lors de la conception, la construction, la mise en service et l'exploitation afin de minimiser la probabilité d'occurrence et/ou les conséquences associées au risque encouru,
- indique les dispositions spécifiques du projet (mentions en italique et soulignée).

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement naturel</b>		
Nature du sous-sol	<p>La nature du sous-sol est un élément important pour la conservation des ouvrages enterrés. Deux types de terrains peuvent présenter un danger pour la canalisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les terrains rocheux dont le risque est l'endommagement des tubes par enfouissement. L'enfoncement peut conduire, par phénomène de fatigue, à la réduction de la durée de vie de la canalisation. La détérioration du revêtement diminue l'efficacité de la protection cathodique et peut, dans certaines circonstances, aboutir à une corrosion externe du tube.</li> <li>Les terrains humides ou marécageux dans lesquels la canalisation pourrait être amenée à remonter sous l'effet de la poussée d'Archimède. Cette remontée augmente les risques d'atteinte par des engins susceptibles de travailler au-dessus.</li> </ul> <p>« Aucune présence de terrains rocheux n'étant signalée, GRTgaz n'envisage aucune mesure particulière concernant ce type de terrain ».</p> <p>« Aucune présence de terrains marécageux ou zone humide n'étant signalée, GRTgaz n'envisage aucune mesure particulière concernant ce facteur de risque. »</p> <p>Source : carte géologique BRGM (<a href="http://infoterre.brgm.fr/">http://infoterre.brgm.fr/</a>),</p>	sans objet
Végétation	<p>Certains types de plantation dense peuvent gêner l'intervention des équipes d'exploitation en cas d'urgence ; c'est le risque principal induit par la végétation.</p> <p>Un second risque est la détérioration potentielle par des racines profondes du revêtement des tubes entraînant une corrosion externe de ceux-ci.</p> <p>La canalisation projetée ne traverse pas de zone densément boisée.</p>	Sans Objet
Corrosion externe	<p>Le phénomène de corrosion résulte de l'attaque du métal sous l'action du milieu environnant (air, solutions aqueuses, sols).</p> <p>La corrosion, qui peut se présenter sous la forme d'une attaque généralisée et uniforme du métal (rouille) ou sous la forme d'atteintes locales, provoque une perte d'épaisseur du métal. Elle diminue donc la résistance à la pression de la canalisation et ainsi peut favoriser une fuite ultérieure de gaz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>inspection du revêtement avant remblai (balai électrique),</li> <li>protection passive de la canalisation par application d'un revêtement,</li> <li>protection active par protection cathodique.</li> </ul> <p>Dans le cas présent, la canalisation est revêtue de polyéthylène et raccordée au dispositif de protection cathodique existant (Voir 4.3.3 Protection contre la corrosion).</p>

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement naturel</b>		
Mouvement de terrain	<p>Un glissement ou un affaissement du terrain touchant une canalisation ou une installation annexe peut déplacer voire emporter celle-ci.</p> <p>Une canalisation constituée de tubes en acier soudés bout à bout est à la fois résistante et flexible, ce qui autorise un certain déplacement. Cependant, si le phénomène est trop important, la canalisation peut être rompue, entraînant une fuite de gaz à l'atmosphère.</p> <p>Aucun mouvement de terrain, éboulement ni cavité souterraine n'est recensé dans les 100 m autour de la canalisation projetée sur la base de donnée Géorisques.</p> <p>Source : Base de Données Nationale Georisques (<a href="http://www.georisques.gouv.fr/">http://www.georisques.gouv.fr/</a>)</p>	Sans Objet
Séisme	<p>Le niveau de risque sismique est fonction de la zone géographique où l'ouvrage est implanté. L'article D 563-8-1 du Code de l'Environnement répertorie pour chaque commune ou entité administrative le niveau du risque sismique applicable selon le zonage défini à l'article R. 563-4 du même code.</p> <p>Le département des Yvelines est classé dans son ensemble en zone de sismicité 1 (alea très faible) selon le zonage actuel.</p> <p>GRTgaz n'envisage donc pas de mesure particulière pour pallier ce risque.</p> <p>Source : <a href="http://cartorisque.prim.net">http://cartorisque.prim.net</a></p>	Sans Objet
Hydrographie, Erosion des lits de rivière	<p>Pour les canalisations, le principal risque consiste en un affouillement de la souille<sup>(*)</sup> et des berges lors de crues importantes.</p> <p>Un affouillement tend à dégager la canalisation et l'expose ainsi aux risques d'agression extérieure (éboulements, ancrages de bateaux,...) et de corrosion.</p> <p>La canalisation ne traversera pas de lits de rivière.</p>	Sans Objet

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement naturel</b>		
Inondation	<p>La canalisation, enterrée à une profondeur d'au moins un mètre, reste peu soumise à ce danger.</p> <p>En revanche, lors d'inondations à régime hydraulique dynamique, les installations annexes aériennes peuvent être exposées au danger d'agression par les matériaux charriés.</p> <p>Ces chocs mécaniques peuvent entraîner des contraintes excessives au niveau des brides voire casser de petites tuyauteries annexes et provoquer une fuite limitée de gaz dans l'atmosphère</p> <p>La commune de Trappes en Yvelines dispose d'un PPRN approuvé le 12/03/12. L'ouvrage projeté n'est pas situé en zone d'aléa inondation.</p> <p>Source : <a href="http://cartorisque.prim.net">http://cartorisque.prim.net</a>, PPRN des communes traversées</p>	Sans Objet.
Les facteurs de risque concernant les vents violents, tempêtes, autres phénomènes climatiques et foudre sont développés dans la partie GÉNÉRIQUE. Les principales mesures complémentaires associées y sont également exposées.		

**Tableau 2 : Liste des facteurs de risque liés à l'environnement naturel**

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement humain</b>		
Travaux de tiers à proximité	<p>Le réseau de transport de gaz naturel étant implanté à la fois dans le domaine public et dans le domaine privé, il est directement exposé à toutes les activités humaines modifiant le sous-sol.</p> <p>Ces activités présentent les risques suivants pour l'intégrité des ouvrages enterrés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• détérioration du revêtement des tronçons acier,</li> <li>• atteinte de l'acier par griffures ou enfoncements qui peuvent se développer par phénomène de fatigue jusqu'à provoquer une fuite de gaz,</li> <li>• percement limité de la canalisation entraînant une fuite de gaz,</li> <li>• rupture complète conduisant à une fuite de débit maximal susceptible de provoquer un rayonnement thermique plus important.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• profondeur d'enfouissement de la canalisation d'au moins 1 mètre,</li> <li>• bornage signalant la présence d'une canalisation,</li> <li>• grillage avertisseur sur toute la longueur du tracé,</li> <li>• sensibilisation des entreprises à la réglementation concernant les travaux à proximité,</li> <li>• surveillance aérienne et pédestre régulière pour détecter les éventuels chantiers non déclarés,</li> <li>• suivi des chantiers avec visites régulières d'agents de GRTgaz,</li> </ul>

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement humain</b>		
Voies de circulation Accidents de circulation	<p>Un des risques induits par les traversées de voies de circulation est d'écraser la canalisation et donc de réduire sa capacité de transit. A terme, un enfoncement de cette nature pourrait favoriser une fuite.</p> <p>Les paramètres essentiels de cette configuration sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la pression exercée au sol due au roulage,</li> <li>la hauteur de recouvrement de la canalisation,</li> <li>la dureté des sols.</li> </ul> <p>Le deuxième risque est celui d'un accident de la circulation d'un véhicule percutant une installation aérienne.</p> <p>La canalisation projetée longe puis traverse la RN10 et la RD23 du PK 0,350 au PK 0,500.</p>	<p>Le roulage ou le stationnement des charges étant souvent associés à un ensemble de travaux, ceux-ci sont déclarés et font donc l'objet d'un examen spécifique en vue de diminuer ou d'éviter ces surcharges.</p> <p>Ces mesures sont complétées par des surveillances régulières détectant des travaux qui ne seraient pas déclarés et vérifiant si, au cours de modifications d'environnement, la hauteur de recouvrement n'a pas diminué.</p> <p>La traversée de la RN10 et de la RD23 sera réalisée en sous œuvre (voir §4.3.2 Pose de l'ouvrage)</p>
Autres réseaux enterrés	<p>Une canalisation de transport de gaz peut être amenée à croiser ou à longer d'autres canalisations transportant des produits liquides ou gazeux (eau, pétrole, gaz naturel, éthylène, oxygène, hydrogène,...).</p> <p>En cas de fuite ou de rupture de l'ouvrage voisin ou de non-respect des distances d'écartement, il pourrait y avoir risque de détérioration de la canalisation par projection, abrasion, convection ou rayonnement thermique</p> <p>Présence potentielle de réseaux enterrés (eau, télécom, assainissement, etc.) à proximité de la canalisation en projet.</p>	<p>« Respect de la norme NF P 98-332 relative aux « règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux », lors de parallélisme ou de croisement avec les autres réseaux enterrés. »</p>
Lignes électriques haute tension	<p>La proximité des installations électriques de haute tension et des ouvrages de transport de gaz est parfois inévitable pour des raisons de densité d'encombrement du sol et du sous-sol.</p> <p>En cas de dysfonctionnement des installations électriques, cette proximité peut présenter les risques suivants pour les canalisations en acier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>claquage du revêtement de la canalisation, écoulement de courant du sol vers la conduite et risque de percement,</li> <li>électrocution de personnes en contact avec les ouvrages au moment où le défaut se produit,</li> <li>chute d'un câble à haute tension sur les installations aériennes ou à proximité d'une canalisation enterrée pouvant provoquer un arc électrique avec les masses métalliques de la canalisation, arc susceptible de provoquer une fuite de gaz.</li> </ul> <p>Aucune ligne électrique haute tension n'a été recensée à proximité du projet.</p>	<p>Sans Objet</p>

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement humain</b>		
Activité industrielle	<p>Les diverses activités industrielles envisagées ici concernent principalement les usines de fabrication, de transformation ou de conditionnement qui pourraient se trouver à proximité de l'ouvrage projeté, ainsi que les transports par route ou par rail de matières dangereuses.</p> <p>Les risques encourus sont ceux susceptibles d'être provoqués par ces activités, c'est-à-dire essentiellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'explosion,</li> <li>• l'inflammation,</li> <li>• l'envoi de projectiles.</li> </ul> <p>Aucune ICPE n'a été recensée à proximité du projet.</p>	Les canalisations enfouies à 1m de profondeur restent peu soumises aux effets provenant d'activités industrielles.
Incendie à Proximité	<p>Les canalisations peuvent être soumises au rayonnement thermique dû à un incendie à proximité, notamment lors de la traversée d'une forêt.</p> <p>Le risque encouru est l'élévation de la température de l'acier de l'ouvrage sous l'effet du rayonnement thermique provoqué par l'incendie, de telle sorte que l'acier puisse perdre ses caractéristiques mécaniques et ne plus résister à la pression du gaz.</p> <p>L'ouvrage projeté n'est pas situé dans une zone à risque de feux de forêt.</p>	Aucune disposition particulière pour la canalisation enterrée à 1 mètre de profondeur.
Chute d'avion	<p>La chute d'avion est un événement susceptible de se produire en tout point du territoire et donc par définition également sur les emplacements des ouvrages ou de la canalisation enterrée.</p> <p>Si cette éventualité se produit, il est fort probable que les installations de transport de gaz (aériennes ou enterrées) soient détruites ou fortement endommagées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• destruction du suivie de fuite et inflammation,</li> <li>• percement de la canalisation suivi de fuite et inflammation.</li> </ul> <p>La canalisation ne se situe pas à proximité immédiate d'aéroport ou d'aérodrome.</p>	Sans Objet



GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Facteur de risque	Description et application à l'ouvrage étudié	Principales mesures compensatoires associées
<b>Lié à l'environnement humain</b>		
Eoliennes	<p>Les principaux risques associés à la proximité d'une éolienne sont liés à la présence d'éléments mécaniques de masse importante en mouvement, et à la proximité de tensions électriques élevées (<math>\geq 20</math> kV).</p> <p>Les risques considérés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• risque de chute,</li> <li>• risque vibratoire,</li> <li>• risque « ATEX »,</li> <li>• risque électrique.</li> </ul> <p>Aucune éolienne à proximité de l'ouvrage projeté</p>	Sans objet.
Epanchage de produits chimiques	<p>Les activités humaines produisent régulièrement des épandages accidentels ou volontaires de produits chimiques les plus divers. Les canalisations de transport de gaz peuvent donc être soumises à cette agression d'ordre chimique.</p> <p>Le risque envisagé est la destruction du revêtement des tubes par action chimique. La disparition de ce revêtement crée des conditions favorisant la corrosion qui peut aboutir à une fuite.</p> <p>Absence de transport de matières dangereuses à proximité de l'ouvrage projeté.</p>	Sans objet.

**Tableau 3 : Liste des facteurs de risque liés à l'environnement humain**

## 5.2. Définition des phénomènes dangereux de référence

### 5.2.1. Canalisation(s) enterrée(s)

Le guide méthodologique GESIP définit les trois phénomènes dangereux représentatifs liés aux causes possibles d'accident à étudier dans le cadre d'une étude de dangers :

- la rupture complète : correspondant principalement à une agression par un engin puissant avec ouverture de la canalisation. Les causes peuvent être aussi des phénomènes naturels (mouvements de terrain ou de rivière),
- la brèche moyenne : jusqu'à un diamètre de 70 mm, correspondant principalement à une agression par une dent d'engin de travaux publics avec perforation de la canalisation,
- la petite brèche : jusqu'à un diamètre de 12 mm, correspondant principalement à une agression par des engins de travaux publics avec perforation limitée de la canalisation. Les causes de ces incidents peuvent être aussi de la corrosion, des fissures, des défauts de matériau, des défauts de construction et les mouvements de terrain.

GRTgaz retiendra la borne supérieure de taille de brèche, soit 12 mm pour la petite brèche et 70 mm pour la brèche moyenne.

### 5.3. Tableau de synthèse des effets des phénomènes dangereux de référence

Le tableau figurant en ANNEXE 5 présente de manière synthétique les distances d'effets associés à tous les phénomènes dangereux de référence étudiés dans la présente étude de dangers. L'analyse des effets permet de conclure rapidement que le phénomène dangereux de rupture de la canalisation en DN 150 / PMS 40 bar est de tous les phénomènes dangereux de référence le plus pénalisant pour l'environnement. Les conséquences de ce phénomène dangereux seront donc retenues afin de prévoir et d'organiser les moyens d'intervention en cas d'accident (P.S.I. cf. §4.4.3).

### 5.4. Probabilités d'atteinte d'un point pour les phénomènes dangereux de référence

L'ANNEXE 6 présente de manière exhaustive les paramètres retenus et les probabilités d'atteinte calculées pour les différents phénomènes dangereux de référence cités dans le § 5.2.

### 5.5. Segments homogènes et gravité associée

#### 5.5.1. Définition

Un segment homogène est un tronçon de l'ouvrage pour lequel sont retenues sur toute sa longueur les conditions les plus défavorables (construction, environnement...) existantes en un point. Ceci conduit à calculer de manière homogène et majorante la probabilité d'occurrence et la gravité associée pour chaque taille de brèche susceptible de se produire sur ce tronçon.

Pour chaque segment homogène, on distingue la bande d'effet des ELS (Effets Létaux Significatifs) et la bande d'effet des PEL (Premiers Effets Létaux).

#### 5.5.2. Gravité associée à la proximité des ERP

Le nombre de personnes potentiellement exposées dans la bande des ELS et des PEL est résumé dans le tableau suivant :

	Scénario de rupture	
	Zone des ELS	Zone des PEL
Nombre de personnes exposées <i>HIPPOPOTAMUS 3em catégorie</i>	Soit 723 personnes	Soit 723 personnes

**Tableau 4 : Nombre de personnes exposées à proximité des ERP dans les ELS et les PEL**

#### 5.5.3. Gravité associée à la proximité d'habitats individuels et collectifs

Des habitations individuelles et collectives sont présentes dans les bandes des ELS et des PEL de la canalisation projetée.

Conformément à l'annexe 7 §2.2 du guide GESIP Rapport 2008/01 – Edition de Janvier 2014, la règle de comptage pour les habitations individuelle est la suivante :

- Pour un logement individuel, retenir 2,5 habitants par logement.

	Canalisation enterrée (DN 150 / PMS 40 bar)
Nombre de personnes dans la zone des ELS	1*2,5 = 2,5 Soit 3 personnes
Nombre de personnes dans la zone des PEL	1*2,5 = 2,5 Soit 3 personnes

**Tableau 5 : Nombre de personnes exposées à proximité d'habitats individuels et collectifs**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

#### 5.5.4. Gravité associée aux terrains non bâtis

Conformément à l'annexe 7 §2.3 du guide GESIP Rapport 2008/01 – Edition de Janvier 2014, la règle de comptage retenue est la suivante :

- pour les terrains non aménagés et peu fréquentés (jardins et zones horticoles [...]), la capacité du terrain dans la zone impactée est à minima de 1 personne par tranche de 10 hectares impactés,
- pour les terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts [...]), la capacité du terrain dans la zone impactée est à minima de 1 personne par tranche de 100 hectares impactés.

Le projet est concerné par un jardin. De manière conservatrice, il est retenu la valeur forfaitaire de 1 personne par tranche de 10 hectares impactés pour ces terrains non aménagés.

La surface de la zone des ELS et des PEL ainsi que le nombre de personnes exposées sur ces terrains non aménagés sont :

Canalisation enterrée (DN 150 / PMS 40 bar)		
	Surface impactée	Nombre de personnes
Zone des ELS	0,42 ha	$1/10 \times 0,42 = 0,04$ Soit 1 personne
Zone des PEL	0,51 ha	$1/10 \times 0,51 = 0,05$ Soit 1 personne

**Tableau 6 : Nombre de personnes exposées sur les terrains aménagés**

#### 5.5.5. Gravité associée à la proximité de voies de communication

Conformément à l'annexe 7 §2.2 du guide GESIP Rapport 2008/01 – Edition de Janvier 2014, les règles de comptage retenues sont les suivantes :

- voies de circulation automobiles : ne seront retenus que les axes principaux : 0,4 personne exposée en permanence par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour sur le tronçon considéré (par défaut, cette règle est appliquée aux trains de fret),
- voies ferroviaires (trains de voyageurs) : compter 1 train équivalent à 100 véhicules (soit 0,4 personnes exposée en permanence par km et par train), en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la voie.

La canalisation projetée longe la RD23 du PK 0 au PK 0,350. Puis elle traverse la RN10 et RD23 du PK 0,350 au PK 0,500.

Les résultats des calculs sont synthétisés dans le tableau suivant.

Voie de communication	Fréquentation en véhicule par jour	Nombre de personnes dans la zone des ELS (15 m)	Nombre de personnes dans la zone des PEL (20 m)
RD23	6 038 véhicules/jour	$(2 \times 0,015 \times 0,4 \times 6038 / 100)$ Soit 1 personne	$(2 \times 0,020 \times 0,4 \times 6038 / 100)$ Soit 1 personne
RN10	33 350 Véhicules/jour	$(2 \times 0,015 \times 0,4 \times 33350 / 100)$ Soit 4 personnes	$(2 \times 0,020 \times 0,4 \times 33350 / 100)$ Soit 6 personnes

**Tableau 7 : Nombre de personnes exposées à proximité des voies de communication**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

### 5.5.6. Gravité associée à la proximité des locaux Industriels ou Commerciaux LIC

Le nombre de personnes potentiellement exposées dans la bande des ELS et des PEL est résumé dans le tableau suivant :

	Scénario de rupture	
	Zone des ELS	Zone des PEL
Nombre de personnes exposées 1 LIC recensé	Soit 2 personnes	Soit 2 personnes

**Tableau 8 : Nombre de personnes exposées à proximité des ERP dans les ELS et les PEL**

### 5.5.7. Conclusions

Conformément au descriptif de l'environnement de l'ouvrage réalisé et selon les éléments de comptage ci-dessus, l'analyse des risques permet de distinguer les segments homogènes relatifs à la bande des ELS et des PEL pour les canalisations enterrées.

On désignera par Ex les segments relatifs à la bande des ELS et par Px, les segments relatifs à la bande des PEL.

Les segments homogènes pour lesquels la canalisation est positionnée dans une buse béton (traversées des voies de communication) sont identifiés **en gras** dans le reste de l'étude.

Les caractéristiques des segments homogènes identifiés sont indiquées dans le tableau suivant.

Canalisation enterrée en tracé courant						
Identifiant du segment	DN	PMS	PK initial	PK final	Critères Environnementaux Recensés	Facteur de Gravité Retenu
<b>ELS</b>						
E <sub>150-1</sub>	150	40	PK 0	PK 0,350	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terrains non bâtis – jardin (1 pers)</li> <li>➤ RD23 (1 pers)</li> <li>➤ 1 habitation ind. (2,5 pers)</li> </ul>	5 pers. max 1 < N ≤ 10
<b>E<sub>150-2</sub></b>	150	40	PK 0,350	PK 0,500	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ RD23 (1pers)</li> <li>➤ ERP (723 pers)</li> <li>➤ 2 habitations ind. (5 pers)</li> </ul>	729 pers. max N > 300
<b>PEL</b>						
P <sub>150-1</sub>	150	40	PK 0	PK 0,350	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terrains non bâtis – jardin (1 pers)</li> <li>➤ RD23 (1 pers)</li> <li>➤ 1 habitation ind. (2,5 pers)</li> </ul>	5 pers. max N ≤ 10
<b>P<sub>150-2</sub></b>	150	40	PK 0,350	PK 0,500	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ RD23 (1pers)</li> <li>➤ ERP (723 pers)</li> <li>➤ 2 habitations ind. (5 pers)</li> </ul>	729 pers. max 300 < N ≤ 1000

Nota 1 : à ce stade du projet, les PK sont donnés à titre indicatif.

Nota 2 : Le nombre de personnes exposées au risque, en un point du segment donné, est le nombre maximum de personnes (dans les bâtis, sur les voies de communication...) situées dans le cercle des effets pris en compte (effets létaux significatifs et premiers effets létaux), cercle glissant le long du segment. Le facteur de gravité retenu est basé sur le cercle majorant identifié sur l'intégralité du segment homogène considéré.

**Tableau 9 : Synthèse des segments homogènes (et gravité associée) pour les canalisations enterrées**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## 5.6. Matrice d'évaluation du risque et acceptabilité

### 5.6.1. Analyse de risque par segments homogènes pour les canalisations enterrées en tracé courant

L'analyse de l'environnement conduit à considérer 2 segments homogènes pour les effets létaux significatifs (ELS) et 2 segments homogènes pour les premiers effets létaux (PEL).

Le positionnement de ces segments homogènes est repéré dans l'ANNEXE 6 (Tableau de synthèse des probabilités d'atteinte d'un point et positionnement des segments homogènes et des phénomènes dangereux dans les matrices de risques).

Les tableaux ci-après présentent les positions dans la matrice ELS et PEL avant/après mise en place des mesures compensatoires.

Segment	PK initial	PK final	Nombre de personnes exposées dans les ELS	Position dans la matrice ELS	
				Avant mesures	Après mesures
E <sub>150-1</sub>	PK 0	PK 0,350	5 pers. max 1 < N ≤ 10	Blanche	Sans Objet
E <sub>150-2</sub>	PK 0,350	PK 0,500	729 pers. max N > 300	Blanche avec *	Sans Objet

**Tableau 10 : Position dans la matrice de risque ELS des segments homogènes**

Segment	PK initial	PK final	Nombre de personnes exposées dans les PEL	Position dans la matrice PEL	
				Avant mesures	Après mesures
P <sub>150-1</sub>	PK 0	PK 0,350	5 pers. max N ≤ 10	Blanche	Sans objet
P <sub>150-2</sub>	PK 0,350	PK 0,500	729 pers. max 300 < N ≤ 1000	Blanche avec *	Sans objet

**Tableau 11 : Position dans la matrice de risque PEL des segments homogènes**

## 5.7. Mesures compensatoires de sécurité

Pour le segment 1, le positionnement dans les matrices des risques ELS et PEL pour la canalisation projetée, ne nécessite pas de mesure compensatoire complémentaire (les phénomènes dangereux de référence, sont situés dans des cases blanches).

Pour le segment 2, le positionnement dans les matrices des risques ELS et PEL pour la canalisation projetée associée à la mise en œuvre d'une protection mécanique de type gaine, permet d'être conforme à l'article 5 de l'arrête du 5 mars 2014 (présence d'un ERP de plus de 100 personnes dans la bande d'effet). Cela ne nécessite pas de mesure compensatoire complémentaire (les phénomènes dangereux de référence, sont situés dans des cases blanches avec \* mais acceptable avec la présence de la mesure compensatoire de type physique).

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## 6. GLOSSAIRE

---

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

<b>Bande d'étude</b>	Bande de terrain située de part et d'autre de la canalisation correspondant à celle susceptible d'être affectée par le phénomène dangereux plausible majorant. Elle correspond à la SUP1.
<b>Bande de servitude</b>	Bande de terrain, située de part et d'autre de la canalisation à l'intérieur de laquelle des mesures conservatoires visant à assurer l'exploitation et la sécurité de l'ouvrage sont respectées. Les servitudes sont instituées par des conventions de servitudes signées à l'amiable avec les propriétaires des terrains ou, à défaut, par arrêté préfectoral conformément aux dispositions du code de l'expropriation.
<b>Brèche de référence</b>	Brèche type représentative, compte tenu du retour d'expérience, d'un des modes principaux de perte de confinement.
<b>Conservatoire</b>	Caractéristique d'une mesure qui a pour but de conserver un niveau maximum de sécurité.
<b>DLIE</b>	Distance de la limite inférieure d'inflammabilité (distance d'isoconcentration à 5% pour le gaz naturel)
<b>Épaisseur spécifiée</b>	L'épaisseur spécifiée à la commande par GRTgaz correspond à une épaisseur normalisée (Norme NF EN ISO 3183), supérieure à l'épaisseur minimale réglementaire.
<b>Event</b>	Circuit constitué généralement de tuyauteries et d'un robinet permettant par l'ouverture de ce dernier d'évacuer à l'atmosphère le gaz naturel contenu dans une capacité ou dans un tronçon de canalisation.
<b>Majorant</b>	Se dit d'un effet supérieur de par son importance ou sa gravité par rapport aux autres effets possibles.
<b>Mesures compensatoires de sécurité</b>	D'après l'arrêté du 5 mars 2014 : Aménagements, dispositions de construction ou de pose, mesures d'exploitation et d'information spécifiques destinés à diminuer le risque d'atteinte à la sécurité des personnes et des biens et à la protection de l'environnement. Les mesures compensatoires de sécurité, dans les conditions définies par le guide professionnel mentionné au dernier alinéa de l'article 10, réduisent la probabilité d'occurrence de certains phénomènes accidentels et peuvent conduire à redéfinir le choix du phénomène dangereux de référence de perte de confinement mentionné à l'article 11.
<b>Méthane</b>	Hydrocarbure léger de formule chimique CH <sub>4</sub> , non toxique et principal constituant du gaz naturel.
<b>Pénalisant</b>	Domageable de par son impact ou ses conséquences.
<b>Pression Maximale en Service</b>	Pression maximale à laquelle un point quelconque de la canalisation est susceptible de se trouver soumis dans les conditions normales de service prévues
<b>Protection cathodique</b>	Système protégeant les canalisations contre la corrosion en faisant circuler dans ces dernières un très faible courant électrique.
<b>Phénomène dangereux de référence</b>	Phénomène dangereux d'accident établi à partir du choix d'une brèche de référence et d'un enchaînement de conséquences possibles.
<b>Secteur</b>	Equipe d'intervention de 4 à 10 personnes ayant en charge l'exploitation d'un secteur géographique bien défini.
<b>Souille</b>	Tranchée dans le (ou en travers du) lit d'un cours d'eau de surface (non souterrain).
<b>SUP 1</b>	Distance d'effets létaux correspondant au phénomène dangereux de référence majorant défini dans l'article 11 de l'AMF du 5 mars 2014
<b>Unité urbaine</b>	Selon l'INSEE, l'unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie.  Si l'unité urbaine s'étend sur plusieurs communes, l'ensemble de ces communes forme une agglomération multicommunale ou agglomération urbaine. Si l'unité urbaine s'étend sur une seule commune, elle est dénommée ville isolée.

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

<b>Zone des dangers significatifs pour la vie humaine</b>	Zone délimitée par les seuils des effets létaux significatifs : $1800 [(kW/m^2)^{4/3}] \cdot s$ pour les effets thermiques, 200 mbar pour les effets de surpression (arrêté ministériel du 29 septembre 2005).
<b>Zone des dangers graves pour la vie humaine</b>	Zone délimitée par les seuils des premiers effets létaux : $1000 [(kW/m^2)^{4/3}] \cdot s$ pour les effets thermiques, 140 mbar pour les effets de surpression (arrêté ministériel du 29 septembre 2005).
<b>Zone des dangers très graves pour la vie humaine</b>	Zone, délimitée par les seuils des effets létaux significatifs : $1800 [(kW/m^2)^{4/3}] \cdot s$ pour les effets thermiques, 200 mbar pour les effets de surpression (arrêté ministériel du 29 septembre 2005).
<b>Zone d'instabilité de sol</b>	Les ouvrages implantés en terrain instable sont des tronçons de canalisations qui peuvent être soumis à des glissements de terrain, des affaissements ou des effondrements du sous-sol. Les zones retenues par GRTgaz sont celles avec des instabilités de sol identifiées faisant l'objet d'actes spécifiques de maintenance. La zone d'emprise de la zone d'instabilité de sol (ZIS) est l'intersection géographique entre la zone et la canalisation.



GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

**Abréviations utilisées:**

<b>CLIR</b>	Centre Logistique d'Intervention sur le réseau
<b>CSR</b>	Centre de Surveillance Régional
<b>DICT</b>	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
<b>DN</b>	Diamètre nominal. Désignation numérique du diamètre, laquelle est un nombre entier approximativement égal à la conversion en millimètres d'un diamètre exprimé en pouces (unité de mesure américaine). Par exemple, un diamètre nominal de 800 correspond à un diamètre extérieur de 32" (812,8mm).
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.
<b>DRIEE IF</b>	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile de France
<b>EMC</b>	Efficacité des Mesures Compensatoires
<b>ERP</b>	Etablissements recevant du public : Etablissements définis et classés en catégories par les articles R.123-2 et R.123-19 du code de la construction et de l'habitation.
<b>EGIG</b>	European Gas Pipeline Incident Data Group: groupe constitué de 9 compagnies gazières européennes qui mettent en commun leurs incidents en vue de réaliser une base européenne d'accidents sur canalisations de transport de gaz naturel
<b>GESIP</b>	Groupe d'Etude de Sécurité des Industries Pétrolières
<b>GRTgaz</b>	Gestionnaire d'un des deux réseaux de transport par gazoducs en France.
<b>ICPE</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
<b>IGH</b>	Immeubles de grande hauteur : Corps de bâtiments définis et classés en catégories par les articles R.122-2 et R.122-5 du code de la construction et de l'habitation.
<b>INB</b>	Installation Nucléaire de Base : installation nucléaire qui, de par sa nature, ou en raison de la quantité ou de l'activité de toutes les substances radioactives qu'elle contient, est soumise à une réglementation spécifique (décret n°63-1228 du 11 décembre 1963 modifié).
<b>LIE / LSE</b>	Limite Inférieur d'Explosivité / Limite Supérieur d'Explosivité
<b>PAIR</b>	Poste Avancé d'Intervention sur le Réseau
<b>PCS</b>	Pouvoir Calorifique Supérieur
<b>PK</b>	Point Kilométrique, unité de mesure des distances le long d'un ouvrage linéaire (canalisation, par exemple).
<b>PMS</b>	Pression Maximale en Service exprimée en valeur relative.
<b>PSI</b>	Plan de Sécurité et d'Intervention
<b>THT</b>	Tétrahydrothiophène, produit utilisé par GRTgaz pour l'odorisation du gaz naturel.
<b>TMD</b>	Transport de Matières Dangereuses
<b>TMJA</b>	Trafic Moyen Journalier Annuel

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

**Principales unités utilisées:**

<b>m<sup>3</sup>(n)/s</b>	Débit de gaz exprimé en mètre cube par seconde, les volumes de gaz étant mesurés dans les conditions normales (0°C et pression atmosphérique).
<b>mbar</b>	millibar, unité de pression 1 bar = 1000 mbar = 10 <sup>5</sup> Pascal. La pression atmosphérique est de 1013 mbar
<b>kW/m<sup>2</sup></b>	Quantité d'énergie thermique exprimée en kilo Watt reçue par une surface de un mètre carré.
<b>[(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>] ].s</b>	Dose thermique ( $\varphi^{4/3} \cdot t$ ) correspondant à une exposition pendant un temps t (en s) à un flux thermique $\varphi$ (en kW/m <sup>2</sup> ).

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

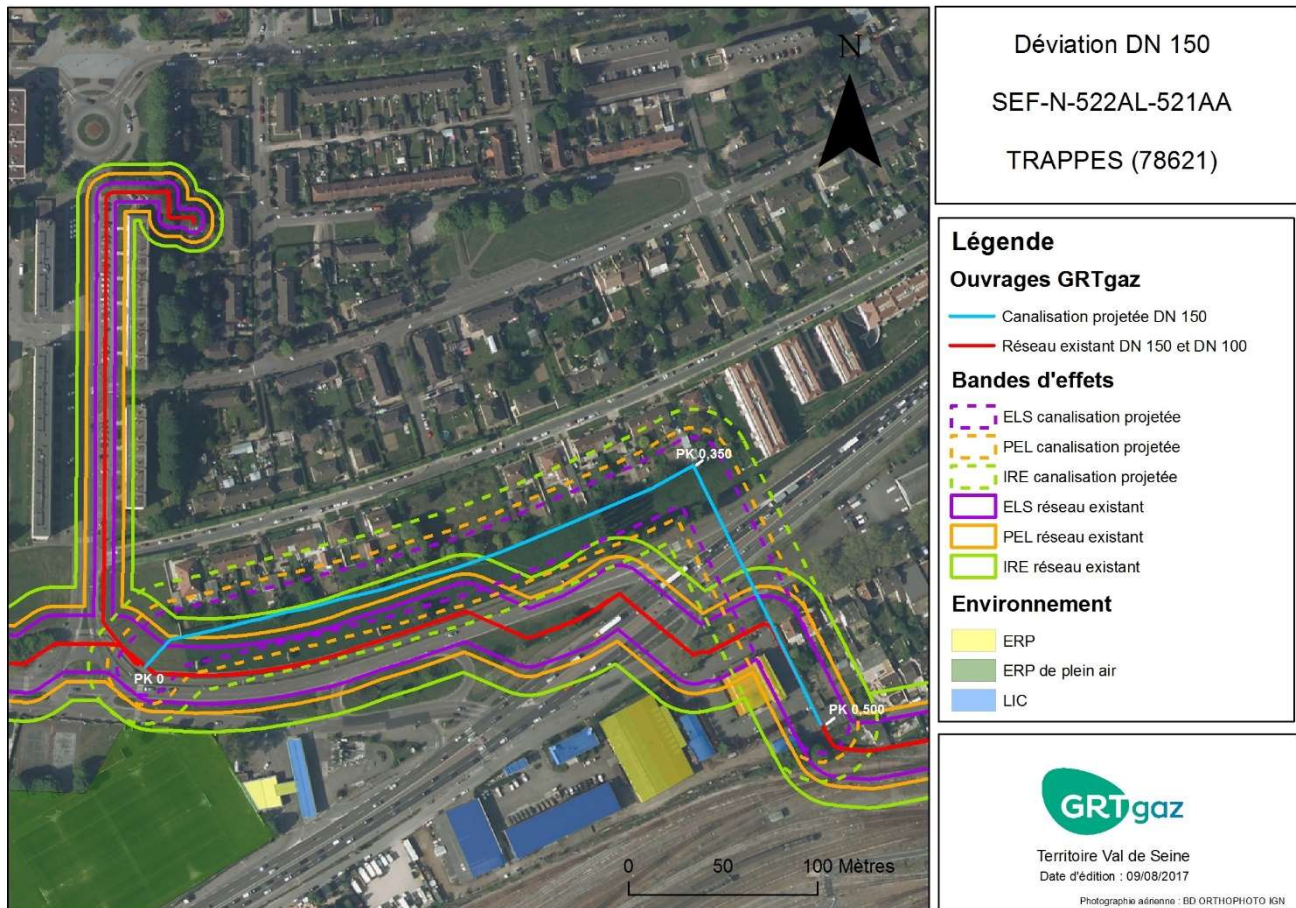
## ANNEXES

---

## ANNEXE 1. Plans

### ■ ORTHOPHOTOPLAN OU CARTE À ÉCHELLE ADAPTÉE (EXEMPLE : CARTE 1/ 2000ÈME)

Cette carte à l'échelle appropriée inclut la bande d'étude et les zones de danger.



GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## ANNEXE 2. Coefficients de sécurité réglementaire

Le tableau ci-dessous détaille les coefficients de sécurité réglementaire de l'ouvrage.

Commune	PK	Coefficient de sécurité Réglementaire (coefficient de sécurité minimal)	Critères déterminant suivant la réglementation en vigueur
Trappes (78)	Du PK initial au PK final	C	Unité urbaine* Population dans les bâtis dans la zone d'effet (pour le phénomène dangereux de rupture) : N > 300 personnes et N > 80 personnes par hectare

\*Unité urbaine ou rurale : information extraite de la base INSEE (<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/liste-definitions.htm>)

**Tableau 8 : Coefficients de sécurité réglementaires des tubes à poser**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## ANNEXE 3. Caractéristiques des tubes

### ■ CHOIX DES TUBES POUR LA CANALISATION ENTERRÉE

Le tableau suivant donne les caractéristiques mécaniques des tubes retenus pour cet ouvrage, en fonction des coefficients de sécurité prévues par le règlement de sécurité des ouvrages de transport de gaz naturel ou assimilé par canalisation.

L'épaisseur minimale réglementaire doit satisfaire à la formule :  $t = \frac{PD}{2e}$  et tenir compte du coefficient maximal

autorisé ( $C_{calcul}$ ) :  $C_{calcul} * Rt_{0,5} > t$  avec :

- t : la contrainte circonférentielle de pression en Mpa,
- P : la PMS du tube en Mpa,
- D : le diamètre extérieur du tube en mm,
- e : l'épaisseur du tube en mm,
- $C_{calcul}$  : coefficient de calcul égal à 0,73 pour le A, 0,6 pour le B et 0,4 pour le C,
- $C_{sécurité}$  : coefficient de sécurité (inverse du coefficient de calcul) égal à 1,37 pour le A, 1,67 pour le B et 2,5 pour le C
- $Rt_{0,5}$  : la limite d'élasticité minimale spécifiée à 0,5 % d'allongement rémanent exprimée en MPa ( $10^6$  Pascal) à la température maximale de service.

L'épaisseur minimale réglementaire calculée est donc égale à :

$$e_{min} = PD / (2 * C_{calcul} * Rt_{0,5}) \text{ ou } : e_{min} = PD * C_{sécurité} / (2 * Rt_{0,5})$$

PMS : 40 bar

Coefficient de sécurité constructif (coefficient de sécurité maximal)	DN	Diamètre externe théorique (mm)	Nuance de l'acier	Epaisseur minimale réglementaire (mm)	Epaisseur spécifiée (mm)	Pression d'épreuve en usine (bar)	$Rt_{0,5}$ (MPa)
C	150	168,3	360	3,96	4,9	169,4	360

Pour toutes ces caractéristiques, se reporter à la norme NF EN ISO 3183

**Tableau 9 : Choix des tubes pour les canalisations enterrées**

Tolérances de fabrication sur l'épaisseur spécifiée :

- pour un tube d'épaisseur de commande spécifiée T soudé longitudinalement avec ou sans métal d'apport :
  - si  $T \leq 10$  tolérance +1mm/-0,5mm
  - si  $10 < T \leq 20$  tolérance +10%/-5%
- pour un tube sans soudure d'épaisseur de commande spécifiée T et si  $4 < T < 25$  tolérance + 15% / - 12,5%.

A noter toutefois, que GRTgaz applique cette tolérance sur la valeur d'épaisseur minimale réglementaire majorée de +0,4mm pour définir l'épaisseur de commande à spécifier (voir tableaux ci-dessus).

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## ANNEXE 4. Nature et organisation des moyens de secours

### ■ ORGANISATION DE L'INTERVENTION

#### ➔ ORGANISATION DE BASE

Pour un accident ou un incident d'une certaine importance, le Pôle Val de Seine de GRTgaz organise son intervention autour de trois pôles d'action : le C.S.R. (Centre de Surveillance Régional), le C.L.I.R. (Centre Logistique d'Intervention sur le Réseau) et le P.A.I.R. (Poste Avancé d'Intervention sur le Réseau).

Le C.S.R. responsable de ce secteur géographique situé à Bois Colombes assure :

- l'alerte et l'information en cas d'incident grâce à une permanence tenue 24 h sur 24 h,
- la gestion des mouvements de gaz visant à éviter si possible la coupure d'alimentation des villes ou des régions concernées.

Il est constitué par un agent répartiteur présent 24h/24 et assisté, en cas d'alerte, par un ingénieur responsable des mouvements de gaz.

Compte tenu de la mission centralisatrice du C.S.R. et des moyens de communication dont il dispose, il importe, **en cas d'incident ou d'accident qu'il soit prévenu directement par téléphone le plus rapidement possible.**

Le C.L.I.R. situé au siège du Département a pour mission d'assurer :

- le déclenchement de la reconnaissance sur les lieux de l'accident,
- la coordination de moyens internes ou externes (Sapeurs-Pompiers, Gendarmerie, Police, ...) nécessaires,
- le secrétariat de l'intervention,
- la coordination avec le C.S.R. pour décider les mesures à prendre,
- l'information des autorités aériennes, ferroviaires, fluviales, si nécessaire,
- l'information du correspondant des médias de la Région concernée de GRTgaz.

Il est constitué, dans un premier temps, par le Responsable de l'Intervention sur l'Ouvrage, cadre du Département qui prend en charge la responsabilité de l'intervention.

Le P.A.I.R. constitué sur le lieu de l'incident a pour mission :

- de faire prendre toutes dispositions en vue d'assurer localement la sécurité,
- d'apprécier les préparatifs nécessaires à la réparation,
- d'assurer les relations publiques en attendant la venue du correspondant des médias de la Région concernée de GRTgaz.

Il est constitué à minima d'un agent envoyé sur les lieux de l'incident.

#### ➔ MISE EN ŒUVRE DU P.S.I.

Si l'évolution de la situation le nécessite, le Responsable de l'Intervention sur l'Ouvrage peut décider de constituer un Poste de Commandement du P.S.I. en se rendant sur les lieux de l'accident. Ce P.C. du P.S.I. se substitue alors au P.A.I.R et est constitué :

- du Responsable du Département,
- des représentants des Services Publics chargés de la Sécurité,
- du personnel du P.A.I.R.(\*),
- du représentant du Pôle Exploitation de la Direction des Opérations de GRTgaz,
- du permanent du Pôle Exploitation de la Direction des Opérations de GRTgaz.

Les missions du P.C. du P.S.I. sont les suivantes :

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

- prendre toutes dispositions pour assurer la protection de l'environnement et la mise en sécurité des ouvrages de transport de gaz,
- assurer l'information interne et externe par les moyens dont il dispose (C.S.R., logistique des Services Publics chargée de la sécurité),
- coordonner l'action du Pôle Exploitation concerné de GRTgaz avec les représentants des Services Publics chargés de la Sécurité.

## ■ **LES DIFFÉRENTES PHASES DE L'INTERVENTION**

### ➔ **L'ALERTE**

L'organisation des interventions en cas d'incident ou d'accident a pour objet essentiel d'assurer la sécurité des personnes et des biens environnants et, dans la mesure où cette sécurité est assurée, de maintenir la continuité de l'alimentation en gaz naturel des Distributions Publiques et des industries, sachant que le maintien de l'alimentation contribue à la sécurité des clients.

L'inscription sur les postes, les balises et les bornes du numéro téléphonique d'alerte doit permettre à toute personne détectant un incident ou accident d'alerter rapidement le Centre de Surveillance Régional.

De fait, l'alerte transite souvent par les Pompiers et la Gendarmerie, puis par les Unités de GrDF. L'alerte peut également provenir du système d'informations télétransmises, interne à GRTgaz.

Une fois alerté, le C.S.R. informe sans délai tous les intervenants concernés par cet incident.

Selon la gravité apparente des faits décrits par les premières informations, le Responsable de l'Intervention sur l'Ouvrage décide la mise en place d'un Centre Logistique d'Intervention sur le Réseau (C.L.I.R.), d'un Poste Avancé d'Intervention sur le Réseau (P.A.I.R.) ou d'un Poste de Commandement du P.S.I.

### ➔ **LA RECONNAISSANCE**

La reconnaissance effectuée par le personnel d'intervention local qui se rend sur place permet d'obtenir la vérification de l'alerte donnée, la localisation exacte de l'incident sur la canalisation et l'évaluation de l'importance de l'incident ou de l'accident.

Ce personnel peut constituer une partie ou la totalité du Poste Avancé d'Intervention sur le Réseau (P.A.I.R.) selon la gravité de l'incident.

### ➔ **LA MISE EN SÉCURITÉ**

#### **Protection de l'environnement**

Si la protection des personnes et des biens est du ressort des Services Publics chargés de la sécurité civile, le Responsable des Interventions sur l'Ouvrage de GRTgaz peut être amené à leur demander la mise en œuvre des mesures conservatoires appropriées (éloignement des curieux, délimitation de la zone dangereuse, arrêt des circulations routières, ferroviaires, fluviales et aériennes, évacuation d'habitations ou locaux de travail).

#### **Mise en sécurité des ouvrages**

Les manœuvres de mise en sécurité d'une canalisation accidentée peuvent consister, suivant les circonstances à :

- isoler le tronçon concerné et mettre à l'atmosphère par des événements le gaz naturel contenu dans ce tronçon au niveau des postes de coupure ou de sectionnement,
- baisser la pression dans le tronçon accidenté pour maintenir un certain transit tout en laissant subsister une fuite réduite ou pour diminuer les contraintes locales au niveau du défaut constaté s'il n'y a pas de fuite,
- laisser la canalisation en l'état, en maintenant la pression, le transit et éventuellement la fuite si cette manœuvre n'entraîne pas de risques importants dans l'attente d'une réparation programmée.



GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Un incident nécessitant la mise en sécurité d'un poste est le plus souvent provoqué par un dysfonctionnement d'un de ses organes constitutifs exceptionnellement suivi d'une fuite de gaz.

La mise en sécurité consiste suivant les cas à :

- mener à bien les opérations d'isolement de l'organe défectueux tout en maintenant le transit du gaz si la situation le permet,
- isoler le poste par la fermeture du ou des robinets d'isolement du poste.

## ▪ **MOYENS PROPRES D'INTERVENTION**

### ➔ **MOYENS D'INTERVENTION DE GRTGAZ**

Les moyens internes de GRTgaz sont constitués des équipements nécessaires à l'intervention d'urgence et du personnel organisé pour faire face à tout moment aux différents incidents susceptibles de survenir sur le réseau de transport de gaz naturel.

#### **Les robinets de sectionnement**

La fonction des robinets de sectionnement est d'isoler un tronçon de canalisation pour effectuer les manœuvres de travaux ou de réparation et/ou réduire l'importance d'une fuite éventuelle.

#### **Le personnel d'intervention**

L'exploitation de la canalisation sera confiée au Département Réseau Ouest et plus précisément au secteur Élan-court basé à Élan-court (département 78).

Le déclenchement de l'intervention se fait par l'alerte du Centre de Surveillance Régional (C.S.R.) qui peut faire appel, en permanence, aux responsables du Département Ouest.

Chaque responsable du Département a à sa disposition en permanence :

- des agents des secteurs couvrant le territoire du département et dont la mission première en cas d'incident est d'effectuer une reconnaissance exacte de la nature de l'incident ou d'accident et de mettre immédiatement en sécurité les installations gazières pour éviter l'aggravation du phénomène. Chaque équipe de secteur dispose des véhicules nécessaires à l'intervention : véhicule léger et camionnette-atelier. Ces véhicules sont équipés de téléphone.
- des agents dont la mission est d'assister les agents de secteur et de procéder aux réparations. Ces équipes disposent de camions pour le transport de matériel.

### ➔ **MOYENS DE RÉPARATION D'URGENCE**

Pour effectuer une réparation d'urgence qui peut être provisoire ou définitive, l'équipe d'intervention dispose d'un stock de moyens de réparation de sécurité situé à Brignais (69). Il faut ajouter qu'en cas de besoin, il est prévu que chaque Pôle Exploitation de la Direction des Opérations de GRTgaz puisse également disposer du matériel d'intervention des autres Pôles Exploitation, en particulier de celles qui lui sont limitrophes.

### ➔ **MOYENS PUBLICS DE SECOURS ET D'INTERVENTION**

Compte-tenu de l'implantation des installations gazières, les conséquences d'un éventuel accident concernent un environnement « public » pour lequel l'intervention des sapeurs-pompiers et de la Police ou de la Gendarmerie est nécessaire.

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## ANNEXE 5. Tableau de synthèse des critères d'effets redoutés

### PRINCIPALES HYPOTHÈSES RETENUES (calculs effectués avec le logiciel PERSEE) :

- Inflammation immédiate du rejet de gaz,
- Vitesse du vent retenue: 5 m/s,
- Pression maximale de service dans le tube au moment de la brèche.

### ■ CRITÈRES POUR L'ÉTUDE DE DANGERS

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets thermiques et de surpression d'après l'arrêté du MEDD du 29 septembre 2005.

Valeurs de référence pour les effets thermiques :

- Zone des dangers très graves pour la vie humaine, délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (1800 (kW/m<sup>2</sup>)/4/3.s) notés ELS dans cette étude,
- Zone des dangers graves pour la vie humaine délimitée par le seuil des premiers effets létaux (1000 (kW/m<sup>2</sup>)/4/3.s) notés PEL dans cette étude,
- Zone des dangers significatifs pour la vie humaine délimitée par le seuil des effets irréversibles (600 (kW/m<sup>2</sup>)/4/3.s) notés IRE dans cette étude.

Valeurs de référence pour les effets de surpression :

- Zone des dangers très graves pour la vie humaine délimitée par le seuil de 200 mbar,
- Zone des dangers graves pour la vie humaine délimitée par le seuil de 140 mbar,
- Zone des dangers significatifs pour la vie humaine, définie par le seuil de 50 mbar.

### ➔ CANALISATION ENTERRÉE EN TRACÉ COURANT

Conséquences	Phénomènes dangereux d'accident sur la canalisation enterrée (DN 150 – PMS 40 bar)		
	Petite brèche (0-12 mm) (rejet vertical)	Brèche moyenne (12-70 mm) (rejet vertical)	Rupture (rejet vertical)
<b>Surpression à l'inflammation</b>			
Zone des dangers très graves Zone des dangers graves Zone des dangers significatifs	seuils non atteints au niveau du sol	seuils non atteints au niveau du sol	<i>seuils non atteints au niveau du sol</i>
<b>Rayonnement thermique au niveau du sol</b>			
ELS	5 mètres	8 mètres	15 mètres
PEL	5 mètres	15 mètres	20 mètres
IRE	5 mètres	25 mètres	30 mètres

**Tableau 10 : Distances d'effets (en m) de la canalisation enterrée projetée**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

■ **CRITÈRES POUR LE P.S.I.**

Nota : Comme il est indiqué dans le guide GESIP Rapport 2008/01 §4.4.2.1, « En général, les phénomènes dangereux des installations annexes sont couverts par ceux de la canalisation en tracé courant, ces derniers restant la base pour la détermination des périmètres du PSI. »

<b>Phénomènes dangereux d'accident sur la canalisation enterrée (DN 150 - PMS 40 bar)</b>	
<b>Conséquences</b>	<b>Rupture suivie d'une inflammation du rejet de gaz <sup>(1)</sup></b>
<b><i>Rayonnement thermique <sup>(2)</sup></i></b>	
Limite d'évacuation des habitations : 8 kW/m <sup>2</sup>	35 mètres
Limite d'approche des opérateurs : 5 kW/m <sup>2</sup>	40 mètres
Limite d'approche du public : 3 kW/m <sup>2</sup>	55 mètres

<sup>(1)</sup> Critères établis selon le phénomène dangereux le plus pénalisant pour l'environnement, correspondant au phénomène dangereux de rupture sur la canalisation enterrée.

<sup>(2)</sup> Calculé à partir d'un débit au début du régime stabilisé après 5 minutes.

**Tableau 11 : Distances (en m) pour le PSI**

GRTgaz	Étude de dangers - Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	---

## ANNEXE 6. Tableau de synthèse des probabilités d'atteinte d'un point et positionnement des segments homogènes et des phénomènes dangereux dans les matrices de risques

### ■ PROBABILITÉ D'ATTEINTE D'UN POINT

#### ➔ CANALISATION ENTERRÉE EN TRACÉ COURANT

$$P_{\text{point (TauxLétalité)}} = F_{\text{origine}} \times P_{\text{FacteurDeRisque}} \times P_{\text{Inf}} \times L_{\text{TauxLétalité}} \times EMC \times C \times P_{\text{présence}}$$

Facteur	Phénomène dangereux	Valeur	Commentaire
$F_{\text{origine}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	1,65E-04 4,56E-04 3,77E-04	Source Rex TIGF-GRTgaz 1970-1990
$P_{\text{FacteurDeRisque}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	0,8* 1 1 = 0.43 + 0.57	Source Rex TIGF-GRTgaz 1970-1990 0.43 : Agression par Tx Tiers et 0.57 : corrosion/ Défaut de construction
$P_{\text{Inf}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	0,10 0,02 0,04	Source BDD EGIG 1970-2007
$L_{\text{TauxLétalité ELS}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	30 (2x15m) 16 (2x8m) 10 (2x5m)	2 * Distance ELS car on considère la présence de la cible sur l'ouvrage de façon majorante
$L_{\text{TauxLétalité PEL}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	40 (2x20m) 30 (2x15m) 5 (2x5m)	2 * Distance PEL car on considère la présence de la cible sur l'ouvrage de façon majorante
<b>EMC</b> Pk 0 au PK 0,350	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	0,6	Grillage avertisseur
<b>EMC</b> Pk 0,350 au PK 0,500	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	0,01	protection mécanique type fourreau
<b>C</b>	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	2	Cenv = 3 (environnement urbain) et Profondeur d'enfouissement de 1 m (Cprof = 2/3)
$P_{\text{Présence}}$	Rupture Brèche Moyenne Petite Brèche	1	Présence systématique de la victime potentielle

\* : 80% des accidents sont dus à des agressions par travaux tiers. Conformément au guide GESIP, le Risque Mouvement de Terrain, à l'origine des 20% résiduels, est traité de manière « qualitative » au §5.1 de la présente étude.

**Tableau 12 : Valeurs utilisées pour le calcul des probabilités d'atteinte des canalisations enterrées en projet**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

Les résultats des probabilités d'atteinte dans les zones ELS et PEL sont donnés dans le tableau suivant.

Nom du segment	Rupture		Brèche moyenne		Petite brèche
	ELS	PEL	ELS	PEL	
E150-1 / P150-1	4,8 <sup>E-07</sup>	6,3 <sup>E-07</sup>	1,8 <sup>E-07</sup>	3,1 <sup>E-07</sup>	1,6 <sup>E-07</sup>
<b>E150-2 / P200-2</b>	7,9 <sup>E-09</sup>	1,1 <sup>E-08</sup>	2,9 <sup>E-09</sup>	5,1 <sup>E-09</sup>	8,7 <sup>E-08</sup>

**Tableau 13 : Probabilité d'atteinte des canalisations en projet**

■ **POSITIONNEMENT DES PHENOMENES DANGEREUX ISSUS DES OUVRAGES ENTERRÉS**

Les phénomènes dangereux de référence sont placés dans les matrices ELS et PEL suivantes :

Matrice de risque – ELS							
Nexp(ELS)	$P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 5.10^{-7}$	$5.10^{-7} < P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 10^{-6}$	$10^{-6} < P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 5.10^{-6}$	$5.10^{-6} < P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 10^{-5}$	$10^{-5} < P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 10^{-4}$	$10^{-4} < P_{\text{point}}(\text{ELS}) \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < P_{\text{point}}(\text{ELS})$
N > 300	E150-2	*					
100 < N ≤ 300	*	*	*				
30 < N ≤ 100							
10 < N ≤ 30							
1 < N ≤ 10	E150-1						
N ≤ 1							

**Tableau 14 : Positionnement des phénomènes dangereux dans la matrice ELS**

Matrice de risque – PEL							
Nexp(PEL)	$P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 5.10^{-7}$	$5.10^{-7} < P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 10^{-6}$	$10^{-6} < P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 5.10^{-6}$	$5.10^{-6} < P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 10^{-5}$	$10^{-5} < P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 10^{-4}$	$10^{-4} < P_{\text{point}}(\text{PEL}) \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < P_{\text{point}}(\text{PEL})$
N > 3000	*	*					
1000 < N ≤ 3000	*	*	*				
300 < N ≤ 1000	P150-2	*	*	*			
100 < N ≤ 300							
10 < N ≤ 100							
N ≤ 10		P150-1					

E<sub>300</sub> – P<sub>300</sub> : Positionnement du phénomène dangereux de rupture sur la canalisation en DN 150 / PMS 40 bar

**Tableau 15 : Positionnement des phénomènes dangereux dans la matrice PEL**

GRTgaz	Partie spécifique de l'étude de dangers de la déviation du DN150 – projet Requalification RN10 sur la commune de TRAPPES (78).
--------	--

## **ANNEXE 7. Tableau de synthèse des mesures compensatoires proposées**

---

### ■ **MESURES COMPENSATOIRES RÉGLEMENTAIRES**

Conformément au 5.7, après analyse de risque par segments homogènes :

- Pour le segment 1, seules les mesures compensatoires réglementaires de type profondeur de pose de 1 m et grillage avertisseur sur l'intégralité du tracé sont nécessaires.

Aucune mesure compensatoire supplémentaire ne s'avère nécessaire.

- Pour le segment 2, la présence d'une buse, qualifiée de mesure de « protection physique » définie dans les guides GESIP 2008/01 et 2008/02, permet d'être conforme à l'article 5 de l'arrêté du 5 mars 2014.

Aucune mesure compensatoire supplémentaire ne s'avère nécessaire

## ANNEXE 8. Servitudes d'Utilité Publique

### Distances à retenir pour les servitudes d'utilité publique (SUP) selon l'article 11 de l'arrêté du 05 mars 2014

Les nouvelles dispositions législatives et réglementaires introduites par le livre V titre V chapitre V du code de l'environnement (art. L. 555-16 et R. 555-30) conduisent à l'institution de servitudes d'utilités publiques par voie d'arrêté préfectoral afin d'assurer la maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de transport de matières dangereuses et des installations annexes qui leur sont associées.

Aux abords de chaque ouvrage, le préfet délimite un zonage dénommé « zones d'effets » ; ces zones d'effets ont valeur de Servitudes d'Utilité Publique (SUP) garantissant la maîtrise de l'urbanisation, notamment pour les Établissements Recevant du Public (ERP) et les Immeubles de Grande Hauteur (IGH).

Ces zones sont calculées pour deux types de phénomènes dangereux :

- le phénomène dangereux de référence majorant : pour la partie enterrée de la canalisation, il s'agit de la rupture franche
- le phénomène dangereux de référence réduit : pour la partie enterrée de la canalisation il s'agit de la petite brèche 12 mm

L'application du paragraphe 4 de l'annexe 4 du guide GESIP 2008/01 rev.2014 conduit à retenir les valeurs des distances d'effets issues de la présente étude de dangers pour les servitudes d'utilité publique.

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

	Canalisation enterrée (DN 150 – PMS 40 bar)
PEL - Phénomène dangereux de référence majorant (SUP 1)	30 m
PEL & ELS - Phénomène dangereux de référence réduit (SUP 2 et 3)	5 m

**Tableau 20 : Distances à retenir pour les servitudes d'utilité publique (SUP)**