

Antenne EST  
1 Rue Claude Chappe  
BP 25198  
57075 METZ CEDEX 3  
Tél : +33 (0)3 87 17 36 60  
Fax : +33 (0)3 87 17 36 89

**Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais  
Zone 5**

**Communes d'Anhiers, Aniche, Auberchicourt, Auby, Brebières,  
Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Cantin, Corbehem,  
Courcelles-lès-Lens, Courchelettes, Cuincy, Dechy, Douai,  
Ecaillon, Emerchicourt, Erchin, Esquerchin, Evin-Malmaison,  
Férin, Flers-en-Escrebieux, Flines-lez-Raches, Guesnain, Lallaing,  
Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Leforest, Lewarde, Loffre,  
Marchiennes, Masny, Moncheaux, Monchecourt,  
Montigny-en-Ostrevent, Pecquencourt, Râches, Raimbeaucourt,  
Rieulay, Roost-Warendin, Roucourt, Sin-le-Noble, Somain,  
Villers-au-Tertre, Vred et Waziers  
Etude des aléas miniers de type émission de gaz de mine**

**RAPPORT E2011/102DE – 11NPC2220**

Date : 19/12/2011



**Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais  
Zone 5**

**Communes d’Anhiers, Aniche, Auberchicourt, Auby, Brebières,  
Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Cantin, Corbehem,  
Courcelles-lès-Lens, Courchelettes, Cuincy, Dechy, Douai,  
Ecaillon, Emerchicourt, Erchin, Esquerchin, Evin-Malmaison,  
Férin, Flers-en-Escrebieux, Flines-lez-Raches, Guesnain, Lallaing,  
Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Leforest, Lewarde, Loffre,  
Marchiennes, Masny, Moncheaux, Monchecourt,  
Montigny-en-Ostrevent, Pecquencourt, Râches, Raimbeaucourt,  
Rieulay, Roost-Warendin, Roucourt, Sin-le-Noble, Somain,  
Villers-au-Tertre, Vred et Waziers  
Etude des aléas miniers de type émission de gaz de mine**

**RAPPORT E2011/102DE – 11NPC2220**

Diffusion :

Pôle Après-mine Est  
GEODERIS

HANOCQ Pascale (*4 exemplaires*)  
LAMBERT Catherine  
HADADOU Rafik

**Personnes ayant participé à l'étude :** Hervé BOULLEE, Bernard BERTRAND et Christian MARION, techniciens supérieurs à GEODERIS Est.

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	C. LAMBERT	I. VUIDART	R. HADADOU
Visa			



## SOMMAIRE

1	Objet et contexte.....	3
1	Caractéristiques de la zone 5 quant au gaz de mine.....	5
1.1	Hydrogéologie.....	5
1.2	Travaux miniers, ouvrages débouchant au jour et galeries de service.....	6
1.3	Gaz de mine.....	6
2	Evaluation et cartographie de l'aléa émission de gaz de mine.....	7
2.1	Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les terrains de recouvrement.....	8
2.1.1	Intensité.....	8
2.1.2	Prédisposition.....	9
2.1.3	Niveau d'aléa.....	11
2.2	Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les puits et avaleresses.....	11
2.2.1	Intensité.....	12
2.2.2	Prédisposition.....	13
2.2.3	Niveau d'aléa.....	16
2.3	Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les galeries de service.....	16
2.4	Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les événements.....	17
2.5	Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les sondages et exutoire de décompression.....	18
2.6	Influence des moyens de traitement et de surveillance.....	19
2.7	Cartographie de l'aléa émission de gaz de mine.....	23
3	Conclusion.....	24
4	Bibliographie.....	26
5	Liste des annexes et cartes.....	29

**Mots clés :** Nord Pas-de-Calais, zone 5, charbon, étude des aléas miniers, émission de gaz de mine.



# 1 OBJET ET CONTEXTE

A la demande de la DREAL Nord Pas-de-Calais, par l'intermédiaire du Pôle Après-mine Est et conformément au programme technique de GEODERIS, l'étude des aléas miniers sur la zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, c'est-à-dire des fosses de Brebières, Cantin, Marchiennes, Monchecourt et des concessions d'Aniche, Anzin, Azincourt, Courcelles-lès-Lens, Dourges, l'Escarpelle, Flines-lez-Raches et Ostricourt a été menée en 2011 (Figure 1). Quarante-cinq communes sont concernées par cette étude (Tableau 1).

Les excavations souterraines du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais ont modifié de manière irréversible les massifs rocheux où se trouvait le minerai. Le devenir à long terme de ces excavations doit être analysé avec le plus grand soin car elles peuvent être à l'origine de mouvements de terrains d'amplitude et d'intensité très variables : affaissement, effondrements localisés, tassement... L'exploitation s'est également accompagnée de l'édification d'ouvrages de dépôt des stériles et résidus de traitement susceptibles d'évoluer dans le temps (glissement, tassement...). Parallèlement, les vides résultant de l'activité minière présentent un espace permettant un dégagement ou une accumulation de gaz de mine. Lors de l'exploitation, ces gaz sont dilués et évacués par la ventilation. Après l'arrêt de l'exploitation, les vides miniers, s'ils ne sont pas ennoyés en totalité, constituent un véritable réservoir souterrain plus ou moins confiné dans lequel les gaz peuvent s'accumuler à des concentrations élevées.

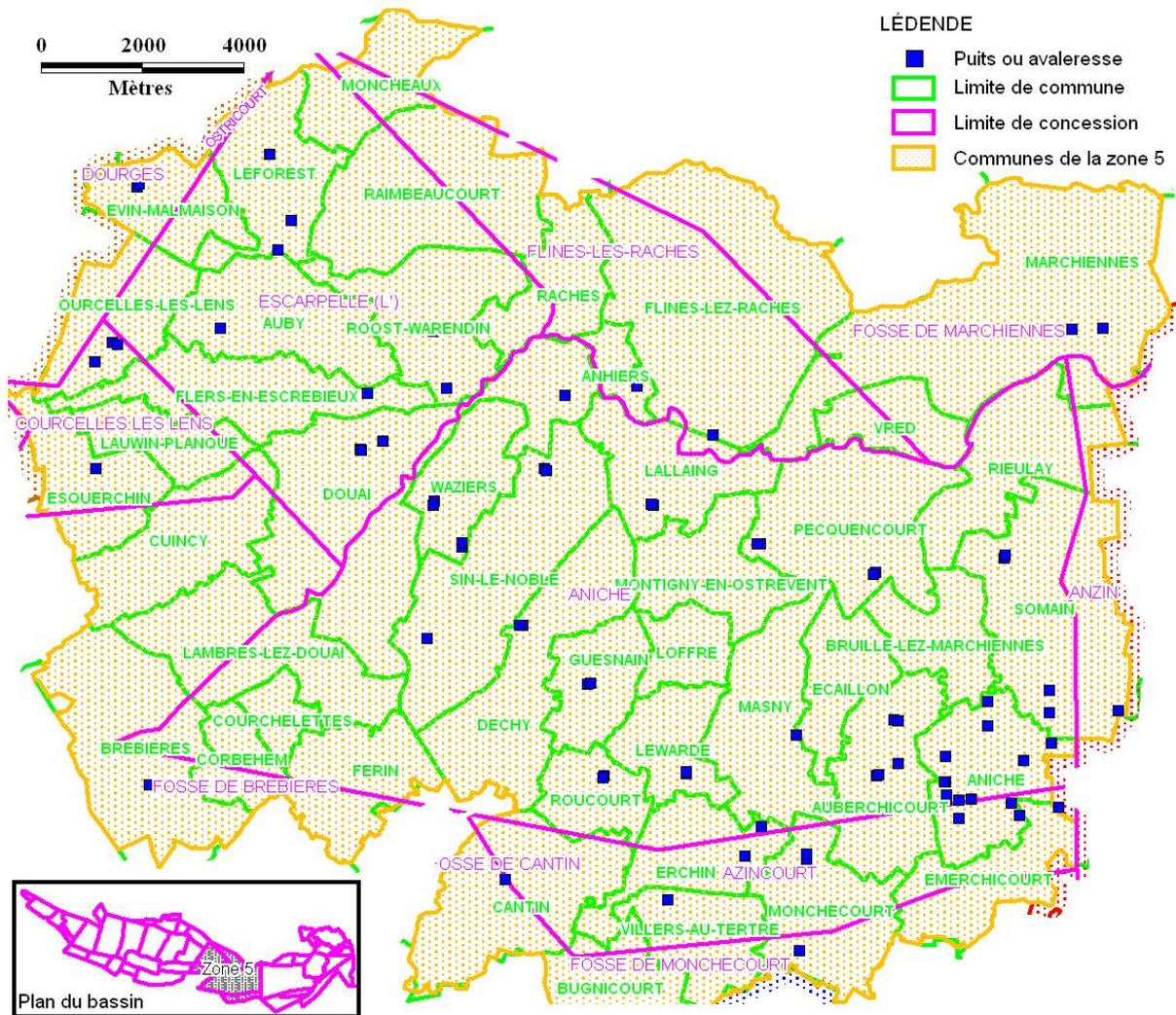
Parmi les aléas miniers retenus lors de la phase informative de la zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais [12], les aléas de type émission de gaz de mine ont été listés. Ce document synthétise les caractéristiques des exploitations de la zone 5 quant aux émissions gazeuses, évalue et cartographie l'aléa de type émission de gaz de mine induit par ces exploitations.

La démarche mise en œuvre pour qualifier l'aléa s'inspire du Guide méthodologique d'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers de mai 2006 [4]. GEODERIS a sollicité l'INERIS afin de collaborer à la réalisation de l'évaluation et de la cartographie des aléas liés aux émissions gazeuses [6][7][8]. Le présent rapport s'appuie également sur :

- les études contenues dans les dossiers d'arrêt des travaux miniers (DADT) des concessions de la zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais présentés par CdF ;
- les rapports d'exécution des travaux réalisés suite aux DADT ;
- le document de synthèse sur la migration du grisou par les puits après exploitation réalisé par CdF [1] ;
- des études complémentaires fournies par CdF [23] ;
- les rapports des mesures de surveillance prévues par l'exploitant ou fixées par les arrêtés [18][24] ;
- des avis et notes émis par GEODERIS [14][10][11][15][16][25][26][27][28] ;
- une campagne de mesure et une méthodologie spécifique au bassin houiller du Nord Pas-de-Calais pour l'évaluation des aléas mouvements de terrain et émission de gaz de mine établie en collaboration avec l'INERIS [17][19][20][5][15] ;
- une campagne de reconnaissance sur le terrain (du 21 au 25 février 2011) en vue de valider, préciser ou compléter les données recueillies lors de la tâche précédente.

<b>Commune</b>	<b>Concessions concernées</b>
ANHIERS	Flines-lez-Raches
ANICHE	Aniche, Azincourt
AUBERCHICOURT	Aniche, Azincourt
AUBY	L'Escarpelle
BREBIERES	Aniche, Fosse de Brebières
BRUILLE-LEZ-MARCHIENNES	Aniche
BUGNICOURT	Azincourt
CANTIN	Aniche, Azincourt, Fosse de Cantin
CORBEHEM	Aniche
COURCHELETTES	Aniche
COURCELLES-LES-LENS	Courcelles-les-Lens, Dourges, L'Escarpelle
CUINCY	Courcelles-les-Lens, L'Escarpelle
DECHY	Aniche
DOUAI	Aniche, L'Escarpelle
ECAILLON	Aniche
EMERCHICOURT	Azincourt
ERCHIN	Aniche, Azincourt
ESQUERCHIN	Courcelles-les-Lens
EVIN-MALMAISON	Dourges, L'Escarpelle
FERIN	Aniche
FLERS-EN-ESCREBIEUX	Courcelles-les-Lens, L'Escarpelle
FLINES-LEZ-RACHES	Aniche, Flines-lez-Raches
GUESNAIN	Aniche
LALLAING	Aniche, Flines-lez-Raches
LAMBRES-LEZ-DOUAI	Aniche
LAUWIN-PLANQUE	Courcelles-les-Lens, L'Escarpelle
LEFOREST	L'Escarpelle, Ostricourt
LEWARDE	Aniche
LOFFRE	Aniche
MARCHIENNES	Aniche, Anzin, Flines-lez-Raches, Fosse de Marchiennes
MASNY	Aniche
MONCHEAUX	L'Escarpelle, Flines-lez-Raches
MONCHECOURT	Aniche, Azincourt, Fosse de Monchecourt
MONTIGNY-EN-OSTREVENT	Aniche
PECQUENCOURT	Aniche, Flines-lez-Raches
RACHES	L'Escarpelle, Flines-lez-Raches
RAIMBEAUCOURT	L'Escarpelle, Flines-lez-Raches
RIEULAY	Aniche, Anzin
ROOST-WARENDIN	Anzin, Flines-lez-Raches
ROUCOURT	Aniche, Azincourt
SIN-LE-NOBLE	Aniche
SOMAIN	Aniche, Anzin
VILLERS-AU-TERTRE	Azincourt
VRED	Flines-lez-Raches
WAZIERS	Aniche

**Tableau 1 : Liste des communes concernées par la zone 5**



*Figure 1 : Localisation des concessions et communes étudiées (zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais)*

## 1 CARACTERISTIQUES DE LA ZONE 5 QUANT AU GAZ DE MINE

### 1.1 Hydrogéologie

Toutes les concessions de la zone 5 sont actuellement en cours d'ennoyage sauf les travaux souterrains du champ « Vieil Azincourt » sur la concession d'Azincourt qui sont déjà noyés. La fin de l'ennoyage est prévue en 2150 pour les terrains primaires et en 2300 pour tout le Houiller du bassin du Nord et du Pas-de-Calais [6].

On peut raisonnablement établir que l'ennoyage des travaux hors concession des fosses de Brebières, Cantin, Marchiennes et Monchecourt est stabilisé (travaux ennoyés) compte tenu de leur volume limité et de leur indépendance avec le reste du bassin.

La liste des piézomètres et les données relatives à ces installations sont données dans la phase informative de la zone 5 [12].

## 1.2 Travaux miniers, ouvrages débouchant au jour et galeries de service

Les caractéristiques des travaux miniers, des ouvrages débouchant au jour et de leurs galeries de service sont présentées dans la phase informative de l'étude des aléas miniers de type mouvements de terrain correspondante [12].

Les exploitations de la zone 5 sont situées à plus de 60 m de profondeur. Les exploitations sont, dans l'ensemble, des exploitations totales. Des exploitations partielles ont été réalisées dans la seule concession d'Aniche (commune de Douai).

On dénombre 77 ouvrages débouchant au jour. 33 disposent avec certitude de galeries de service proches de la surface et 32 sont susceptibles d'en avoir (galeries de service supposées).

Les dynamitières et mines-image de la zone 5 ne présentent pas d'aléas de type émission de gaz de mine car ces ouvrages ne sont pas reliés au réservoir de gaz que sont les exploitations minières souterraines.

## 1.3 Gaz de mine

Durant la phase d'exploitation, la présence notable de gaz de mine a été mise en évidence dans une grande majorité des concessions de la zone 5 [6]. Les exploitations sont pour la plupart grisouteuses, voire pour certaines très grisouteuses et elles ont connu la présence de gaz de mine dès le début de leur existence, c'est-à-dire même lorsqu'elles étaient les plus superficielles.

Quelques données sur la composition du gaz du gisement sont disponibles dans les archives [6]. Le gaz originel est composé majoritairement de gaz combustibles (plus de 90% de méthane). On remarque dans la composition une proportion d'azote de 0,2 à 2,7% selon les fosses et d'une faible part de dioxyde de carbone (< 1%).

Plusieurs accidents liés au gaz de mine ont été recensés dans les exploitations de la concession de Courcelles-lès-Lens de 1883 à 1929 [6].

La nature particulièrement grisouteuse de la houille a permis de mettre en place plusieurs captages de gaz de mine dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais (concessions de Poissonnière et Désirée-La-Naville), produisant du gaz riche en méthane depuis de nombreuses années. Le gaz de captage est composé d'environ 50% de CH<sub>4</sub>, de 40% de N<sub>2</sub> et de 10% de CO<sub>2</sub>. Il est aussi fortement désoxygéné avec des teneurs volumiques habituellement inférieures à 1%. Le captage réalisé par GAZONOR met en dépression le réservoir constitué par les anciens travaux miniers de toutes les concessions non ennoyées de la zone 5 grâce aux multiples liaisons par les galeries d'infrastructures principales ou par les travaux d'exploitation interconnectés.

Outre la mise en place de sondages et exutoires de décompression à la fin des exploitations des mines de houille (11 sondages et 1 exutoire de décompression se situent dans ou à proximité de la zone 5), des mesures de surveillance permettent de suivre l'évolution du réservoir de gaz que constituent les vides miniers du Nord Pas-de-Calais : mesures de teneur en méthane effectuées sur les sondages et exutoires de décompression, les piézomètres et les puits de la zone 5 par le BRGM/DPSM [18][24]. Ces mesures sont effectuées ponctuellement une fois par semestre, en moyenne, depuis plus de 10 ans.

En 2010 par exemple, il apparaît pour le puits Flines 1 de la concession de Flines-lez-Raches, que les teneurs en méthane peuvent dépasser des valeurs largement supérieures à 10%

volumique. Pour ce qui est des mesures sur les autres ouvrages, elles montrent des valeurs très significatives pour le puits 2 de Marchiennes. Les teneurs en CH<sub>4</sub> se sont montrées faibles pour le sondage de décompression S18 AZ 06 et le puits Casimir Perier sur la commune de Somain et le piézomètre PP3 sur la commune de Waziers.

## **2 EVALUATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE**

Il est admis que les gaz originels du gisement constituent, avec les résidus de l'air et d'autres gaz produits par une transformation de l'air dans le milieu souterrain (CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>...), un mélange appelé le gaz de mine qui remplit actuellement les vides résiduels post-miniers.

Suivant la nature et la composition du gaz de mine, les émissions gazeuses en surface peuvent présenter plusieurs risques ou nuisances vis-à-vis des personnes et des biens. On retiendra notamment les risques d'asphyxie, d'intoxication ou d'irradiation et, enfin, le risque d'inflammation ou d'explosion. Ces risques sont accrus lorsque le gaz de mine se trouve être confiné, c'est-à-dire peu ou pas dilué. Ils sont, bien évidemment, moindres dans le cas d'une émission diffuse dans une atmosphère ouverte.

On appelle réservoir de gaz de mine, l'ensemble des vieux travaux d'exploitation et des terrains influencés par eux comprenant dans leurs ouvertures, fractures et fissurations, un volume de gaz à une même pression.

En se basant sur l'expérience et les résultats acquis au cours de différentes études réalisées dans le passé, deux voies principales de migration de gaz de mine vers la surface sont à considérer dans le cas du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais :

- la migration de gaz à travers les terrains de recouvrement ;
- la migration de gaz par les ouvrages de liaison fond-jour.

On note aussi que le gisement houiller du Nord Pas-de-Calais est traversé par plusieurs failles. Elles peuvent potentiellement constituer un chemin préférentiel pour la migration de gaz de mine vers la surface. Cependant, d'après une étude globale du contexte hydraulique et hydrogéologique du bassin, les failles plus anciennes qui ont structuré le gisement houiller durant l'orogénèse varisque sont inclinées et fermées et ne draineraient donc pas de fluides [19]. Selon la même étude, certaines failles plus récentes (Crétacé, Tertiaire) qui affectent les terrains houillers et/ou les morts-terrains pourraient constituer une voie de cheminement pour les fluides. Cependant, la contribution de ces failles à la migration verticale de gaz ne sera pas significativement différente du rôle joué par les terrains sus-jacents aux travaux miniers superficiels. Par conséquent, cette contribution sera incluse dans les émissions diffuses éventuelles par les terrains de recouvrement.

L'analyse a été faite dans la situation hydrogéologique actuelle correspondant à la phase d'ennoyage des vides résiduels d'exploitation. Dans la zone 5, le niveau d'eau n'est en effet stabilisé que dans les travaux du champ « Viel Azincourt » de la concession d'Azincourt et pour les fosses hors concession de Brebières, Cantin, Marchiennes et Monchecourt. Par conséquent, la démarche et les critères proposés permettent de prendre en compte la phase transitoire d'ennoyage. La nappe du Houiller devrait atteindre le mur des Dièves en 2025 pour les secteurs de la zone 5 et à partir de 2300, un régime pseudo-permanent sera atteint. Les aléas de type émission de gaz de mine pourront alors être réévalués.

Dans un premier temps, l'approche proposée pour l'évaluation de l'aléa lié à la migration de gaz ne tient pas compte de l'influence des sondages de décompression mis en place sur la

zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. **L'influence des sondages de décompression sera analysée dans le paragraphe 2.6.**

## **2.1 Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les terrains de recouvrement**

Une partie significative de l'exploitation de la zone 5 a été menée à une profondeur relativement faible (inférieure à 200 m) et la résistance aéraulique du recouvrement peut s'avérer insuffisante pour s'opposer efficacement à la charge de gaz au sein du réservoir post-minier.

La charge de gaz de mine est liée principalement à la mise en pression du réservoir. Cette dernière peut avoir plusieurs origines : la désorption du gaz des parties non exploitées du gisement, la remontée des eaux, le tirage naturel, une baisse de pression barométrique...

On note que ces mécanismes de mise en pression ont une cinétique plutôt lente et présentent un caractère progressif, cyclique ou périodique. Leur rôle sera pris en compte dans la phase de l'évaluation de l'intensité des phénomènes.

Dans certains cas particuliers, la mise en pression des vides miniers peut aussi avoir un caractère dynamique voire brutal lié, par exemple, à un ennoyage très rapide des vides post-miniers ou à un effondrement généralisé des terrains dans un périmètre important. Les données disponibles pour la zone 5 permettent a priori d'écarter ces derniers cas de figure, car :

- l'ennoyage des vides post-miniers est lent, voire très lent ;
- il existe de très nombreuses interconnexions entre les différents secteurs exploités permettant un remplissage progressif des vides sans création de forts gradients hydrauliques à l'échelle du bassin pouvant conduire à une rupture et/ou un déversement brutal de l'eau d'un réservoir à l'autre ;
- il n'existe pas de zones exploitées instables d'une étendue significative pouvant présenter un risque d'effondrement généralisé [12].

Notons qu'il n'y a pas eu de travaux d'exploitation sur les fosses hors concession de Brebières, Cantin et Monchecourt. L'aléa de type émission de gaz de mine par migration par les terrains y est donc sans objet.

### **2.1.1 Intensité**

#### **Concessions non ennoyées :**

Les travaux miniers des concessions non ennoyées de la zone 5 étant sous influence du captage de GAZONOR (§1.3), on sait que les gaz de captage ont des compositions d'environ 50% de CH<sub>4</sub>, 40% de N<sub>2</sub> et 10% de CO<sub>2</sub> présentant la caractéristique d'être des gaz directement inflammables ou pouvant le devenir par dilution dans l'air.

Bien que la zone étudiée soit sous dépression par l'effet du captage de GAZONOR, la pérennité de celui-ci n'est toutefois pas assurée lors de l'ennoyage du réservoir. Aussi, nous considérons sécuritairement l'intensité du phénomène sans prendre en compte la dépression induite par le captage de GAZONOR. En effet, il est prouvé que la remontée en pression du réservoir est assez rapide suite à l'arrêt des captages : moins de 2,5 ans [6].

Ainsi, le réservoir post-minier des concessions de la zone 5 est probablement rempli d'un mélange gazeux soit inflammable, soit pouvant le devenir par dilution dans l'air. De même, comme dans la plupart des cas similaires d'anciennes mines de charbon non ventilées, il est fortement probable que la teneur en oxygène atteigne des niveaux très bas pouvant entraîner un impact sanitaire significatif (voire léthal). Cependant, l'expérience des secteurs qui ne sont pas sous l'influence de captage (zone Est du bassin notamment) montre que la mise en pression du réservoir reste limitée, se traduisant par des pressions absolues peu différentes de celles de l'atmosphère. L'ensemble de ces éléments laisse à penser que le débit d'alimentation en gaz du réservoir reste relativement faible.

Par ces caractéristiques du réservoir post-minier, on retiendra donc une classe d'intensité modérée pour l'ensemble des travaux non envoyés des concessions de la zone 5 : les concessions d'Aniche, Anzin, Azincourt (excepté le champ « Vieil Azincourt »), Courcelles-lès-Lens, Dourges, l'Escarpelle, Flines-lez-Raches et Ostricourt.

#### **Concession envoyée :**

Le champ « Vieil Azincourt » de la concession d'Azincourt présente un niveau d'envoyage important. L'épaisseur de la couche d'eau au-dessus des vieux travaux les plus superficiels y est supérieure à 25 m : une telle épaisseur contribue à diminuer le niveau d'intensité initial à une intensité nulle [19].

En conclusion, on retiendra une classe d'intensité nulle pour les travaux du champ « Vieil Azincourt » de la concession d'Azincourt.

#### **Fosses hors concession :**

Concernant les travaux hors concession des fosses de Brebières, Cantin, Marchiennes et Monchecourt, les travaux miniers sont indépendants du grand bassin. Le niveau d'eau est stabilisé pour les puits hors concession mais les informations sont souvent manquantes concernant la côte d'envoyage de la première recette. Il a donc été décidé, selon une approche sécuritaire, que le réservoir constitué par les travaux miniers est couvert par moins de 25 m d'eau. L'intensité des phénomènes gazeux au droit de ces secteurs sera jugée limitée.

En conclusion, on retiendra une classe d'intensité limitée pour les fosses hors concession de Brebières, Cantin, Marchiennes et Monchecourt.

### **2.1.2 Prédiposition**

La prédiposition d'un site post-minier à la migration de gaz de mine vers la surface à travers les terrains de recouvrement est caractérisée par la résistance globale de ces terrains au transfert gazeux vertical ou subvertical depuis le réservoir. Elle est donc principalement liée à l'épaisseur du recouvrement, à sa perméabilité globale et à sa constitution géologique. Un des éléments déterminants est la présence de couches particulières pouvant s'opposer au cheminement de gaz ou, au contraire, le faciliter.

Dans le contexte géologique du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais et en particulier dans la zone 5, en se basant sur les approches développées dans le cadre des études antérieures [19], trois éléments seront considérés :

- l'épaisseur des terrains de recouvrement ;

- la puissance (épaisseur) des aquifères et des couches considérées comme saturées en eau dans les terrains de recouvrement. Cette puissance cumulée est appelée par la suite « la couverture hydraulique » ;
- la présence des couches à très faible perméabilité structurelle (Dièves).

Si l'épaisseur des Dièves est supérieure ou égale à 50 m, la prédisposition de la zone concernée est considérée comme nulle [19]. Dans le cas d'une épaisseur de Dièves inférieure à 50 m, la prédisposition est évaluée selon les tableaux ci-dessous :

Epaisseur des Dièves inférieure à 25 m		Epaisseur des terrains de recouvrement (m)			
		0 - 50	50 - 150	150 - 200	> 200
Puissance de la couverture hydraulique au-dessus des travaux (m)	0 - 75	Très sensible	Sensible	Peu sensible	Nulle
	75 - 100	Configuration impossible	Peu sensible	Nulle	Nulle
	> 100	Configuration impossible	Nulle	Nulle	Nulle

**Tableau 2 : Evaluation de la prédisposition des vides post-miniers à émettre du gaz de mine vers la surface (épaisseur des Dièves inférieure à 25 m) [19]**

Epaisseur des Dièves comprise entre 25 et 50 m		Epaisseur des terrains de recouvrement (m)			
		0 - 50	50 - 150	150 - 200	> 200
Puissance de la couverture hydraulique au-dessus des travaux (m)	0 - 75	Sensible	Peu sensible	Nulle	Nulle
	75 - 100	Configuration impossible	Nulle	Nulle	Nulle
	> 100	Configuration impossible	Nulle	Nulle	Nulle

**Tableau 3 : Evaluation de la prédisposition des vides post-miniers à émettre du gaz de mine vers la surface (épaisseur des Dièves comprise entre 25 et 50 m) [19]**

Il est à noter que les principes de cette démarche et les critères pris en compte ont été validés par un comité international d'experts dans le cadre d'une tierce expertise demandée par l'Administration [23]. Les critères pour l'évaluation de la prédisposition de l'aléa de type émission de gaz de mine au travers des terrains de recouvrement se synthétisent dans les tableaux suivants.

### **Concessions non envoyées :**

Pour la zone 5, l'analyse de la carte d'iso-épaisseur des Dièves montre que le secteur étudié a une épaisseur de Dièves supérieure à 50 mètres sauf pour quatre zones où elle est comprise entre 25 et 50 m. La couverture hydraulique est supérieure à 100 mètres sur une large majorité de la zone sauf pour deux zones où elle est comprise entre 75 et 100 mètres.

Ces informations sont suffisantes pour déterminer la prédisposition à la migration du gaz par les terrains comme étant nulle sur l'ensemble des travaux des concessions non envoyées de la zone 5 et de la fosse hors concession de Marchiennes.

### **Concessions noyées :**

Concernant le champ « Vieil-Azincourt » de la concession d'Azincourt, conformément au paragraphe 2.1.1, le niveau d'aléa « migration de gaz à travers les terrains » est nul et ce quel que soit le niveau de prédisposition.

#### **2.1.3 Niveau d'aléa**

La détermination de la prédisposition à la migration du gaz par les terrains décrite ci-avant a permis de définir soit une prédisposition nulle, soit une intensité nulle, l'aléa de type émission de gaz de mine par migration à travers les terrains de recouvrement est donc défini nul pour l'ensemble de la zone 5. Cet aléa ne fait donc pas l'objet de cartographie.

L'aléa émission de gaz de mine par migration à travers les terrains a été qualifié de nul pour l'ensemble des communes de la zone 5, c'est-à-dire les communes d'Anhiers, Aniche, Auberchicourt, Auby, Brebières, Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Cantin, Corbehem, Courcelles-lès-Lens, Courchelettes, Cuincy, Dechy, Douai, Ecaillon, Emerchicourt, Erchin, Esquerchin, Evin-Malmaison, Férin, Flers-en-Escrebieux, Flines-lez-Raches, Guesnain, Lallaing, Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Leforest, Lewarde, Loffre, Marchiennes, Masny, Moncheaux, Monchecourt, Montigny-en-Ostrevent, Pecquencourt, Râches, Raimbeaucourt, Rieulay, Roost-Warendin, Roucourt, Sin-le-Noble, Somain, Villers-au-Tertre, Vred et Waziers.

## **2.2 Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les puits et avaleresses**

La zone 5 présente 77 ouvrages débouchant au jour (puits et avaleresses). Il s'agit, dans une très grande majorité, de puits reliant les vieux travaux miniers et la surface. Même s'ils ont été fermés et traités, ces ouvrages constituent toujours des points singuliers par lesquels une migration de gaz de mine peut être potentiellement facilitée :

- la migration de gaz de mine par les 71 puits est animée tout d'abord par les mécanismes de mise en pression du réservoir minier à cinétique lente, déjà évoqués dans le §2.1. Elle dépendra donc de l'intensité de ces phénomènes et de la résistance aéraulique équivalente de chaque ouvrage, déterminée par son traitement après l'arrêt de l'exploitation.

On note cependant que, dans la zone 5, une partie importante des puits a été traitée par remblayage. Ce traitement présente un inconvénient d'instabilité potentielle de la colonne du remblai pouvant conduire à un débouillage. En dehors des conséquences mécaniques, un débouillage rapide provoque localement des effets gazeux plus ou moins brutaux pouvant conduire à une migration non contrôlée de gaz vers la surface par le puits débouillé. C'était, par exemple, le cas du puits 7 bis de Wingles dans la concession de Lens en 1987. Il s'agit du phénomène gazeux le plus redouté lié à l'instabilité potentielle de la colonne du remblai.

Par ailleurs, dans le cas d'un débouillage progressif ou lent, il peut rester inaperçu un certain temps, en fonction du mode et de la fréquence du suivi de niveau de remblai dans les puits du bassin. La migration non contrôlée de gaz de mine vers la surface peut donc être facilitée par l'ouvrage affecté.

Ainsi, deux mécanismes de migration de gaz vers la surface ont été pris en compte en parallèle dans l'évaluation de l'aléa : le premier lié à la mise en pression du réservoir et le deuxième lié à l'instabilité du remblai.

- les 6 avaleresses constituent un groupe d'ouvrages particuliers dans l'évaluation de l'aléa émission de gaz de mine. Ces ouvrages constituent des vides post-miniers souterrains confinés pouvant être concernés par des phénomènes gazeux, mais ne font pas partie du réservoir post-minier proprement dit. Les mécanismes animant les phénomènes gazeux et leur intensité seront donc pris en compte spécifiquement pour ces ouvrages, de même que la qualification de leur prédisposition à la migration de gaz.

### **2.2.1 Intensité**

#### **Puits :**

L'intensité retenue pour l'évaluation de l'aléa migration de gaz par les puits des concessions et des fosses hors concession de la zone 5 est la même que celle définie pour la migration de gaz par les terrains de recouvrement (§2.1.1). En effet, le gaz migrant par les puits proviendra du réservoir post-minier auquel ces ouvrages sont connectés. Rappelons que l'intensité est jugée nulle si l'épaisseur de la couche d'eau au-dessus des travaux les plus superficiels est supérieure à 25 m [19].

Par conséquent, l'intensité retenue est de niveau modéré pour les puits des concessions de d'Aniche, Anzin, Azincourt (excepté le champ « Vieil Azincourt »), Courcelles-lès-Lens, Dourges, l'Escarpelle, Flines-lez-Raches et Ostricourt. Elle est limitée pour les fosses hors concession de Brebières, Cantin, Marchiennes et Monchecourt car les travaux miniers quand ils existent sont ennoyés (§ 2.1.1). Elle est nulle pour les puits du champ « Vieil Azincourt » de la concession d'Azincourt (travaux ennoyés avec niveau d'eau important).

#### **Avaleresses :**

Comme cela a déjà été mentionné, les avaleresses constituent des ouvrages miniers souterrains confinés pouvant être affectés par des phénomènes gazeux mais ne font pas partie du réservoir post-minier proprement dit. Par conséquent, la qualification de l'intensité pour ces ouvrages doit être faite distinctement des autres ouvrages.

En l'absence de données précises permettant de statuer sur l'intensité des phénomènes gazeux affectant ou pouvant affecter ces ouvrages, il est proposé de qualifier l'intensité des phénomènes gazeux pour les avaleresses en fonction de leur position par rapport aux vieux travaux miniers et de l'intensité retenue pour ces travaux :

- pour les avaleresses situées à l'aplomb d'anciennes exploitations ou dans leur zone d'influence, on attribue la même intensité que celle des vides miniers : une intensité modérée pour 4 avaleresses des concessions non ennoyées (avaleresses Aglae, Bernicourt 1 et La Paix de la concession d'Aniche et avaleresse 2 de la concession de Courcelles-lès-Lens). En effet, même s'il n'y a pas de liaison structurelle entre l'ouvrage et les vides miniers, l'avaleresse peut potentiellement se trouver dans une zone fracturée par l'exploitation et être affectée par une migration directe de gaz depuis le réservoir post-minier ;

- pour les avaleresses situées en dehors des secteurs exploités et de leur influence<sup>1</sup>, il est proposé d'attribuer une intensité réduite d'un niveau comparativement aux vides miniers voisins (*i.e.* une intensité limitée). Les avaleresses dans cette position sont bien moins sujettes à une migration directe de gaz du réservoir post-minier mais peuvent toujours être affectées par des migrations latérales ou encore par des modifications importantes de l'atmosphère propre du milieu souterrain (déficit en oxygène ou fortes teneurs en CO<sub>2</sub>). C'est le cas de l'avaleresse Marchiennes 1 de la fosse hors concession de Marchiennes et de l'avaleresse Erchin de la concession d'Azincourt.

## 2.2.2 Prédiposition

Conformément à la méthodologie utilisée pour le bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, la qualification de la prédiposition est faite en suivant trois étapes [19] :

### 1. étape 1 : évaluation de la prédiposition à la migration de gaz par la colonne du puits :

La prédiposition des ouvrages débouchant au jour (puits et avaleresses) est qualifiée selon leur résistance aéraulique à la migration de gaz depuis le réservoir minier. Les éléments principaux à analyser sont (Tableau 4) :

- le mode de traitement de ces ouvrages : un traitement spécifique dimensionné pour éviter une migration non contrôlée du gaz permet d'écarter l'aléa ; c'est le cas des puits et avaleresses équipés d'un événement<sup>2</sup> (17 cas) et des puits équipés d'exutoire de décompression<sup>3</sup> (1 cas) où la prédiposition à la migration de gaz au droit de la colonne du puits sera jugée nulle. Les puits traités par un bouchon de béton, un serrement, une consolidation par jet-grouting ou remblayés en partie par des cendres ou des suies (40 cas de la zone 5) auront une prédiposition peu sensible compte tenu de la résistance de leur traitement vis-à-vis de la migration de gaz. Le puits Sainte Marie 2 de la concession d'Aniche, remblayé et muni d'un bouchon autoportant en tête, est équipé d'un tuyau pour suivre la montée des eaux dans le Houiller : ce tuyau est considéré comme un exutoire de décompression mais comme nous ne disposons d'aucune information quant à la profondeur de ce tuyau, cet ouvrage ne sera pas considéré comme un traitement spécifique évitant la migration non contrôlée du gaz autour du puits lui-même (la prédiposition restera peu sensible pour ce puits). Les puits remblayés intégralement par un matériau classique de remblayage (3 cas) conserveront une prédiposition sensible.

Non connectées directement au réservoir minier, les avaleresses remblayées ou fermées par un bouchon présentent une résistance aéraulique suffisante pour s'opposer à des phénomènes de faible ampleur évoqués ci-avant. Leur

<sup>1</sup> Pour simplifier le traitement, il est proposé de prendre la limite générale de l'influence des exploitations définie par CdF dans les dossiers de demande d'arrêt des travaux. Cette limite est reprise sur les cartes informatives.

<sup>2</sup> Un événement a pour but d'évacuer le gaz résiduel susceptible de s'être accumulé sous une dalle ou un bouchon de puits sans pour autant constituer un dispositif de dégazage du réservoir. L'aléa émission de gaz de mine lié à la présence d'un événement est défini au paragraphe 2.4. L'événement du puits Sainte Catherine sur les communes et concession d'Aniche a été détruit en même temps que le bâtiment en surface.

Cette méthodologie suppose que l'état et le fonctionnement de l'événement mis en place par l'ancien exploitant soient suivis de façon régulière (la vérification des équipements est réalisée actuellement par le BRGM/DPSM). La cartographie des aléas présentée dans ce rapport est valable sous réserve de la présence et du bon fonctionnement des événements mis en place.

<sup>3</sup> L'aléa de type émission de gaz de mine lié à la présence d'un exutoire de décompression au droit du puits 10 de la concession de l'Escarpelle est présenté en paragraphe 2.5.

prédisposition est donc qualifiée de nulle. C'est le cas de 6 avaleresses de la zone 5 (annexe 1) ;

- leur niveau d'ennoyage : l'ennoyage de la colonne d'un ouvrage constitue en effet un obstacle majeur à la migration de gaz de mine vers la surface. Cependant, cette migration est toujours possible tant que l'ennoyage n'est pas complet et l'ouvrage reste encore directement relié au réservoir souterrain par au moins une recette non ennoyée. L'ennoyage de toutes les recettes réduit fortement la prédisposition d'un ouvrage à la migration de gaz. Dans la zone 5, 10 puits remblayés ont leur recette la moins profonde ennoyée mais 3 ouvrages ont un volume de vide restant au-dessus du niveau d'eau, siège d'accumulation et de transfert vers la surface de gaz de mine, reste peu important ( $< 500 \text{ m}^3$ ). La prédisposition estimée lors de l'étape 1 y est nulle. Les 7 autres ouvrages ont une prédisposition estimée peu sensible (annexe 1).

Catégorie	Descriptif	Nombre de cas	Prédisposition à la migration de gaz par la colonne de l'ouvrage
1	Puits vide non noyé	0	très sensible
2	Puits non noyé remblayé sur plancher	0	
3	Puits vide avec 1ère recette noyée vide résiduel $> 500 \text{ m}^3$	0	sensible
4	Puits non noyé remblayé par un matériau classique	3	
5	Puits non noyé remblayé et traitement non étanche au gaz proche de la surface	0	
6	Puits vide avec 1ère recette noyée vide résiduel $< 500 \text{ m}^3$	0	peu sensible
7	Puits non noyé remblayé par un matériau à faible perméabilité (suies, cendres..)	30	
8	Puits non noyé remblayé et traitement peu étanche au gaz (bouchon béton, serrement, jet grouting)	10	
9	Puits remblayé avec 1ère recette noyée vide résiduel $> 500 \text{ m}^3$	7	
10	Avaleresse vide non noyée	0	
10'	Autre avaleresse	0	
11	Puits remblayé avec 1ère recette noyée vide résiduel $< 500 \text{ m}^3$	3	Nulle
12	Avaleresse remblayée ou avaleresse traitées (bouchon ou serrement) ou avaleresse vide ennoyée	6	
13	Puits avec évent ou exutoire	18	
14	Avaleresse avec évent	0	
	Total	77	

**Tableau 4 : Evaluation de la prédisposition à la migration de gaz dans la colonne des puits ou avaleresses sans tenir compte des sondages de décompression**

2. étape 2 : évaluation de la prédisposition à l'émission accidentelle de gaz liée au débouillage (Tableau 5) :

Cette étape est issue de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des aléas de type mouvements de terrain pour le bassin houiller du Nord Pas-de-Calais [19]. Elle ne

concerne que les 50 ouvrages remblayés et/ou considérés non stables géotechniquement. Pour les 23 puits traités avec bouchon béton, jet-grouting ou serrement de type Bayard et les 4 avaleresses remblayées (avérée) ou de profondeur inférieure à 30 m [12], la prédisposition au débouillage est nulle.

Pour les 25 ouvrages classés en prédisposition très sensible et sensible pour la présence de vide dans la colonne d'un ouvrage lors de l'analyse de l'aléa de type mouvements de terrain [12], la prédisposition liée au débouillage retenue pour l'analyse de l'aléa de type émission de gaz de mine a été réduite d'un niveau car le mécanisme déclenchant des phénomènes gazeux redoutés est essentiellement limité au cas de débouillage rapide. La probabilité d'occurrence de ce dernier est, par principe, bien moindre que la probabilité globale d'apparition d'un débouillage, quelle que soit sa nature (lent, progressif, brutal).

Enfin, pour les 25 autres puits et avaleresses classés en prédisposition peu sensible pour la présence de vide dans la colonne d'un ouvrage lors de l'analyse de l'aléa de type mouvements de terrain [12], la prédisposition liée au débouillage retenue pour l'analyse de l'aléa de type émission de gaz de mine demeure peu sensible.

Catégorie	Descriptif	Nombre de cas	Prédisposition par débouillage
A'	Puits ou avaleresse vide	0	nulle
B'	Puits remblayé sur plancher	0	très sensible
C'	Puits remblayé	22	sensible
	niveau d'eau non stabilisé		
	et facteur(s) aggravant(s) et profondeur supérieure à 100 m		
D'	Puits remblayé	3	peu sensible
	niveau d'eau non stabilisé		
	et profondeur supérieure à 100 m		
E'	Puits remblayé	0	
	présence de Wealdien		
	et traitement non pérenne de type bouchon en profondeur		
F'	Puits remblayé	0	
	profondeur inférieure ou égale à 100 m		
G'	Puits remblayé	4	
	niveau d'eau stabilisé		
H'	Puits remblayé	19	
	traitement non pérenne		
I'	Avaleresse	2	
	profondeur supérieure à 30 m		
J'	Puits traité de manière pérenne	23	Nulle
	(bouchon, serrement Bayard, jet grouting)		
K'	Avaleresse	2	
	profondeur inférieure ou égale à 30 m		
L'	Avaleresse remblayée (avérée)	2	
	Total	77	

**Tableau 5 : Evaluation de la prédisposition à la migration de gaz par débouillage des puits ou avaleresses sans tenir compte des sondages de décompression**

3. étape 3 : évaluation du niveau résultant de la prédisposition de l'aléa émission de gaz de mine :

Les prédispositions définies pour chaque ouvrage respectivement dans les étapes 1 et 2 sont comparées. La prédisposition la plus importante est retenue pour définir l'aléa (annexe 1).

### 2.2.3 Niveau d'aléa

L'aléa de type émission de gaz de mine lié aux puits et avaleresses est qualifié par croisement de l'intensité (§2.2.1) et de la prédisposition définie dans l'étape 3 (§2.2.2). Toutefois, le niveau d'aléa attribué aux terrains entourant l'ouvrage considéré est également à prendre en compte (§2.1.3). En effet, dans le cas où un ouvrage donné est situé dans une zone sujette à un aléa de type émission de gaz de mine non nul, il est évident que le gaz migrant par les terrains de recouvrement à proximité immédiate d'un puits ou avaleresse peut également affecter l'ouvrage lui-même.

Par conséquent, si le niveau d'aléa d'un ouvrage défini initialement est inférieur à celui des terrains avoisinants, il est relevé au même niveau que l'aléa de migration de gaz par les terrains. Dans le cas contraire, l'aléa initialement défini pour un ouvrage donné est maintenu.

D'après les éléments décrits dans le paragraphe 2.1.3 et sans tenir compte de l'influence des sondages de décompression, le niveau de l'aléa au droit des puits et avaleresses de cette zone se répartit comme suit (annexe 1) :

<b>Alea émission de gaz de mine</b>	<b>Nombre d'avaleresse</b>	<b>Nombre de puits</b>	<b>Nombre d'ouvrages</b>
Fort	0	0	0
Moyen	0	24	24
Faible	2	34	36
Nul	4	13	17
Total	6	71	77

**Tableau 6 : Evaluation de l'aléa de type émission de gaz de mine au droit des puits et avaleresse de la zone 5 (sans l'influence des sondages de décompression)**

### 2.3 Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les galeries de service

La présence de galeries de service autour d'un puits ou avaleresse peut également conduire à une migration de gaz vers la surface. L'aléa de type émission de gaz de mine lié aux galeries de service sera de même niveau que l'aléa défini au droit de l'ouvrage (§2.2) car ces galeries constituent un élargissement continu de la zone d'influence de l'émission gazeuse autour du puits [16].

Toutefois, lorsque la galerie de service a été entièrement comblée de béton ou que son amorce à partir du puits a été comblé avec du béton, l'aléa de type émission de gaz de mine est nul, le béton étant considéré comme suffisant pour stopper la propagation du gaz. 5 puits de la zone 5 présentent des galeries de service bétonnées entièrement ou partiellement, au contact de la colonne du puits (annexe 2).

De plus, lorsque le puits ou l'avaleresse est muni d'un évent, dispositif permettant d'évacuer le gaz, aucun aléa de type émission de gaz de mine ne sera maintenu au droit des galeries de service correspondantes. C'est le cas de 17 puits de la zone 5 (annexe 2). De la même façon, l'aléa de type émission de gaz de mine au droit des galeries de service du puits 10 de la concession de l'Escarpelle muni d'un exutoire de décompression est nul car le gaz pourra migrer directement à la surface via un tuyau.

Comme dans l'analyse des aléas mouvements de terrain, la présence de galeries de service autour de 8 puits et 6 avaleresses de la zone 5 est exclue. De fait, l'aléa de type émission de gaz de mine lié aux galeries de service autour de ces 14 ouvrages est nul.

Enfin, l'aléa de type émission de gaz de mine ayant été qualifié de nul sur 3 puits de la concession d'Azincourt (puits d'Etroeungt, Saint Edouard et Sainte Marie, §2.2.3), par conséquent, aucun aléa de type émission de gaz de mine ne sera retenu au droit des galeries associées.

Pour les 18 ouvrages où les archives font mention de galeries de service connues, non bétonnées et sans évent ou exutoire, on distingue :

- 16 puits où des informations ou plans ont permis de digitaliser les galeries ;
- 2 puits où la présence de galerie est attendue dans un rayon de 20 m autour du puits mais aucun plan n'a pu être digitalisé.

Les galeries de service liées à ces 18 ouvrages présentent le même niveau d'aléa émission de gaz de mine que le puits : niveau moyen ou faible.

Enfin, 20<sup>4</sup> ouvrages sans évent ou exutoire (dont le niveau de l'aléa émission de gaz de mine n'est pas nul) autour desquels des galeries de service sont suspectées, un aléa de type émission de gaz de mine de niveau faible pour travaux suspectés a été tracé. L'emprise de l'aléa retenu pour chaque galerie de service de la zone 5 est donnée en annexe 2.

Outre les cas particuliers identiques à ceux présentés lors de l'évaluation des aléas de type mouvements de terrain [12], on note également :

- puits De Sessevalle 1 de la concession d'Aniche sur la commune de Somain : aucune trace de galerie n'a été trouvée dans les archives consultées. Toutefois, de récents travaux de terrassement ont mis à jour l'entrée d'un aqueduc vide, de faibles dimensions, à moins de 3 m de profondeur, à environ 20 m au nord-est du puits. Cette galerie voutée aux parois maçonnées, pénétrable sur une dizaine de mètre<sup>5</sup>, semble rejoindre le puits De Sessevalle 1. Par ailleurs, d'autres indices de galeries de service ont été répertoriés auprès du BRGM/DPSM autour de ce puits. Par conséquent, un aléa de type émission de gaz de mine de niveau moyen a été cartographié au droit du tracé approximatif de l'aqueduc avéré vide et un aléa émission de gaz de mine de niveau faible sur travaux supposés a été cartographié sur un tampon de 28 m autour du puits pour prendre en compte l'ensemble de ces éléments.

## **2.4 Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les événements**

Un événement a pour but d'évacuer le gaz résiduel susceptible de s'être accumulé sous une dalle ou un bouchon de puits, sans pour autant constituer un dispositif de dégazage du réservoir. Des événements pour le gaz de mine sont installés sur 17<sup>6</sup> puits (la tête du puits étant souvent située à l'intérieur d'un bâtiment) de la zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais.

Contrairement au sondage ou exutoire de décompression, le tube constituant l'événement n'atteint pas les travaux miniers. Il traverse les ouvrages de fermeture superficielle du puits (bouchon, dalle, serrement... de surface) et débouche dans le remblai du puits.

---

<sup>4</sup> Cf. cas particuliers dans le même chapitre.

<sup>5</sup> Une visite de terrain a été réalisée le 18 avril 2011.

<sup>6</sup> L'événement du puits Sainte Catherine sur la commune d'Aniche a été détruit en même temps que le bâtiment en surface.

Le gaz susceptible de s'échapper au droit d'un événement peut former un nuage de gaz inflammable. Une campagne de mesures de débit de gaz au droit d'événements caractéristiques des zones 1 et 3 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais (sur puits remblayés) a été réalisée en avril-mai 2010 par le BRGM/DPSM à la demande de la DREAL et de GEODERIS. Les débits de gaz mesurés demeurent faibles : 16 l/min pour les puits Thiers 1 et 2 de la concession de Saint-Saulve, à très faibles pour les autres puits testés : inférieur à 0,1 l/min [17].

Pour un débit standard de gaz (environ 10 l/min) et quelle que soit la teneur en CH<sub>4</sub>, il a été montré dans une étude menée par l'INERIS en 2010 [5] que le nuage inflammable autour du point de rejet de l'événement reste de faible dimension (inférieur à 0,5 m de rayon) et sera horizontal (fortement influencé par la vitesse du vent). Les dimensions et la concentration du panache dépendent entre autres des conditions climatiques. Pour un débit de gaz majorant (environ 160 l/min et CH<sub>4</sub> = 80%), le panache de gaz inflammable pourra atteindre 1 m autour du point de rejet (distance à la LIE<sup>7</sup>).

Par définition, les événements sont des points caractéristiques de rejet du gaz et concentrent celui-ci. Toutefois, compte tenu des faibles débits mesurés et de la faible extension du nuage inflammable attendue autour du point de rejet de l'événement (inférieur à 1 m de rayon), une prédisposition de niveau sensible a été définie au droit des événements du Nord Pas-de-Calais [14].

Comme l'intensité des phénomènes gazeux est qualifiée de modérée, l'aléa de type émission de gaz de mine au droit des 17 événements de la zone 5 sera qualifié de moyen dans un rayon d'1 m autour du point de rejet (annexe 3).

Il convient de rappeler qu'aucune source de chaleur et d'inflammation (briquet, feu, barbecue...) ne doit se trouver à proximité du point de rejet d'un événement pour éviter tout risque d'inflammation et d'explosion (en particulier lorsque les événements ne sont pas inclus dans un périmètre de sécurité clos). Les points de rejet des événements de la zone 5 se situent toujours à plus de 0,5 à 1 m du mur de bâtiment ou à plus de 2,5 m de hauteur dans les zones éloignées des habitations.

## **2.5 Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine à travers les sondages et exutoire de décompression**

Les 11 sondages de contrôle et de décompression et l'exutoire du puits de la concession de l'Escarpelle situés dans la zone 5 ou à proximité peuvent constituer des points singuliers d'émission de gaz de mine en surface. Ils sont en effet destinés à véhiculer le gaz de mine depuis le réservoir minier vers l'atmosphère.

Dans les dossiers de demande d'arrêt des travaux miniers constitués par Charbonnages de France, une zone de protection de 10 m est définie autour du point de rejet des sondages et exutoires de décompression pour prendre en compte le risque lié au gaz de mine. Cette zone de protection correspond à la zone de dispersion du nuage inflammable et est issue d'une étude réalisée par l'INERIS dans un autre bassin houiller très grisouteux (bassin houiller lorrain) [19][14].

Pour l'évaluation de l'aléa de type émission de gaz de mine, les points de rejet des sondages et exutoires de décompression et les zones de protection établies autour dans un rayon de 10 m constituent les endroits où la migration de gaz de mine et sa présence en surface sont

---

<sup>7</sup> Limite Inférieure d'Explosivité.

particulièrement facilitées à cause de leur liaison directe avec le réservoir souterrain. Il est donc justifié de conférer à ces zones une prédisposition très sensible [14].

L'intensité des phénomènes gazeux est qualifiée de modérée car le gaz potentiellement émis en surface est directement celui contenu dans le réservoir souterrain.

L'aléa de type émission de gaz de mine autour des points de rejet que sont les 11 sondages et l'exutoire (puits 10 de la concession de l'Escarpelle) de décompression influençant la zone 5 est considéré de niveau fort dans un rayon de 10 m autour du point de rejet (annexe 3) [14].

Comme pour les événements, le gaz s'échappant au droit d'un sondage ou exutoire de décompression peut former un nuage de gaz inflammable qui peut, sous certaines conditions, prendre feu et/ou exploser. Tous les sondages de décompression et l'exutoire du puits 10 de la concession de l'Escarpelle de la zone 5 étant situés dans une enceinte de plus de 10 m de côté et 2,5 m de hauteur, aucune source de chaleur et d'inflammation (briquet, feu, barbecue...) ne devrait se trouver à proximité du point de rejet.

## **2.6 Influence des moyens de traitement et de surveillance**

Afin d'éviter la diffusion de gaz de mine vers la surface à travers les terrains et à travers les puits, des moyens de prévention ont été mis en place par l'ancien exploitant (CdF) après l'arrêt de l'exploitation minière : stations de captage de gaz de mine, exutoires et sondages de décompression et événements. Le principe des sondages de décompression a été validé par expertise internationale [23].

Le captage réalisé par la société GAZONOR met en dépression une partie du réservoir constitué par les anciens travaux miniers des concessions non ennoyées de la zone 5 grâce aux multiples liaisons par les galeries d'infrastructures principales ou par les travaux d'exploitation interconnectés.

De plus dans la zone 5 ou à proximité, 11 sondages sont destinés à véhiculer le gaz de mine depuis le réservoir minier vers l'atmosphère afin d'éviter la mise en surpression de gaz de mine dans les vieux travaux au fur et à mesure de la montée des eaux dans ces vieux travaux (§2.5).

Le rôle des sondages doit être rempli durant toute la phase de l'ennoyage des vieux travaux et notamment dans la dernière phase de l'ennoyage des travaux les plus superficiels (points hauts). En effet, l'ennoyage va morceler les grands réservoirs actuels, ce cloisonnement aura pour effet de diminuer et diversifier la perméabilité apparente des réservoirs [1][11].

Rappelons aussi que les événements et exutoire de gaz, installés sur 18 puits de la zone 5, ont pour objectif de canaliser la sortie des émissions gazeuses afin d'éviter au maximum des dégagements de gaz non maîtrisés dans les maisons ou les canalisations liés à la présence d'un puits à proximité. Il s'agit de garantir l'absence de surpression en tête de puits, sous la dalle du puits. L'événement n'influence que le puits sur lequel il est installé.

Par ailleurs, les puits matérialisés et accessibles, l'exutoire et les sondages de décompression ont fait et font l'objet, par CdF puis par le BRGM/DPSM, d'une surveillance périodique depuis plus de 10 ans [18][24]. Parmi ces contrôles, une mesure de la teneur en gaz a été réalisée avec une cadence semestrielle sous la dalle de fermeture. Ces mesures permettent de vérifier en un nombre de points suffisamment représentatifs, l'évolution de la pression de gaz et de la teneur en gaz de mine au travers des liaisons directes reliant la surface aux vieux travaux [1]. Les puits non matérialisés sont surveillés par l'intermédiaire des sondages, des exutoires et des puits matérialisés les plus proches. Un réseau automatique de mesures à distance, avec seuils d'alerte, de fréquence généralement horaire, comprend en particulier les

sondages de décompression S23 AN 03, S22 AZ 07 et S18 AZ 06, l'exutoire de décompression au droit du puits 10 de la concession de l'Escarpelle et les événements du puits 9 de la concession de l'Escarpelle et des puits Gayant 1 et Déjardin 2 de la concession d'Aniche dans la zone 5. Des mesures de gaz sont également prévues dans les infrastructures enterrées (égouts, conduites de chaleur urbaines, gaines de câbles) et dans les caves voisines si nécessaire.

### **Implantation des sondages de décompression [1]**

L'implantation des sondages de décompression a été réalisée par CdF à partir des plans d'exploitation et autres documents d'archives. La zone d'influence drainée par les chantiers est évaluée par CdF à plusieurs dizaines de mètres et couvre l'incertitude de positionnement des chantiers. Les sondages de décompression, s'ils percent chaque fois les travaux dont il faut se protéger, sont aussi crépinés jusqu'au toit du Tourtia et du supra-houiller, qui forme l'ensemble des points hauts du réservoir de gaz de mine incluant vieux travaux et houiller fracturé par l'exploitation. Selon CdF, la zone d'influence d'un sondage de décompression est centrée sur son axe avec un rayon de 2 km.

### **Fonctionnement des sondages et exutoires de décompression [1][11]**

Les sondages et exutoires de décompression tels qu'ils sont définis forment la base des mesures propres à lutter contre l'aléa lié aux émissions de gaz de mine dans le bassin du Nord Pas-de-Calais. Le bon fonctionnement et l'intégrité de tous ces ouvrages est donc à maintenir pendant la durée de la remontée de la nappe du Houiller. Pour qu'un sondage de décompression soit efficace, c'est-à-dire décomprime le réservoir de gaz à au moins 2 km de son centre (valeur théorique basée sur les modélisations de l'INERIS), il est nécessaire que :

- les sondages de décompression soient fonctionnels ;
- les communications entre le réservoir minier et ce sondage et les communications à l'intérieur du réservoir soient avérées.

Afin d'assurer le contrôle du bon fonctionnement des sondages et exutoires de décompression, il convient de :

- vérifier l'évolution des réservoirs, notamment en fonction de la remontée de la nappe du Houiller ou de l'apparition de phénomènes perturbateurs tels que les débousses de puits. Ceci nécessite un suivi de la remontée des eaux, de la pression du gaz de mine au niveau des vieux travaux, des échanges gazeux entre les travaux et la surface au droit des puits ;
- vérifier que les équipements techniques installés pour suivre cette évolution et détecter un phénomène perturbateur soient en ordre de marche : fonctionnement des clapets anti-retour et des vannes de fermeture, présence des pare-flamme et des enclos autour des sites...

Le suivi de la remontée des eaux et la vérification des équipements de traitement sont réalisés par le BRGM/DPSM.

**Ainsi, pendant la phase d'ennoyage, si le bon fonctionnement des sondages et exutoires de décompression est vérifié, les aléas de type émission de gaz de mine dans le bassin du Nord Pas-de-Calais peuvent être réduits.** Les puits (matérialisés ou localisés), leurs galeries de service et les événements communiquant avec des vieux travaux traités par sondage(s) de décompression (dans un rayon de 2000 m) ne draineront qu'un flux gazeux limité vers la surface : l'aléa de type émission de gaz de mine a été considéré comme traité au droit de ces ouvrages.

L'aléa émission de gaz de mine est considéré comme nul, sauf au droit des zones non drainées par un sondage de décompression, à savoir :

- les zones d'aléa dont la connexion entre le réservoir de gaz de mine (vieux travaux) et un exutoire de décompression n'est pas vérifiée : sans objet pour la zone 5 car il n'y a pas de zone d'aléa de type émission de gaz de mine par migration par les terrains de recouvrement ;
- les puits, matérialisés ou non, et leurs galeries de service non reliés à un sondage ou exutoire de décompression (Tableau 7). Rappelons que les puits et avaleresses matérialisés sont régulièrement surveillés par le BRGM/DPSM [18][24].

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Matérialisé (oui/non)	Aléa émission de gaz de mine			
				Niveau d'aléa sur puits	Emprise de l'aléa sur puits (m)	Niveau d'aléa sur galeries de service	Emprise de l'aléa sur galeries de service
ANHIER	FLINES 2	FLINES-LEZ-RACHES	oui	Moyen	15	Moyen	emprise + 8m
ANICHE	D'Aoust	ANICHE	oui	Faible	14	Nul	SO
ANICHE	EVENT D'Aoust	ANICHE	oui	Moyen	1	SO	SO
BREBIERES	BREBIERES	HORS CONCESSION	non	Faible	32	Nul	SO
CANTIN	CANTIN	HORS CONCESSION	non	Faible	32	Nul	SO
COURCELLES LES LENS	EVENT 7 BIS	COURCELLES-LES-LENS	oui	Moyen	1	SO	SO
DECHY	DECHY 1	ANICHE	oui	Moyen	15	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
DECHY	DECHY 2	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
DOUAI	BERNARD	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
ESQUERCHIN	D'ESQUERCHIN	COURCELLES-LES-LENS	non	Moyen	31	Nul	SO
EVIN-MALMAISON	8	DOURGES	oui	Faible	16	Faible	emprise + 8m
EVIN-MALMAISON	8 BIS	DOURGES	oui	Faible	16	Faible	emprise + 8m
FLINES LEZ RACHES	FLINES 1	FLINES-LEZ-RACHES	oui	Faible	15	Faible	emprise + 8m
GUESNAIN	ST RENE 1	ANICHE	oui	Faible	15	Faible	emprise + 8m
GUESNAIN	ST RENE 2	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
LALLAING	BONNEL 1	ANICHE	oui	Moyen	16	Moyen	emprise + 8m
LALLAING	BONNEL 2	ANICHE	oui	Moyen	15	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
LEFOREST	6	L'ESCARPELLE	oui	Faible	15	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
LEFOREST	DOUAY 2	L'ESCARPELLE	oui	Faible	14	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
MARCHIENNES	AVALERESSE MARCHIENNES 1	HORS CONCESSION	non	Faible	32	Nul	SO
MARCHIENNES	MARCHIENNES 2	HORS CONCESSION	oui	Faible	15	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
MASNY	VUILLEMIN	ANICHE	oui	Moyen	15	Moyen	emprise + 8m
MONCHECOURT	MONCHECOURT	HORS CONCESSION	non	Faible	31	Nul	SO
PECQUENCOURT	BARROIS 1	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
PECQUENCOURT	BARROIS 2	ANICHE	oui	Moyen	16	Moyen	emprise + 8m
PECQUENCOURT	LEMAY 1	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
PECQUENCOURT	LEMAY 2	ANICHE	oui	Moyen	15	Moyen	emprise + 8m
ROOST WARENDIN	1	L'ESCARPELLE	oui	Faible	15	Nul	SO
ROOST WARENDIN	EVENT 1	L'ESCARPELLE	oui	Moyen	1	SO	SO
ROOST WARENDIN	9	L'ESCARPELLE	oui	Faible	16	Nul	SO
ROOST WARENDIN	EVENT 9	L'ESCARPELLE	oui	Moyen	1	SO	SO
ROUCOURT	ROUCOURT 1	ANICHE	oui	Moyen	15	Moyen	emprise + 8m
ROUCOURT	EVENT ROUCOURT 2	ANICHE	oui	Moyen	1	SO	SO
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 1	ANICHE	oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28m autour du puits
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 2	ANICHE	oui	Faible	15	Nul	SO
SIN LE NOBLE	EVENT DEJARDIN 2	ANICHE	oui	Moyen	1	SO	SO
VILLERS AU TERTRE	AVALERESSE ERCHIN	AZINCOURT	non	Faible	32	Nul	SO

**Tableau 7 : Ouvrages localisés ou matérialisés de la zone 5 avec un aléa de type émission de gaz de mine (avec l'influence des sondages de décompression)**

## 2.7 Cartographie de l'aléa émission de gaz de mine

Les cartes de l'aléa de type émission de gaz de mine en tenant compte de l'influence des sondages de décompression sont données, par commune, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en cartes 55 à 82.

Seuls y subsistent :

- le pourtour des zones d'aléa traitées ;
- les zones d'aléa qui ne sont pas soumises à l'influence d'un sondage de décompression ;
- l'aléa de type émission de gaz de mine, de niveau fort, lié aux sondages et exutoire de décompression, défini dans un rayon de 16 m autour du point de rejet : 10 m + 3 m d'incertitude des coordonnées de l'ouvrage + 3 m d'incertitude du support cartographique.

Les zones d'aléa qui ne sont pas soumises à l'influence d'un ouvrage de décompression sont cartographiées de la manière suivante :

- le rayon de la zone d'aléa de type émission de gaz de mine au droit des puits et avaleresses est définie par le cumul du rayon d'orifice de l'ouvrage considéré, l'incertitude sur les coordonnées de l'ouvrage (3 m si matérialisé, 20 m si localisé) et de son rayon d'influence<sup>8</sup> ;
- l'aléa de type émission de gaz de mine, de niveau moyen, lié aux événements sera défini dans un rayon de 4 m autour du point de rejet (zone potentielle d'émission de gaz inflammable) : 1 m + 3 m d'incertitude du levé GPS de l'événement ;
- pour les puits ou avaleresses où les archives font mention de galeries de service connues, non bétonnées et sans événement, on distingue :
  - lorsqu'un plan des galeries a été retrouvé et digitalisé, le zonage de l'aléa autour du puits intègre la géométrie exacte des galeries à laquelle est ajoutée soit une marge d'influence de 8 m correspondant à la zone par laquelle des migrations latérales de gaz de mine peuvent se faire lorsque le puits est matérialisé soit une marge d'influence de 28 m correspondant à la zone par laquelle des migrations latérales de gaz de mine peuvent se faire lorsque le puits est localisé ;
  - lorsque la présence de galerie est attendue dans un rayon de 20 m autour du puits mais aucun plan n'a pu être digitalisé. L'emprise de l'aléa sera donc un cercle de 28 m de rayon autour des puits matérialisés ou de 45 m de rayon autour des puits localisés ;
- pour les ouvrages sans événement (dont le niveau de l'aléa émission de gaz de mine n'est pas nul) autour desquels des galeries de service sont suspectées, le zonage de l'aléa de type émission de gaz de mine de niveau faible pour travaux suspectés est identique à celui des puits où les galeries de service n'ont pas été digitalisées faute de plan.

L'incertitude de 3 m, liée au choix du fond cartographique (BD Ortho), est rajoutée lors de la cartographie de toutes les zones d'aléa définies ci-dessus.

**Au fur et à mesure du fractionnement des réservoirs et de l'influence des ouvrages de décompression, il conviendra de réactualiser cette étude. Les cartes d'aléas, par commune, présentées en cartes 55 à 82, seront utilisées sous réserve du bon fonctionnement des ouvrages de décompression.**

---

<sup>8</sup> Pour les puits, avaleresses et galeries de service, le rayon (ou marge d'influence) comprend la présence de défauts d'étanchéité dans la partie sommitale d'un ouvrage pouvant conduire à une migration latérale de gaz de mine depuis l'ouvrage vers les terrains avoisinants puis vers la surface.

### 3 CONCLUSION

L'exploitation du charbon dans la zone 5 du bassin du Nord Pas-de-Calais s'est développée pendant plus de 200 ans pour s'achever en 1989.

Ce document synthétise et cartographie les principales caractéristiques liées aux gaz de mine pour les travaux miniers de la zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, c'est-à-dire des fosses de Brebières, Cantin, Marchiennes, Monchecourt et des concessions d'Aniche, Anzin, Azincourt, Courcelles-lès-Lens, Dourges, l'Escarpelle, Flines-lez-Raches et Ostricourt, ainsi que les aléas de type émission de gaz de mine induits par ces exploitations. Cette étude concerne 45 communes de la région du Nord Pas-de-Calais.

L'ensemble des documents disponibles (archives écrites, plans) et les résultats des investigations de terrain ont été synthétisés sur une carte informative [12].

Dans la phase d'identification des aléas [12], plusieurs phénomènes d'aléas miniers ont été retenus sur la zone 5 étudiée :

- effondrement localisé par rupture des têtes de puits ou avaleresses suite au débouillage des remblais ;
- effondrement localisé ayant pour origine l'éboulement des galeries de service, des aqueducs, des dynamitières ou des mines-image ;
- tassement au droit des galeries de service, aqueducs, dynamitières ou mines-image, cassés ou remblayés ;
- échauffement, glissement et tassement des ouvrages de dépôt (terril et bassin à schlamms) ;
- émission de gaz de mine (CO<sub>2</sub>, air désoxygéné...) et plus spécifiquement de grisou (méthane).

Les aléas miniers de type mouvements de terrain ont été évalués et cartographiés dans le rapport référencé INERIS DRS-11-120836-05775A /GEODERIS E2011/043DE-11NPC2220 [12].

Le présent rapport synthétise l'évaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine.

Compte tenu des sondages et exutoires de décompression et de la surveillance mis en place dans le bassin houiller et plus particulièrement sur la zone 5, l'aléa de type émission de gaz de mine a été limité : seuls subsistent les aléas de niveau fort au droit des sondages et exutoires de décompression et certains aléas de niveau moyen à faible sur les ouvrages débouchant au jour.

Aucun aléa minier de type émission de gaz de mine n'a été identifié sur les communes de Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Corbehem, Courchelettes, Cuincy, Ecaillon, Emerchicourt, Férin, Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Loffre, Moncheaux, Montigny-en-Ostrevent, Râches, Raimbeaucourt, Rieulay et Vred<sup>9</sup>.

Une cartographie pour l'aléa minier de type émission de gaz de mine a été établie pour chacune des 28 communes étudiées et concernées par cet aléa. Sur ces 28 communes, on distingue que :

- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau fort liés aux sondages et exutoire de décompression affectent 3 maisons de la commune de Somain ;

---

<sup>9</sup> Bien que situées dans les limites des concessions d'Azincourt, Aniche, Courcelles-lès-Lens, l'Escarpelle ou Flines-lez-Raches, les communes de Bugnicourt, Corbehem, Courchelettes, Cuincy, Emerchicourt, Férin, Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque et Vred ne comportent aucun ouvrage ou travaux miniers sur leur territoire. Les communes de Bruille-lez-Marchiennes, Ecaillon, Loffre, Moncheaux, Montigny-en-Ostrevent, Râches, Raimbeaucourt et Rieulay présentent des ouvrages ou travaux miniers sur leur territoire.

- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau moyen liés aux événements affectent 4 bâtiments sur les communes de Courcelles-lès-Lens et Roucourt ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau moyen liés aux puits et galeries de service affectent 6 bâtiments sur les communes d'Anhiers, Douai et Roucourt ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau faible liés aux puits et galeries de service affectent 11 bâtiments des communes d'Aniche, Brebières, Cantin, Evin-Malmaison, Guesnain, Leforest ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau faible sur travaux suspectés affectent 2 bâtiments des communes de Douai et Leforest.

## 4 BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Migration du grisou par les terrains et par les puits après exploitation. Document de synthèse + figures, rapports Charbonnages de France, 9 mai 2006.
- [2]. Compte-rendu de la réunion INERIS/GEODERIS du 16 octobre 2009 concernant les études d'aléas miniers dans le Nord-Pas-de-Calais, *note GEODERIS E2009/216DE-09NPC2220 du 19 novembre 2009*.
- [3]. Compte-rendu de la réunion GEODERIS/INERIS du 27 février 2008 : Aléa mouvements de terrain Nord Pas-de-Calais, *note INERIS DRS-08-95549-03127A du 29 février 2008*.
- [4]. Ouvrage collectif résultant des contributions de divers organismes : INERIS, BRGM, GEODERIS, ENSMP, CSTB, L'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers. Guide méthodologique. Volet technique relatif à l'évaluation de l'aléa. Les risques mouvements de terrain, d'inondations et d'émissions de gaz de mine, *rapport INERIS DRS-06-51198/R01 du 4 mai 2006 pour le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie et Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer*.
- [5]. ANTOINE F., Modélisation de scénarios accidentels de rejets de gaz inflammable au droit des événements du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, *rapport INERIS-DRA-10-113798-07530C du 25 août 2010*.
- [6]. CHERKAOUI A., « Zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. Etude des aléas miniers. Evaluation de l'aléa « gaz de mine » – Communes d'Anhiers, Aniche, Auberchicourt, Auby, Brebières, Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Cantin, Corbehem, Courcelles-lès-Lens, Courchelettes, Cuincy, Dechy, Douai, Ecaillon, Emerchicourt, Erchin, Esquerchin, Evin-Malmaison, Férin, Flers-en-Escrebieux, Flines-lez-Raches, Guesnain, Lallaing, Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Leforest, Lewarde, Loffre, Marchiennes, Masny, Moncheaux, Monchecourt, Montigny-en-Ostrevent, Pecquencourt, Râches, Raimbeaucourt, Rieulay, Roost-Warendin, Roucourt, Sin-le-Noble, Somain, Villers-au-Tertre, Vred et Waziers », *rapport INERIS-DRS-11-120902-05293A du 21 juillet 2011*.
- [7]. CHERKAOUI A., « Zone 3 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. Etude des aléas miniers. Evaluation de l'aléa « gaz de mine » – Communes d'Abscon, Anzin, Aubry-du-Hainaut, Aulnoy-lez-Valenciennes, Bellaing, Bouchain, Denain, Douchy-les-Mines, Erre, Escaudain, Famars, Fenain, Hasnon, Haulchin, Haveluy, Hélesmes, Hérin, Hornaing, La Sentinelle, Lieu-Saint-Amand, Louches, Maing, Marly, Mastaing, Monchaux-sur-Ecaillon, Neuville-sur-Escaut, Noyelles-sur-Selle, Oisy, Petite-Forêt, Prouvy, Raismes, Roeulx, Rouvignies, Saint-Saulve, Thiant, Trith-Saint-Léger, Valenciennes, Wallers, Wandignies-Hamage, Warlaing et Wavrechain-sous-Denain », *rapport INERIS-DRS-09-107891-08970A du 14 avril 2011*.
- [8]. DEGAS M., Zone 4 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. Contribution à l'établissement d'un PPRM. Phase d'évaluation de l'aléa « gaz de mine » – Concessions de Ablain-Saint-Nazaire, Annœullin, Carvin, Courrières, Dourges, Douvrin, Drocourt, Gouy-Servins, Grenay, Liévin, Lens, Meurchin, Ostricourt et Vimy-Fresnoy, *rapport INERIS DRS-09-105984-08378A du 28 juin 2011*.

- [9]. FOUGEIROL D., LAMBLIN J.M., TRAVERSE S., Etude hydraulique hydrogéologique et hydrochimique du bassin minier charbonnier du Nord Pas-de-Calais - Rapport final. Tome I : texte, *rapport BURGEAP, ISSEP, IFP pour CdF de juillet 1999*.
- [10]. JOSIEN JP., Maitrise du grisou du bassin du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS E2006/180DE-06NPC2200 du 9 mai 2006*.
- [11]. JOSIEN JP., Analyse des documents de CdF. Synthèse grisou du bassin du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS N-2005/230-05NPC5000 du 6 juillet 2005*.
- [12]. LAMBERT C., SALMON R., « Zone 5 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Etudes des aléas miniers - Communes d’Anhiers, Aniche, Auberchicourt, Auby, Brebières, Bruille-lez-Marchiennes, Bugnicourt, Cantin, Corbehem, Courcelles-lès-Lens, Courchelettes, Cuincy, Dechy, Douai, Ecaillon, Emerchicourt, Erchin, Esquerchin, Evin-Malmaison, Férin, Flers-en-Escrebieux, Flines-lez-Raches, Guesnain, Lallaing, Lambres-lez-Douai, Lauwin-Planque, Leforest, Lewarde, Loffre, Marchiennes, Masny, Moncheaux, Monchecourt, Montigny-en-Ostrevent, Pecquencourt, Râches, Raimbeaucourt, Rieulay, Roost-Warendin, Roucourt, Sin-le-Noble, Somain, Villers-au-Tertre, Vred et Waziers », rapport INERIS DRS-11-120836-05775A /GEODERIS E2011/043DE-11NPC2220 du 16 mai 2011.
- [13]. LAMBERT C., « Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Zone 3 – Communes d’Abscon, Anzin, Aubry-du-Hainaut, Aulnoy-lez-Valenciennes, Bellaing, Bouchain, Denain, Douchy-les-Mines, Erre, Escaudain, Famars, Fenain, Hasnon, Haulchin, Haveluy, Hélesmes, Hérin, Hornaing, La Sentinelle, Lieu-Saint-Amand, Louches, Maing, Marly, Mastaing, Monchaux-sur-Ecaillon, Neuville-sur-Escaut, Noyelles-sur-Selle, Oisy, Petite-Forêt, Prouvy, Raismes, Roelux, Rouvignies, Saint-Saulve, Thiant, Trith-Saint-Léger, Valenciennes, Wallers, Wandignies-Hamage, Warlaing et Wavrechain-sous-Denain – Etude des aléas miniers », rapport GEODERIS E2011/025DE-10NPC2210 du 12 octobre 2011.
- [14]. LAMBERT C., « Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Zone 4 – Communes d’Acheville, Aix-Noulette, Angres, Annay, Annequin, Annœullin, Arleux-en-Gohelle, Auchy-les-Mines, Avion, Bauvin, Benifontaine, Billy-Berclau, Billy-Montigny, Bois-Bernard, Bully-les-Mines, Cambrin, Carvin, Courrières, Cunchy, Dourges, Douvrin, Drocourt, Eleu-dit-Leauwette, Estevelles, Farbus, Fouquières-les-Lens, Fresnoy-en-Gohelle, Givenchy-en-Gohelle, Grenay, Haisnes, Harnes, Hénin-Beaumont, Hulluch, Izel-les-Equerchin, Lens, Libercourt, Liévin, Loison-sous-Lens, Loos-en-Gohelle, Méricourt, Meurchin, Montigny-en-Gohelle, Neuville-Saint-Vaast, Neuvireuil, Noyelles-Godault, Noyelles-les-Vermelles, Noyelles-sous-Lens, Oignies, Oppy, Ostricourt, Pont-à-Vendin, Provin, Rouvroy, Sallaumines, Thelus, Vendin-le-Vieil, Vermelles, Vimy, Violaines, Wahagnies, Willerval et Wingles – Etude des aléas miniers », rapport GEODERIS E2010/071DE BIS-10NPC2210 du 7 octobre 2011.
- [15]. LAMBERT C., Données complémentaires pour l’évaluation de l’aléa émission de gaz de mine au droit des événements et sondages de décompression dans le bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS E2010/165DE – 10 NPC2212 de décembre 2010*.
- [16]. LAMBERT C., Problématique des galeries de service autour des puits et avaleresses du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais - Evaluation de l’aléa émission de gaz de mine, *rapport GEODERIS E2010/097DE – 10 NPC2212 de décembre 2010*.

- [17]. PERON X, Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Réalisation de mesures gaz sur 5 ouvrages implantés sur les communes de Saint-Saulve, Thivencelle, Condé-sur-l’Escaut et Hérin, *rapport BRGM/DSPM UTAM Nord/10008 de juin 2010*.
- [18]. PERON X, Surveillances gérées par le DPSM pour le compte de l’Etat, dans le Nord Pas-de-Calais en application de l’article 93 du code minier – Rapport annuel 2009, *rapport BRGM/RP 58109-FR de janvier 2010*.
- [19]. POKRYSZKA Z., Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Définition de l’aléa « gaz de mine » en vue de la réalisation d’un Plan de Prévention des Risques Miniers – Rapport méthodologique, *rapport INERIS DRS-08-90083-08361A du 22 décembre 2007*.
- [20]. POKRYSZKA Z., LAGNY C., Emissions de gaz de mine vers la surface dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Approche méthodologique pour l’évaluation des risques et la définition des moyens de prévention, *rapport INERIS DRS-02-20815/R09 du 23 mai 2002*.
- [21]. SALMON R., « Zone 3 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. Etude des aléas miniers. Phase informative et phase d’évaluation des aléas « mouvements de terrain » – Communes d’Abscon, Anzin, Aubry-du-Hainaut, Aulnoy-lez-Valenciennes, Bellaing, Bouchain, Denain, Douchy-les-Mines, Erre, Escaudain, Famars, Fenain, Hasnon, Haulchin, Haveluy, Hélesmes, Hérin, Hornaing, La Sentinelle, Lieu-Saint-Amand, Lourches, Maing, Marly, Mastaing, Monchaux-sur-Ecaillon, Neuville-sur-Escaut, Noyelles-sur-Selle, Oisy, Petite-Forêt, Prouvy, Raismes, Roeux, Rouvignies, Saint-Saulve, Thiant, Trith-Saint-Léger, Valenciennes, Wallers, Wandignies-Hamage, Warlaing et Wavrechain-sous-Denain », *rapport INERIS-DRS-09-105047-11776A de novembre 2009*.
- [22]. SALMON R., Zone 4 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. Contribution à l’établissement d’un PPRM. Phase informative pour l’évaluation de l’aléa « mouvements de terrain » et « gaz de mine » et phase d’évaluation des aléas « mouvements de terrain » – Concessions de Ablain-Saint-Nazaire, Annœullin, Carvin, Courrières, Dourges, Douvrin, Drocourt, Gouy-Servins, Grenay, Liévin, Lens, Meurchin, Ostricourt et Vimy-Fresnoy, *rapport INERIS DRS-08-95549-15985A du 22 décembre 2008*.
- [23]. TAKLA G., KRZYSTOLIK P., VESCHKENS M., Tierce expertise grisou, *rapport d’expertise internationale, juin 2004*.
- [24]. VANHECKE J.F., Surveillances gérées par le DPSM pour le compte de l’Etat, dans le Nord Pas-de-Calais en application de l’article 93 du code minier – Rapport annuel 2010, *rapport BRGM/RP 59443-FR de janvier 2011*.
- [25]. VUIDART I., Bassin charbonnier du Nord et du Pas-de-Calais. Recherche des puits situés en dehors des concessions, *rapport GEODERIS E2006/308DE – 06NPC2200 de juillet 2006*.
- [26]. VUIDART I., « Avis sur les réponses de CdF au rapport R2002-001 relatif au DADT de la concession d’Anzin », *rapport GEODERIS N2005/033–5NPC5000 de janvier 2005*.
- [27]. VUIDART I., « Avis sur le dossier de déclaration d’arrêt des travaux de la concession d’Aniche », *rapport GEODERIS R2003/081 de juillet 2003*.
- [28]. VUIDART I., « Avis sur le dossier de déclaration d’arrêt des travaux de la concession d’Azincourt », *rapport GEODERIS R2003/044 de mars 2003*.

## 5 LISTE DES ANNEXES ET CARTES

<b>Annexe</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Nb pages</b>
1	Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des puits et avaleresses de la zone 5	2
2	Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des galeries de service de la zone 5	2
3	Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des événements, exutoires et sondages de décompression de la zone 5	1

<b>Carte</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Nb pages</b>
55 à 82	Par commune - Cartes de l'aléa émission de gaz de mine sur la zone 5 avec l'influence des sondages de décompression au 1/10 000 avec zooms	Plans hors texte



## Annexe 1 : Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des puits et avalereses de la zone 5 sans tenir compte des sondages de décompression

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées X (lambert RGF 93)	Coordonnées Y (lambert RGF 93)	Matérialisé (oui/non)	Catégorie préd. à la migration par la colonne	Catégorie préd. à la migration par débouillage	Prédisposition finale	Intensité	Niveau d'aléa remontée de gaz par les puits	Niveau d'aléa remontée de gaz par les terrains	Niveau d'aléa final	Incertitude sur les coordonnées (m)	Rayon d'aléa sur puits (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
ANHIERS	FLINES 2	FLINES-LEZ-RACHES	711 392,50	7 033 772,50	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
ANICHE	ARCHEVEQUE	ANICHE	718 265,00	7 026 910,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	oui
ANICHE	D'Aoust	ANICHE	718 980,00	7 026 207,50	oui	13	D'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	non
ANICHE	FENELON	ANICHE	719 530,00	7 026 552,50	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
ANICHE	ST HYACINTHE	ANICHE	717 427,50	7 026 307,50	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
ANICHE	ST LAURENT	ANICHE	717 685,00	7 025 415,00	oui	8	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ANICHE	ST MATHIAS	ANICHE	717 450,00	7 025 435,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
ANICHE	ST WAAST	ANICHE	717 400,00	7 025 790,00	oui	8	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ANICHE	STE BARBE	ANICHE	717 417,50	7 025 795,00	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ANICHE	STE CATHERINE	ANICHE	717 435,00	7 025 532,50	oui	4	D'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	14	oui
ANICHE	STE THERESE	ANICHE	717 937,50	7 025 440,00	oui	8	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ANICHE	TRAINSEL	ANICHE	718 270,00	7 027 395,00	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
ANICHE	D'ETROEUNGT	AZINCOURT	717 677,50	7 025 060,00	oui	11	J'	Nulle	Nulle	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
ANICHE	ST EDOUARD	AZINCOURT	718 722,50	7 025 355,00	oui	11	J'	Nulle	Nulle	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
ANICHE	STE MARIE	AZINCOURT	718 880,00	7 025 107,50	oui	11	J'	Nulle	Nulle	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
AUBERCHICOURT	AVALERESSE AGLAE	ANICHE	716 485,00	7 026 172,50	non	12	L'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	20	SO	SO
AUBERCHICOURT	AVALERESSE LA PAIX	ANICHE	716 112,50	7 025 937,50	non	12	L'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	20	SO	SO
AUBERCHICOURT	ESPERANCE	ANICHE	716 055,00	7 025 925,00	oui	8	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
AUBERCHICOURT	STE MARIE 1	ANICHE	716 422,50	7 027 047,50	oui	9	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	oui
AUBERCHICOURT	STE MARIE 2	ANICHE	716 492,50	7 027 027,50	oui	9	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
AUBY	8	L'ESCARPELLE	703 152,50	7 035 005,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
BREBIERES	BREBIERES	HORS CONCESSION	701 660,00	7 025 862,50	non	9	G'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	20	32	non
CANTIN	CANTIN	HORS CONCESSION	708 692,50	7 023 917,50	non	9	G'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	20	32	non
COURCELLES LES LENS	7	COURCELLES-LES-LENS	701 000,00	7 034 740,00	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
COURCELLES LES LENS	7 BIS	COURCELLES-LES-LENS	701 110,00	7 034 697,50	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	oui
COURCELLES LES LENS	AVALERESSE 2	COURCELLES-LES-LENS	700 655,00	7 034 352,50	non	12	K'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	20	SO	SO
DECHY	DECHY 1	ANICHE	709 092,50	7 028 997,50	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
DECHY	DECHY 2	ANICHE	709 025,00	7 028 990,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
DOUAI	BERNARD	ANICHE	709 960,00	7 033 600,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
DOUAI	4	L'ESCARPELLE	705 890,00	7 032 547,50	oui	13	J'	Peu sensible	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
DOUAI	4 BIS	L'ESCARPELLE	705 910,00	7 032 527,50	oui	13	J'	Peu sensible	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
DOUAI	5	L'ESCARPELLE	706 352,50	7 032 717,50	oui	7	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
ERCHIN	SEBASTOPOL	ANICHE	713 767,50	7 024 925,00	oui	7	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ERCHIN	D'AZINCOURT 2	AZINCOURT	713 445,00	7 024 332,50	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	oui
ESQUERCHIN	D'ESQUERCHIN	COURCELLES-LES-LENS	700 650,00	7 032 210,00	non	4	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	20	31	non
EVIN-MALMAISON	8	DOURGES	701 522,50	7 037 842,50	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	non
EVIN-MALMAISON	8 BIS	DOURGES	701 552,50	7 037 892,50	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	non
FLERS EN ESCREBIEUX	3	L'ESCARPELLE	706 042,50	7 033 665,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	oui
FLINES LEZ RACHES	FLINES 1	FLINES-LEZ-RACHES	712 890,00	7 032 770,00	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
GUESNAIN	ST RENE 1	ANICHE	710 357,50	7 027 807,50	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
GUESNAIN	ST RENE 2	ANICHE	710 410,00	7 027 835,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
LALLAING	BONNEL 1	ANICHE	711 695,00	7 031 385,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
LALLAING	BONNEL 2	ANICHE	711 642,50	7 031 395,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
LEFOREST	10	L'ESCARPELLE	704 147,50	7 038 470,00	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	oui
LEFOREST	6	L'ESCARPELLE	704 562,50	7 037 147,50	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
LEFOREST	DOUAY 2	L'ESCARPELLE	704 305,00	7 036 547,50	oui	7	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	14	non
LEWARDE	DELLOYE 1	ANICHE	712 302,50	7 026 000,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
LEWARDE	DELLOYE 2	ANICHE	712 302,50	7 026 050,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
MARCHIENNES	AVALERESSE MARCHIENNES 1	HORS CONCESSION	720 007,50	7 034 832,50	non	12	I'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	20	32	non
MARCHIENNES	MARCHIENNES 2	HORS CONCESSION	720 617,50	7 034 847,50	oui	9	G'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
MASNY	VUILLEMIN	ANICHE	714 492,50	7 026 760,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
MONCHECOURT	D'AZINCOURT 3	AZINCOURT	714 655,00	7 024 265,00	oui	9	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	oui
MONCHECOURT	ST ROCH 1	AZINCOURT	714 662,50	7 024 382,50	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
MONCHECOURT	MONCHECOURT	HORS CONCESSION	714 497,50	7 022 445,00	non	9	G'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	20	31	non
PECOUENECOURT	BARROIS 1	ANICHE	713 802,50	7 030 597,50	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
PECOUENECOURT	BARROIS 2	ANICHE	713 747,50	7 030 590,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
PECOUENECOURT	LEMAY 1	ANICHE	716 082,50	7 030 005,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
PECOUENECOURT	LEMAY 2	ANICHE	716 045,00	7 029 965,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
ROOST WARENDIN	1	L'ESCARPELLE	707 620,00	7 033 757,50	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
ROOST WARENDIN	9	L'ESCARPELLE	707 355,00	7 034 892,50	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	non

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées X (lambert RGF 93)	Coordonnées Y (lambert RGF 93)	Matérialisé (oui/non)	Catégorie préd. à la migration par la colonne	Catégorie préd. à la migration par débouillage	Prédisposition finale	Intensité	Niveau d'aléa remontée de gaz par les puits	Niveau d'aléa remontée de gaz par les terrains	Niveau d'aléa final	Incertitude sur les coordonnées (m)	Rayon d'aléa sur puits (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
ROUCOURT	ROUCOURT 1	ANICHE	710 665,00	7 025 967,50	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	non
ROUCOURT	ROUCOURT 2	ANICHE	710 645,00	7 025 940,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 1	ANICHE	709 535,00	7 032 127,50	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	non
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 2	ANICHE	709 580,00	7 032 100,00	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	non
SIN LE NOBLE	PUITS DU MIDI	ANICHE	707 177,50	7 028 750,00	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	oui
SOMAIN	DE SESSEVALLE 1	ANICHE	718 625,00	7 030 260,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	16	oui
SOMAIN	DE SESSEVALLE 2	ANICHE	718 645,00	7 030 325,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	oui
SOMAIN	LA RENAISSANCE	ANICHE	719 507,50	7 027 615,00	oui	4	D'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	14	oui
SOMAIN	ST LOUIS	ANICHE	719 497,50	7 027 150,00	oui	7	C'	Sensible	Modérée	Moyen	Nul	Moyen	3	15	oui
SOMAIN	CASIMIR PERIER	ANZIN	720 857,50	7 027 190,00	oui	7	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
VILLERS AU TERTRE	AVALERESSE ERCHIN	AZINCOURT	711 910,00	7 023 485,00	non	12	I'	Peu sensible	Limitée	Faible	Nul	Faible	20	32	non
WAZIERS	AVALERESSE BERNICOURT 1	ANICHE	707 995,00	7 031 782,50	non	12	K'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	20	SO	SO
WAZIERS	BERNICOURT 2	ANICHE	708 000,00	7 031 755,00	oui	8	J'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	15	oui
WAZIERS	GAYANT 1	ANICHE	707 357,50	7 031 495,00	oui	13	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	oui
WAZIERS	GAYANT 2	ANICHE	707 342,50	7 031 420,00	oui	7	H'	Peu sensible	Modérée	Faible	Nul	Faible	3	16	oui
WAZIERS	NOTRE-DAME 1	ANICHE	707 892,50	7 030 582,50	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO
WAZIERS	NOTRE-DAME 2	ANICHE	707 897,50	7 030 655,00	oui	13	J'	Nulle	Modérée	Nul	Nul	Nul	3	SO	SO

## Annexe 2 : Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des galeries de service de la zone 5 sans tenir compte des sondages de décompression

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Avaleresse (oui/non)	Fermeture avant 1850 (oui/non)	Matérialisé oui/non	Galeries de service oui/non	Galeries digitalisées oui/non	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Présence d'un événement	Niveau d'aléa sur puits	Niveau d'aléa sur galerie	Rayon d'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
ANHIERS	FLINES 2	FLINES-LEZ-RACHES	non	non	oui	oui	oui	non	oui	non	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	non
ANICHE	ARCHEVEQUE	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	oui
ANICHE	D'AOUST	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
ANICHE	FENELON	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui (zonage approximatif)	non	oui	oui (ancrage bouchon béton du puits)	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	8	oui
ANICHE	ST HYACINTHE	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie, puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
ANICHE	ST LAURENT	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
ANICHE	ST MATHIAS	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie, puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
ANICHE	ST WAAST	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
ANICHE	STE BARBE	ANICHE	non	non	oui	oui	oui (tampon 1+3m)	non	non	oui (3 m)	galerie bétonnée	non	Faible	Nul	SO	SO
ANICHE	STE CATHERINE	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Moyen	Nul	SO	SO
ANICHE	STE THERESE	ANICHE	non	oui	oui	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
ANICHE	TRAINSEL	ANICHE	non	non	oui	oui	non	non	non	oui (4,5m)	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	28	oui
ANICHE	D'ETROEUNGT	AZINCOURT	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Nul	Nul	SO	SO
ANICHE	ST EDOUARD	AZINCOURT	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Nul	Nul	SO	SO
ANICHE	STE MARIE	AZINCOURT	non	non	oui	oui + oui supposé	non	NR	oui (ouïe)	oui (ouïe)	galerie bétonnée et galeries supposées	non	Nul	Nul	SO	SO
AUBERCHICOURT	AVALERESSE AGLAE	ANICHE	oui	oui	non	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Nul	Nul	SO	SO
AUBERCHICOURT	AVALERESSE LA PAIX	ANICHE	oui	oui	non	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Nul	Nul	SO	SO
AUBERCHICOURT	ESPERANCE	ANICHE	non	non	oui	oui	oui	non	oui	oui (à proximité du puits)	amorces de galeries bétonnées sur plus de 5 m	non	Faible	Nul	SO	SO
AUBERCHICOURT	STE MARIE 1	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui ((a) tampon 12m+2m rayon puits)	non	oui	non	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	oui
AUBERCHICOURT	STE MARIE 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	oui
AUBY	8	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées, puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
BREBIERES	BREBIERES	HORS CONCESSION	non	oui	non	non	non	s.o	s.o	s.o	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
CANTIN	CANTIN	HORS CONCESSION	non	oui	non	non	non	s.o	s.o	non	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
COURCELLES LES LENS	7	COURCELLES-LES-LENS	non	non	oui	oui	oui	non	non	oui	galerie bétonnée	non	Faible	Nul	SO	SO
COURCELLES LES LENS	7 BIS	COURCELLES-LES-LENS	non	non	oui	oui	oui (tampon 5x2.5m)	non	non	oui	galerie bétonnée et puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
COURCELLES LES LENS	AVALERESSE 2	COURCELLES-LES-LENS	oui	non	non	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Nul	Nul	SO	SO
DECHY	DECHY 1	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
DECHY	DECHY 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
DOUAI	BERNARD	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
DOUAI	4	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui (2)	non	NR	NR	NR	puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
DOUAI	4 BIS	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui (2)	non	NR	NR	NR	puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
DOUAI	5	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui	non	non	oui	oui (amorces)	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	28	oui
ERCHIN	SEBASTOPOL	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui (1/4 tampon nord de 20m (b), 1/4 tampon sud de 6m (a))	non	non	oui (a)	galerie de traitement inconnu	non	Faible	Faible	8	oui
ERCHIN	D'AZINCOURT 2	AZINCOURT	non	non	oui	oui (2)	non	NR	NR	oui (de 0 à 8m du puits)	amorces de galeries bétonnées sur plus de 5 m	non	Faible	Nul	SO	SO
ESQUERCHIN	D'ESQUERCHIN	COURCELLES-LES-LENS	non	oui	non	non	non	non	non	non	pas de galerie	non	Moyen	Nul	SO	SO
EVIN-MALMAISON	8	DOURGES	non	non	oui	oui	oui	non	oui	non	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	8	non
EVIN-MALMAISON	8 BIS	DOURGES	non	non	oui	oui	oui	non	oui	non	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	8	non
FLERS EN ESCREBIEUX	3	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui + oui supposé	oui (batiment)	NR	oui (batiment)	NR	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	oui
FLINES LEZ RACHES	FLINES 1	FLINES-LEZ-RACHES	non	non	oui	oui	oui (1/2 tampon de 50m)	non	oui (46,5m)	oui (5,7m)	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	8	non

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Avaleresse (oui/non)	Fermeture avant 1850 (oui/non)	Matérialisé oui/non	Galeries de service oui/non	Galeries digitalisées oui/non	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Présence d'un événement	Niveau d'aléa sur puits	Niveau d'aléa sur galerie	Rayon d'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
GUESNAIN	ST RENE 1	ANICHE	non	non	oui	oui	oui	NR (2de portion)	oui (1ère portion)	oui (cheminée)	galeries cassées et remblayées puis traitement inconnu	non	Faible	Faible	8	non
GUESNAIN	ST RENE 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
LALLAING	BONNEL 1	ANICHE	non	non	oui	oui	oui (1/4 tampon sud-est de 25m)	NR	NR	NR	galerie de traitement inconnu	non	Moyen	Moyen	8	non
LALLAING	BONNEL 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
LEFOREST	10	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
LEFOREST	6	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	non
LEFOREST	DOUAY 2	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	non
LEWARDE	DELLOYE 1	ANICHE	non	non	oui	oui	oui	oui	non	non	puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
LEWARDE	DELLOYE 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NT	puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
MARCHIENNES	AVALERESSE MARCHIENNES 1	HORS CONCESSION	oui	oui	non	non	non	s.o	s.o	s.o	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
MARCHIENNES	MARCHIENNES 2	HORS CONCESSION	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	non
MASNY	VUILLEMIN	ANICHE	non	non	oui	oui	oui	non	oui	oui (3m)	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	non
MONCHECOURT	D'AZINCOURT 3	AZINCOURT	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	oui
MONCHECOURT	ST ROCH 1	AZINCOURT	non	non	oui	oui	oui (1/2 tampon de 28m vers le sud-ouest)	non	non	oui	galerie bétonnée	non	Faible	Nul	SO	SO
MONCHECOURT	MONCHECOURT	HORS CONCESSION	non	oui	non	non	non	s.o	s.o	s.o	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
PECOUENCOURT	BARROIS 1	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
PECOUENCOURT	BARROIS 2	ANICHE	non	non	oui	oui	oui (zonage approximatif)	NR	oui (1ère portion)	NR	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	non
PECOUENCOURT	LEMAY 1	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
PECOUENCOURT	LEMAY 2	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui	non	oui	non	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	non
ROOST WARENDIN	1	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui	oui (1/4 tampon 20m)	oui probable	NR	NR	galerie vide. puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
ROOST WARENDIN	9	L'ESCARPELLE	non	non	oui	oui + oui supposé	oui (1/2 tampon)	non	oui	non	puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
ROUCOURT	ROUCOURT 1	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui (2)	non	oui (35m+30m)	oui (7m)	galeries cassées et remblayées	non	Moyen	Moyen	8	non
ROUCOURT	ROUCOURT 2	ANICHE	non	non	oui	oui	non	non	oui (ouïe)	non	puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 1	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	non
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
SIN LE NOBLE	PUITS DU MIDI	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui (sud) oui (1/4 tampon 20m au nord)	non (sud) NR (nord)	non (sud) NR (nord)	oui (sud) NR (nord)	puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
SOMAIN	DE SESSEVALLE 1	ANICHE	non	non	oui	oui + oui supposé	oui (zonage approximatif aqueduc)	oui (aqueduc)	non	non	aqueduc vide et galeries supposées	non	Moyen	Moyen et Faible (travaux supposés)	8 28	oui
SOMAIN	DE SESSEVALLE 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	oui
SOMAIN	LA RENAISSANCE	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	oui
SOMAIN	ST LOUIS	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Moyen	Faible (travaux supposés)	28	oui
SOMAIN	CASIMIR PERIER	ANZIN	non	non	oui	oui	oui	non	oui (48m)	oui (21m)	galeries cassées et remblayées	non	Faible	Faible	8	oui
VILLERS AU TERTRE	AVALERESSE ERCHIN	AZINCOURT	oui	oui	non	non	non	s.o	s.o	s.o	pas de galerie	non	Faible	Nul	SO	SO
WAZIERS	AVALERESSE BERNICOURT 1	ANICHE	oui	non	non	non	non	s.o	s.o	s.o	pas de galerie	non	Nul	Nul	SO	SO
WAZIERS	BERNICOURT 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	oui
WAZIERS	GAYANT 1	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées. puits munis d'un événement	oui	Faible	Nul	SO	SO
WAZIERS	GAYANT 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées	non	Faible	Faible (travaux supposés)	28	oui
WAZIERS	NOTRE-DAME 1	ANICHE	non	non	oui	oui (2)	oui	NR	NR	NR	galerie de traitement inconnu. puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO
WAZIERS	NOTRE-DAME 2	ANICHE	non	non	oui	oui supposé	non	NR	NR	NR	galeries supposées. puits munis d'un événement	oui	Nul	Nul	SO	SO

### Annexe 3 : Evaluation des aléas miniers de type émission de gaz de mine au droit des événements, exutoires et sondages de décompression de la zone 5

Commune	Désignation	Type	Concession	Coordonnées en Lambert RFG 93		Incertitude sur les coordonnées (m)	Hauteur du débouché (m)	Environnement	Périmètre de sécurité	Aléas gaz de mine					Commentaires
				X	Y					Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa	Rayon de l'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)	
ANICHE	D'Aoust	Event	ANICHE	718 979,0	7 026 207,4	3	4	entreprise	non (grillage de propriété privée)	sensible	modérée	moyen	1	non	
ANICHE	ST HYACINTHE	Event	ANICHE	717 425,1	7 026 312,3	3	3	maison	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
ANICHE	ST MATHIAS	Event	ANICHE	717 449,8	7 025 427,5	3	5	entreprise	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
ANICHE	STE CATHERINE	Event	ANICHE	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	il est détruit en même temps que le bâtiment en surface
ANICHE	S19 AN 01	Sondage de décompression	ANICHE	717 173,3	7 026 408,8	3	3	friche	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
ANICHE	S21 AN 02	Sondage de décompression	ANICHE	717 399,5	7 025 616,6	3	3	maison	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	enclos ouvert côté maison
AUBY	8	Event	L'ESCARPELLE	703 157,3	7 034 993,6	3	8	entreprise	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
COURCELLES LES LENS	7 BIS	Event	COURCELLES-LES-LENS	701 110,1	7 034 696,8	3	5	entreprise	petites barrières franchissables (3x3m)	sensible	modérée	moyen	1	oui	traitement efficace jusqu'à -229 m GF
COURCELLES LES LENS	S32 ES 01	Sondage de décompression	L'ESCARPELLE	702 131,6	7 035 414,0	3	4	champ	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
DOUAI	4	Event	L'ESCARPELLE	705 896,1	7 032 548,8	3	6	maison	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
DOUAI	4 BIS	Event	L'ESCARPELLE	705 909,0	7 032 527,4	3	7	maison	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
DOUAI	S36 AN 04	Sondage de décompression	ANICHE	706 555,3	7 029 192,1	3	4	zone industrielle	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
DOUAI	S60 ES 02	Sondage de décompression	L'ESCARPELLE	706 615,0	7 032 323,0	3	5	champ	oui (enclos béton 12x12 m) + grillage + entrée dans entonnoir potée	très sensible	modérée	fort	10	SO	
ERCHIN	S37 AN 05	Sondage de décompression	ANICHE	713 888,5	7 024 942,9	3	3	friche	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
LEFOREST	10	Exutoire de décompression	L'ESCARPELLE	704 149,8	7 038 472,2	3	4	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	suyauterie relie les travaux souterrains (-149 m NGF) à la surface + exutoire de décompression. Fait partie du réseau automatique de surveillance
LEWARDE	DELLOYE 1	Event	ANICHE	712 299,1	7 025 994,1	3	5	musée Lewarde	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
LEWARDE	DELLOYE 2	Event	ANICHE	712 312,1	7 026 060,5	3	10	musée Lewarde	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
OSTRICOURT	S60 OS 02	Sondage de décompression	OSTRICOURT	703 287,8	7 039 987,5	3	4	forêt	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	mis en place en 2004
ROOST WARENDIN	1	Event	L'ESCARPELLE	707 619,2	7 033 757,0	3	5	friche industrielle	petites barrières franchissables (3x3m)	sensible	modérée	moyen	1	non	
ROOST WARENDIN	9	Event	L'ESCARPELLE	707 353,8	7 034 892,0	3	4	espace vert	oui (cloture grillagée 12x12 m)	sensible	modérée	moyen	1	non	suyauterie relie le remblai (-540 m NGF) à la surface. Fait partie du réseau automatique de surveillance
ROUCOURT	ROUCOURT 2	Event	ANICHE	710 641,2	7 025 935,1	3	7	Maison	non	sensible	modérée	moyen	1	non	
SIN LE NOBLE	DEJARDIN 2	Event	ANICHE	709 579,2	7 032 100,4	3	4	golf	oui (cloture béton 12x12 m)	sensible	modérée	moyen	1	non	fait partie du réseau automatique de surveillance
SIN LE NOBLE	PUITS DU MIDI	Event	ANICHE	707 181,6	7 028 743,8	3	6	entreprise	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
SOMAIN	S23 AN 03	Sondage de décompression	ANICHE	718 981,7	7 027 302,9	3	3	champ	oui (enclos béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance
SOMAIN	S18 AZ 06	Sondage de décompression	ANZIN	720 769,2	7 027 304,8	3	3	terrain en friche	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance
SOMAIN	S22 AZ 07	Sondage de décompression	ANZIN	720 328,8	7 030 222,9	3	3	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance
WAZIERS	GAYANT 1	Event	ANICHE	707 359,2	7 031 495,2	3	4	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	sensible	modérée	moyen	1	oui	fait partie du réseau automatique de surveillance
WAZIERS	NOTRE-DAME 1	Event	ANICHE	707 890,1	7 030 582,5	3	10	entreprise	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
WAZIERS	NOTRE-DAME 2	Event	ANICHE	707 914,3	7 030 664,9	3	10	entreprise	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
WAZIERS	S38 AN 06	Sondage de décompression	ANICHE	708 133,1	7 031 873,9	3	5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	graffis sur intérieur et extérieur de l'enclos béton