

**Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais
Zone 1**

Communes de Beuvrages, Bruay-sur-l'Escaut, Bruille-Saint-Amand, Château l'Abbaye, Condé-sur-l'Escaut, Crespin, Escautpont, Flines-les-Mortagne, Fresnes-sur-Escaut, Fressain, Hergnies, Mortagne-du-Nord, Nivelles, Odomez, Onnaing, Quarouble, Quiévrechain, Saint-Amand-les-Eaux, Saint-Aybert, Thivencelle, Thun-Saint-Amand, Vicq et Vieux-Condé

Etude des aléas miniers

DIFFUSION :

Pôle Après-mine Est
GEODERIS

P. HANOCQ (4 exemplaires + 1 reproductible)
C. LAMBERT
R. HADADOU
I. VUIDART

Réf : GEODERIS E2008/198DE – 09NPC2220

Date : 20/09/2010

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

Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais

Zone 1 – Etude des aléas miniers

SOMMAIRE

1.	Objet et contexte	4
2.	Caractéristiques de la zone 1 et aléas retenus.....	7
2.1.	Localisation.....	7
2.2.	Géologie	7
2.3.	Hydrogéologie.....	7
2.4.	Travaux miniers.....	9
2.4.1.	Travaux souterrains.....	9
2.4.2.	Ouvrages débouchant en surface.....	11
2.4.3.	Galerie de service.....	11
2.4.4.	Désordres en surface	12
2.4.5.	Terrils.....	12
2.4.6.	Bassins à schlamms.....	13
2.4.7.	Dynamitières et mines-image.....	13
2.4.8.	Gaz de mine.....	13
2.5.	Aléas retenus sur la zone 1	14
3.	Evaluation de l'aléa effondrement localisé.....	15
3.1.	Aléa effondrement localisé par éboulement d'une galerie d'exploitation.....	15
3.2.	Aléa effondrement localisé lié aux travaux pentés remblayés	18
3.3.	Aléa effondrement localisé par éboulement de la fendue Saint-Georges à Condé-sur- l'Escaut	19
3.4.	Aléa effondrement localisé par éboulement d'une galerie de service.....	19
3.4.1.	Les galeries de service traitées au béton.....	19
3.4.2.	Les galeries de service de traitement inconnu.....	20
3.4.3.	Les galeries de service supposées	20
3.5.	Evaluation de l'aléa effondrement localisé par éboulement d'une dynamitière ou mine- image 20	
3.6.	Aléa effondrement localisé par rupture d'une tête de puits.....	20
3.6.1.	Prédisposition au vide dans la colonne d'un ouvrage.....	21
3.6.2.	Prédisposition à l'effondrement localisé en tête de puits	22
3.6.3.	Intensité de l'aléa	23
3.6.4.	Niveau de l'aléa.....	23
4.	Evaluation de l'aléa affaissement.....	24
5.	Evaluation de l'aléa tassement	25
5.1.	Evaluation de l'aléa tassement associé aux galeries de service effondrées ou remblayées 25	
5.2.	Aléa tassement associé aux travaux souterrains	26
5.3.	Aléa tassement associé aux ouvrages de dépôts	26
6.	Evaluation de l'aléa glissement	27

6.1.	Aléa glissement superficiel lié aux ouvrages de dépôt	28
6.2.	Aléa glissement profond lié aux ouvrages de dépôt	28
7.	<i>Evaluation de l'aléa échauffement</i>	29
8.	<i>Evaluation de l'aléa émission de gaz de mine</i>	29
8.1.	Aléa émission de gaz de mine à travers les terrains de recouvrement	30
8.1.1.	Intensité	31
8.1.2.	Prédisposition.....	31
8.1.3.	Niveau d'aléa	32
8.2.	Aléa émission de gaz de mine au droit de la fendue Saint-Georges à Condé-sur-l'Escaut 33	
8.3.	Aléa émission de gaz de mine à travers les puits et avaleresses	33
8.3.1.	Intensité	34
8.3.2.	Prédisposition.....	35
8.3.3.	Niveau d'aléa	37
8.4.	Aléa émission de gaz de mine à travers les galeries de service.....	38
8.5.	Aléa émission de gaz de mine à travers les événements.....	39
8.6.	Aléa émission de gaz de mine à travers les sondages de décompression.....	39
8.7.	Influence des moyens de traitement et de surveillance.....	40
9.	<i>Cartographie</i>	44
9.1.	Cartographie de l'aléa effondrement localisé.....	44
9.2.	Cartographie de l'aléa tassement sur les galeries et travaux souterrains.....	46
9.3.	Cartographie de l'aléa affaissement sur les travaux souterrains	48
9.4.	Cartographie de l'aléa glissement de terrain et tassement sur les terrils	48
9.5.	Cartographie de l'aléa échauffement	48
9.6.	Cartographie de l'aléa émission de gaz de mine	49
10.	<i>Conclusion</i>	51
11.	<i>Bibliographie</i>	53
12.	<i>Liste des annexes</i>	56

Mots clés : Nord Pas-de-Calais, zone 1, charbon, étude des aléas miniers, mouvements de terrain, émission de gaz de mine.

Personnes ayant participé à l'étude : Caroline MOREL, Christian MARION et Hervé BOULLEE, techniciens supérieurs à GEODERIS Est.

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 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, c'est-à-dire la fosse de Fressain et les concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé a été menée (Figure 1). Vingt-trois communes sont concernées par cette étude¹ (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... (annexes 1 et 2). 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.

GEODERIS synthétise et cartographie dans ce document les principales caractéristiques des travaux miniers des concessions de la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais ainsi que les aléas attendus induits par les 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 [5]. Le présent rapport s'appuie sur :

- les études contenues dans les dossiers d'arrêt des travaux miniers (DADT) des concessions de la zone 1 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][24] ;
- des études complémentaires fournies par CdF [1][10] ;
- les rapports des mesures de surveillance prévues par l'exploitant ou fixées par les arrêtés [19] ;
- des avis et notes émis par GEODERIS sur certaines problématiques du bassin du Nord Pas-de-Calais (puits hors concession, sable du Wealdien, travaux de Vieux-Condé, grisou...) [16][11][12][13][27] à [30] ;
- 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 [6][7][18][20][22].

GEODERIS a sollicité l'INERIS afin de participer à la réalisation de la phase informative et l'évaluation des aléas miniers sur ces concessions [9][22][14][20].

¹ Conformément au calendrier établi, même si les travaux et ouvrages de la concession de Raismes affectent les communes de Petite-Forêt, Anzin, Raismes, Saint-Saulve et Valenciennes, ces communes seront traitées lors de l'analyse de la zone 3.

Commune	Concessions concernées
Beuvrages	Raismes
Bruay-sur-l'Escaut	Raismes et Saint-Saulve
Bruille-Saint-Amand	Bruille, Odomez et Fresnes
Château l'Abbaye	Château l'Abbaye
Condé-sur-l'Escaut	Fresnes et Vieux-Condé
Crespin	Crespin, Thivencelle et Saint-Saulve
Escaupont	Escaupont, Raismes, Saint-Saulve et Fresnes
Flines-les-Mortagne	Château l'Abbaye
Fresnes-sur-Escaut	Escaupont, Thivencelle, Saint-Saulve et Fresnes
Fressain	Fosse de Fressain
Hergnies	Vieux-Condé
Mortagne-du-Nord	Château l'Abbaye
Nivelle	Bruille et Château l'Abbaye
Odomez	Fresnes et Odomez
Onnaing	Crespin, Saint-Saulve et Marly*
Quarouble	Crespin, Thivencelle, Saint-Saulve et Fresnes
Quievrechain	Crespin
Saint-Amand-les-Eaux	Vicoigne et Hasnon**
Saint-Aybert	Saint-Aybert et Thivencelle
Thivencelle	Saint-Aybert et Thivencelle
Thun-Saint-Amand	Château l'Abbaye
Vicq	Thivencelle, Saint-Saulve et Fresnes
Vieux-Condé	Vieux-Condé

* aucun ouvrage ou travaux miniers de la concession de Marly n'impacte la commune d'Onnaing
** aucun ouvrage ou travaux miniers de la concession d'Hasnon n'impacte la commune de Saint-Amand-les-Eaux

Tableau 1 : Communes et concessions de la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais

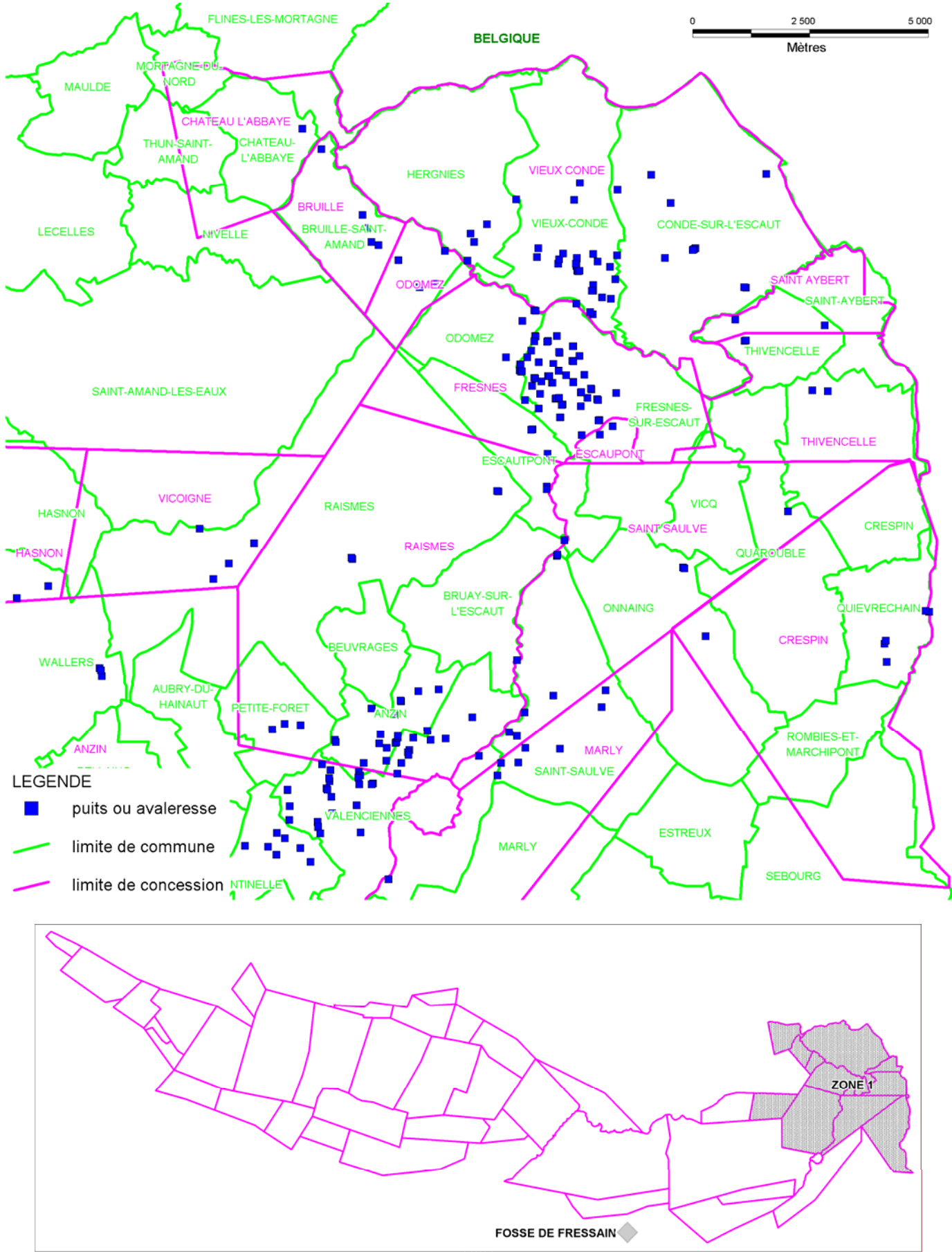
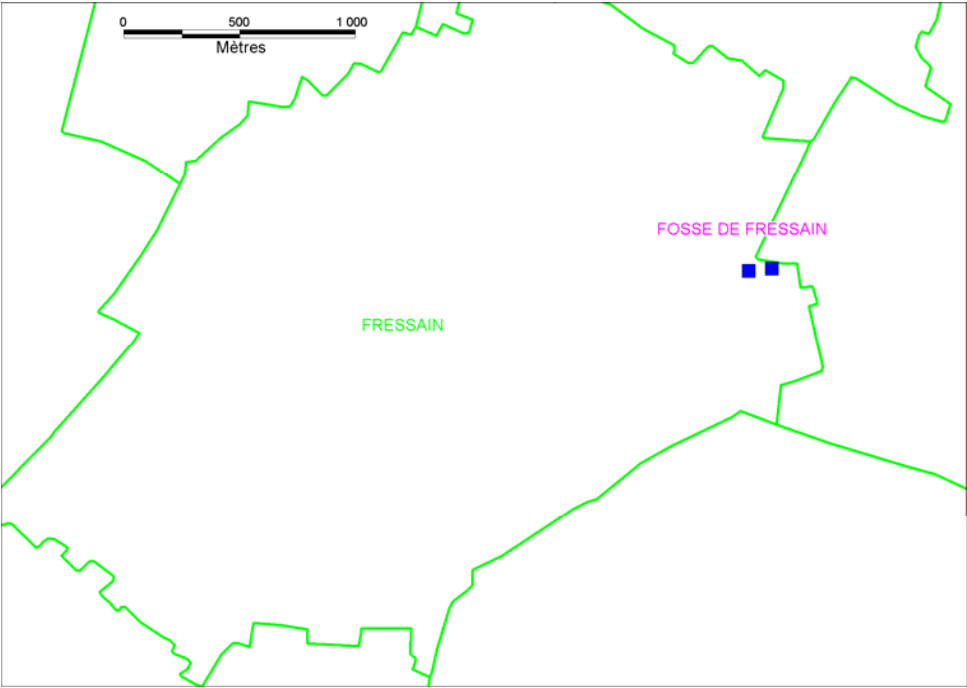


Figure 1 : Localisation des concessions étudiées (zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais)

2. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE 1 ET ALEAS RETENUS

2.1. LOCALISATION

Dans cette partie du bassin houiller, la première concession de charbon date de 1716 et les premiers charbons ont été trouvés en 1720 à Fresnes-sur-Escaut. De là, les recherches se sont étendues progressivement vers l'ouest en suivant tout d'abord les directions des faisceaux houillers rencontrés jusque là en Belgique. En 1842, le Houiller est retrouvé fortuitement à Oignies et, rapidement, le bassin est reconnu et recouvert par des concessions.

Les concessions de la zone 1 se situent à l'extrémité est du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, là où les veines de charbon sont les moins profondes. C'est dans cette zone que les travaux sont les plus anciens. L'exploitation s'y est développée pendant 270 ans pour s'achever en 1988. La zone 1 contient également la fosse de Fressain, située sur la commune du même nom, à 30 km environ au sud-ouest des concessions précédentes.

2.2. GEOLOGIE

Le gisement est caractérisé par des couches de charbon nombreuses et peu épaisses, de 0,8 à 2 m, pour une épaisseur moyenne de 1 m. Le gisement houiller est plat à l'ouest et au centre du bassin, puis se redresse vers l'est jusqu'à 40-50°.

Le Houiller, plissé, est recouvert, en discordance, par des terrains sensiblement horizontaux datant de l'ère secondaire à l'ère quaternaire, appelés mort-terrains. Leur épaisseur est très variable : elle est d'à peine 25 m à l'ouest de la concession de Vieux-Condé mais peut atteindre localement près de 300 m (concession de Saint-Aybert). Du plus ancien au plus récent, on trouve les terrains mentionnés dans la Figure 2.

Dans la zone 1, on peut noter la présence de terrains de faible cohésion (sables) parmi les mort-terrains, information importante dans l'évaluation des aléas de type mouvements de terrain :

- les sables du Wealdien, déposés en lentilles discontinues, ne dépassent pas 1 m d'épaisseur ;
- les sables du Landénien sont présents sur la quasi-totalité de la zone 1 du bassin houiller, leur épaisseur variant de 0 à 30 m.

2.3. HYDROGEOLOGIE

Trois types de formations aquifères peuvent être distingués dans la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais :

- les sables, les argiles et la craie des mort-terrains. On peut citer l'aquifère de la craie cénomaniennne qui s'individualise à l'extrémité occidentale du bassin et l'aquifère de la craie séno-turonienne qui constitue l'aquifère le plus important du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, que ce soit par son omniprésence ou par son débit. Son mur, constitué par les niveaux marneux des « bleus » (Turonien moyen) et surtout par les « Dièves » (Turonien inférieur) est imperméable ;
- les zones exploitées au sein du gisement houiller. Les vides miniers font l'objet d'un remplissage progressif par les eaux d'infiltration (grâce à la fracturation des terrains voisins des exploitations minières) ;
- le calcaire carbonifère karstique sous le gisement houiller (aquifère le plus méconnu).

Toutes les concessions sont actuellement en cours d'ennoyage sauf les concessions de Bruille, Château-l'Abbaye et Crespin qui sont déjà noyées. 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.

Ages (Ma)	Eres	Ages (Ma)	Periodes	Ages (Ma)	Epoques	Ages (Ma)	Etages	Stratigraphie	Appellations minières	Hydrogéologie	Principales phases tectoniques
1,8	QUATERNAIRE							Alluvions et colluvions		Nappes alluviales	
65,5	TERTIAIRE	23	Néogène	5,3	Pliocène			Lacune sédimentaire	MORTS-TERRAINS		Dépôts continentaux
					Miocène						Dépôts continentaux
					Oligocène						Dépôts continentaux
		33,9	Paléogène	Eocène	37,2	Prabonien					
					40,4	Bartonien	Argiles de Cassel sables graveleux et glauconieux				
					46,6	Lutétien	Sables glauconieux				PHASE PYRENEENNE DE L'OROGENESE ALPINE : Edification définitive de l'axe de l'Artois
						Yprésien	Sables à glauconie Argiles de Roubaix Argiles des Flandres				Brève séparation des bassins de Paris et Bruxelles par l'axe de l'Artois
						Landénien	Sables d'Ostricourt Argiles de Louvil			Nappe des sables landéniens	
						Danien	Lacune sédimentaire				
		99,6	Crétacé	Crétacé Supérieur	89,3	Sénonien	Craie blanche			Nappe de la craie sénio-turonienne	PHASE LARAMIENNE DE L'OROGENESE ALPINE : Jeux des failles épiorétacées
						Turonien	Craie grise (Gris) Marnes bleues (Bleus) Marnes crayeuses verdâtres (Dièves)				
					93,5	Cénomanién	Craie (Dièves blanches) Tourtia			Nappe de la craie cénomaniénne	
				Crétacé Inférieur	112	Albien	Argiles du Gault Grès				
					125	Aptien	Sables et argiles sableuses				
						"Wealdien"	Sables et argiles fluviatiles (Dépôts continentaux)			Coups d'eau	
					140	"Purbeckien"					
251	SECONDAIRE	145,5	Jurassique					Lacune sédimentaire			
		199,6									
			Trias								DOMAINE CONTINENTAL : Forte érosion des reliefs
		299	Permien								PHASE ASTURIENNE DE L'OROGENESE HERCYNIENNE : Chevauchement de la faille du Midi
				"Stéphanien"							
		350,2	Carbonifère	311			Houille			Nappe du houiller	
				"Silesien"		Westphalien	Grès				
					320	Namurien	Schistes				
				"Dinantien"			Calcaires			Nappe du calcaire carbonifère	PHASE SUDETE DE L'OROGENESE HERCYNIENNE : Formation du bassin paraclique houiller DEBUT DE L'OROGENESE HERCYNIENNE
443,7	PRIMAIRE	416	Dévonien				Supérieur	Schistes gréseux	Substratum primaire		
							Moyen (Givétien)	Calcaires			
							Inférieur	Schistes			
			Silurien								PHASE ARDENNAISE DE L'OROGENESE CALEDONIENNE

Figure 2 : Log synthétique regroupant les terrains géologiques rencontrés dans le Nord Pas-de-Calais depuis le Silurien jusqu'à l'actuel (d'après Y. GUEGUEN)

2.4. TRAVAUX MINIERS

2.4.1. TRAVAUX SOUTERRAINS

L'exploitation du charbon dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais a débuté en 1720 (hors secteur du Boulonnais) et s'est terminée en 1990. Avant la nationalisation de 1946, les mines étaient exploitées par des compagnies minières auxquelles l'Etat avait octroyé des concessions. Ces concessions sont au nombre de 47 et sont de taille variable pour des volumes exploités plus ou moins importants. Au total, au cours des 270 années d'exploitation, plus de 2 300 millions de tonnes de charbon ont été extraites pour une longueur totale de galeries creusées de 100 000 km environ.

Concessions de Charbonnages de France (CdF) :

Le gisement houiller du Bassin Nord Pas-de-Calais a été exploité uniquement par des travaux souterrains. Toutes les informations concernant les différents types d'exploitations menées dans chaque concession de la zone 1 sont regroupées dans le Tableau 2.

Il faut noter que la zone 1 (hors fosse de Fressain) présente les travaux miniers les moins profonds, les plus anciens et, de fait, les moins bien renseignés de l'ensemble du grand bassin houiller Nord Pas-de-Calais.

Les exploitations sont, dans l'ensemble, des exploitations totales, c'est-à-dire que le déhouillement des panneaux est complet et les vides miniers résiduels sont négligeables quelques années après l'exploitation du fait de la déformation, voire de la rupture, des terrains sus-jacents. Les plans d'exploitation ne donnent que très peu de renseignements sur le mode de traitement de l'arrière-taille des exploitations. On sait seulement que le règlement général des Mines de 1911 obligeait le remblayage des travaux jusqu'en 1933. On a donc tendance à considérer que les exploitations furent, en majorité, remblayées jusqu'en 1945. Par contre, après 1945, la mécanisation des tailles et la recherche de productivité laissent supposer que la majorité des travaux a été foudroyée. Toutefois, on estime que les galeries d'infrastructure (voie de tête, voie de base...) de ces exploitations totales n'ont pas été remblayées et qu'un vide y subsiste.

Des exploitations partielles ont été réalisées dans seulement deux concessions (concessions de Raismes et Vieux-Condé). Ces exploitations sont de type bandes et piliers (veine Amaury de la concession de Raismes et veine Saint-Georges de la concession de Vieux-Condé) et bandes remblayées et piliers (veine Alexis de la concession de Vieux-Condé). A priori, les exploitations par bandes remblayées et piliers des concessions de Raismes et Vieux-Condé sont susceptibles d'avoir laissé des vides résiduels souterrains. Ces vides potentiels feront l'objet d'une analyse approfondie dans les paragraphes suivants.

Des exploitations peu profondes (situées à moins de 50 m de profondeur) ont été recensées dans quatre concessions de la zone 1 : les concessions de Château l'Abbaye, Fresnes, Odomez et Vieux-Condé. Ces exploitations, situées à moins de 50 m de profondeur, feront l'objet d'analyses particulières dans les paragraphes suivants à cause des effets susceptibles de s'y produire en surface.

Fosse de Fressain

La fosse de Fressain, située sur la commune du même nom, comprend 2 ouvrages débouchant en surface (2 avaleresses), foncés en 1773 et a priori fermés en 1774 sans qu'aucune exploitation n'y ait eu lieu. Ces 2 ouvrages ne sont pas matérialisés et aucun renseignement permettant de préciser l'état et les autres caractéristiques de ces ouvrages n'a été retrouvé [25].

Concession	Superficie (ha)	Exploitation partielle	Exploitation totale		Exploitation peu profonde (< 50 m)	Profondeur d'exploitation		Nombre de veines / panneaux exploités	Ouverture des veines	Date de début	Date de fin	Pendage maximum	Epaisseur des dièves (D en m)	Puissance de la couverture hydraulique (H en m)	Charbon extrait
			Remblayage	Foudroyage		Minimal (m)	Maximal (m)								
Bruille	403		X			58 (-40 m NGF)	90 (-65 m NGF)	2 veines	0,6 à 1,3 m	1773	1842	Inconnu	D < 25 au Nord 25 < D < 50 au Sud	25 < H < 50	50 000 t
Château l'Abbaye	916			X	X	40 (-25 m NGF)	80 (-65 m NGF)	1 veine	0,6 à 1,3 m	1749	1854	8°	25 < D < 50	25 < H < 50	70 000 t
Crespin	2 842			X		450 (-410 m NGF)	800 (-760 m NGF)	18 veines 177 panneaux	0,6 à 1,3 m	1728	1950	Plateures à dressants	D > 50 sauf au Nord	H > 100	4,7 Mt
Escaupont	110		X	X ?		148 (-128 m NGF)	Inconnue	17 veines	0,5 à 2,5 m	1840	1969	30°	25 < D < 50	H < 75 au Nord 75 < H < 100 au Sud	5,6 Mt
Fresnes	2 073		X	X ?	X	35-40 (-15 à -20 m NGF)	Inconnue	29 veines	0,5 à 2,5 m	1720	1970	35°	D < 25 au Nord 25 < D < 50 au Sud	H < 75 sauf près d'Escaupont	6,7 Mt
Odomez	316		X	X ?	X	32 (-12 m NGF)	382 (-362 m NGF)	8 veines	0,5 à 1,4 m	1749	1964	35° ?	D < 25 au Nord 25 < D < 50 au Sud	H < 75	0,4 Mt
Raismes	4 820	veine Amaury	X	X		400 (-370 m NGF)	450 (-420 m NGF)	45 veines	0,4 à 2,9 m	1716	1980	40°	D < 50 sauf au Nord et Sud-Ouest	H > 100 au centre H < 75 au Nord et Sud	64,9 Mt
Saint-Aybert	455		X	X		120 (-105 m NGF)	850 (-835 m NGF)	24 veines	0,2 à 2,5 m	1838	1988	30°	D > 50	H > 75	71,4 Mt (avec Vieux Condé)
Saint-Saulve	2 200		X	X ?		121 (-101 m NGF)	600 (-580 m NGF)	55 veines	0,4 à 2,2 m	1729	1967	60°	D < 75 au Nord-Est D > 100 à l'Ouest	H > 100 au centre 75 < H < 100 au Nord- Est et Sud-Ouest	27,8 Mt
Thivencelle	981		X	X ?		150 (-133 m NGF)	Inconnue	17 veines	0,2 à 2,5 m	1730	1971	Inconnu	D < 25 au Sud D > 100 au Nord	H > 100	5,8 Mt
Vicoigne + travaux hors concession au Nord	1 320		X	X		75 (-55 m NGF)	560 (-540 m NGF)	24 veines	0,6 à 2,9 m	1837	1978	45°	D < 25 à l'Ouest D > 50 au Sud	H < 75 au Nord H < 100 au Sud	13,4 Mt
Vieux-Condé	3 996	veines Saint Georges et Alexis	X	X	X	26 (-3 m NGF)	750 (- 729 m NGF)	47 veines	0,4 à 2,4 m	1741	1988	25° à 50°	D < 25 sauf à l'Est	H < 25 au Nord H > 100 à l'Est	71,4 Mt (avec Saint- Aybert)

Tableau 2 : Les différentes caractéristiques des exploitations par concession sur la zone 1 (hors fosse de Fressain)

2.4.2. OUVRAGES DEBOUCHANT EN SURFACE

Dans la zone 1, 147 ouvrages débouchant en surface ont été recensés :

- 107 puits dont 54 matérialisés ;
- 39 avaleresses² dont 3 matérialisés et 1 sans coordonnées³ ;
- la fendue Saint-Georges qui est matérialisée.

La plupart des puits ou avaleresses sont anciens (plus de la moitié des puits ou avaleresses de la zone 1 ont été fermés avant 1850), peu profonds et de faible diamètre. La liste des ouvrages de la zone 1 est donnée en annexe 5a.

Parmi les 89 ouvrages non matérialisés, 21 ont été cherchés par CdF lors de l'établissement des DADT ou GEODERIS en 2009-2010 (annexe 5b). Le(s) plan(s) d'implantation des recherches est disponible dans les documents cités dans la colonne « source ».

Lorsque deux puits ont les mêmes coordonnées (puits double d'une même fosse : puits d'extraction + puits d'épuisement par exemple), ils ont été représentés à une distance de 10 m l'un de l'autre, de part et d'autre de la position théorique, sur le SIG.

Profondeur de l'ouvrage	Nombre d'avaleresses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
NR	18	4	22
0 à 40 m	9	0	9
40 à 100 m	8	43	51
> 100 m	4	60	64
Total	39	107	146

Tableau 3 : Répartition des puits ou avaleresses de la zone 1 selon leur profondeur

2.4.3. GALERIE DE SERVICE

Les puits de mine sont souvent accompagnés de galeries de service situées à de faibles profondeurs. Compte tenu des méthodes d'exploitation, il est peu probable que des avaleresses (ouvrages n'ayant pas atteint le houiller) et les puits fermés avant 1850 aient des galeries de service peu profondes, ce que confirment les recherches de CdF.

Sur les 146 ouvrages de la zone 1, nous avons pu établir que 15 d'entre eux disposent de galeries proches de la surface et 24 sont susceptibles d'en avoir (galeries supposées). Leur hauteur est souvent comprise entre 2 et 4 m et leur largeur entre 2 et 10 m. Ces galeries de service ont une section de l'ordre de 2 m x 2 m (comme les galeries d'infrastructure des panneaux).

Parmi les 15 ouvrages de la zone 1 disposant avec certitude de galeries de service, on distingue :

- 6 ouvrages dont les galeries ont pu être géoréférencées et digitalisées : pour chaque galerie ou tronçon de galerie, le traitement a été précisé : vide, remblayage ou foudroyage, remblayage par injection de béton ;

² La fosse de Fressain compte 2 avaleresses : Fressain 1 et Fressain 2.

³ Il s'agit de l'avaleresse Hergnies sur la commune d'Hergnies. Les aléas liés à cette avaleresse seront étudiés mais ne peuvent être cartographiés.

- 9 ouvrages dont les galeries n'ont pas été positionnées par manque d'informations (plan par exemple). Comme la direction de ces galeries n'est pas connue, on peut raisonnablement limiter la distance de présence suspectée d'une galerie de surface à 20 m par rapport au puits. Bien qu'on ne puisse totalement exclure la présence de galeries de surface à une distance supérieure à 20 m, cette situation est trop rare pour justifier l'établissement d'un périmètre d'aléa forfaitaire systématique sur l'ensemble des puits. Pour chaque galerie ou tronçon de galerie, le traitement a été précisé lorsqu'il est connu : vide, remblayage ou foudroyage, remblayage par injection de béton.

107 ouvrages parmi les 146 ouvrages de la zone 1 ne disposent a priori pas de galeries de service. Ces ouvrages ne présentent plus d'aléa résiduel lié à la présence de galerie de service.

2.4.4. DESORDRES EN SURFACE

Des affaissements se sont produits dans les différentes concessions de la zone 1 suite aux exploitations (tableau A de l'annexe 3).

Le tableau B de l'annexe 3 recense les incidents survenus sur les puits ou avaleresses des différentes concessions étudiées.

Aucun désordre de type effondrement localisé lié à l'éboulement d'une galerie souterraine n'a été recensé dans les concessions de la zone 1.

2.4.5. TERRILS

Sur la zone 1, 20 ouvrages de dépôts⁴ sont recensés (annexe 4a) dans les dossiers d'archives. L'un de ces terrils a été entièrement exploité et n'est actuellement plus visible (terril 198 sur la commune de Quiévrechain). Ces terrils sont constitués de stériles de mines (schistes, grès...). Pour les plus anciens, les produits provenaient d'un triage manuel ; pour les plus récents, les produits étaient issus de lavoirs. Dans tous les cas, les terrils contiennent en quantités très variables (d'un site à l'autre ou au sein d'un même terрил) du charbon en général de granulométrie très fine. Plat ou conique, leur hauteur peut atteindre près de 45 m mais la majorité des terrils de la zone 1 ont moins de 30 m de hauteur (certains ont été exploités).

Suivant l'époque du stockage, deux types fondamentaux de terrils peuvent être distingués en fonction de leur structure :

- les terrils plats, les plus anciens du bassin minier. Ils étaient constitués par simple renversement de berlines le long d'une voie ferrée ;
- les terrils coniques, qui ont remplacé les terrils plats. Ils permettaient l'accumulation d'un plus grand volume sur une surface plus faible. Les matériaux étaient montés le long d'une rampe de chargement (par wagonnets ou tapis roulants) puis déversés au sommet.

Le terрил 195A de la concession de Vieux-Condé à Condé-sur-l'Escaut présente des points chauds (relevés thermographiques). Ce terрил est actuellement en combustion.

⁴ 21 ouvrages de dépôt sont recensés dans le tableau de l'annexe 4a car ce tableau fait mention du terрил n°177, dont l'emprise est sur la commune de Raismes (zone 3), mais dont les aléas miniers peuvent affecter la commune voisine d'Escautpont (zone 1).

2.4.6. BASSINS A SCHLAMMS

Deux ensembles de bassins à schlamms ont été répertoriés sur les communes de la zone 1. Ils se répartissent sur les concessions de Saint-Saulve et Escautpont (annexe 6). Aucun aléa de type mouvements de terrain ne sera cartographié sur ces ouvrages car ces bassins ont été traités et les digues des bassins, quand elles existent, ont une hauteur trop faible pour provoquer des instabilités de terrain.

Commune	Nom de l'installation	Nom du bassin	Identifiant site	Type d'installation	Traité oui/non	Type de traitement	Observations en 2009
Fresnes-sur-Escaut	Fosse Soult	Bassin 31	ESCAUTPONT	Bassin à schlamms	oui	réhabilité par l'EPF en 1993 - plus aucune trace en surface en 2003	quelques digues de très faibles hauteurs (2-3 m), terrain entièrement végétalisé
Escautpont et Onnaing	Fosse et lavoir Thiers	Bassins 1, 2 et 3	SAINT SAULVE	Bassins à schlamms	oui	en partie recouvert par TERCHARNOR (après exploitation) et en partie plan d'eau	plus de trace en surface, terrain entièrement végétalisé

Tableau 4 : Bassins à schlamms situés sur les communes de la zone 1

2.4.7. DYNAMITIÈRES ET MINES-IMAGE

Outre les puits et avaleresses, les carreaux de fosse comprenaient également des dépôts d'explosifs (ou dynamitières) et des mines-image (lieu d'apprentissage des futurs mineurs). Ces installations pouvaient être souterraines (Tableau 5). Dans la zone 1, on dénombre 6 dynamitières et 1 mine-image mais celles de la concession de Crespin n'ont pu être localisées (aucun aléa minier n'y a été cartographié).

Ces dynamitières et mine-image sont indépendantes du réservoir minier, aucun aléa de type émission de gaz de mine n'y sera retenu.

Commune	Nom Fosse	Concession	Type d'installation	Souterrain oui/non	Traité oui/non	Type de traitement
Condé-sur-l'Escaut	Ledoux	Vieux-Condé	Dynamitière	oui	oui (partiel)	accès obturés mais talus existant, traitement des galeries non connu
Quiévrechain	Crespin 1/1bis	Crespin	Dynamitière	NC	non	
Quiévrechain	Crespin 2/2bis	Crespin	Dynamitière	NC	non	accès obturés en 2000
Quiévrechain	Saint Grégoire	Crespin	Dynamitière	NC	non	
Onnaing	Cuvinot	Saint Saulve	Dynamitières (x 4)	enterrés à faible profondeur	?	plus de trace en surface
Vieux-Condé	Vieux-Condé	Vieux-Condé	Dynamitière	non	oui	accès obturés d'après DADT. Plus de trace en surface
Vieux-Condé	Vieux-Condé	Vieux-Condé	Mine Image	oui	oui	accès obturés et galerie rampante effondrée. Dépressions en surface

Tableau 5 : Dynamitières et mines-image situées sur les communes de la zone 1

2.4.8. 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 1 [14]. 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. Les données existantes permettent de situer la concentration totale en gaz du

charbon dans le gisement non exploité dans une large fourchette allant de quelques 5 à 8 m³/t à un maximum mesuré proche de 20 m³/t. Le gaz largement majoritaire du gisement est le méthane qui représente 90 % voire 99 % en volume.

Plusieurs accidents liés au gaz de mine ont été recensés dans les exploitations de la zone 1, en particulier dans les concessions de Raismes (13 accidents de 1813 à 1923), Vicoigne (7 accidents de 1880 à 1896), Fresnes (1 accident en 1880), Escautpont (2 accidents de 1912 à 1942) et Vieux Condé (2 accidents en 1884 et 1946).

Une exploitation de gaz de mine a été mise en œuvre sur une partie importante du bassin du Nord Pas-de-Calais (concessions de Poissonnière et Désirée) et produit du gaz riche en méthane en quantité non négligeable depuis de nombreuses années. Toutefois, la zone 1 est hors influence de ces captages de gaz de mine.

Outre la mise en place de sondages de décompression à la fin des exploitations des mines de houille, des mesures de surveillance permettent de suivre l'évolution du réservoir de gaz que constituent les vides miniers du Nord Pas-de-Calais. Aucune importante montée en pression du réservoir n'a été mise en évidence par les mesures régulières (continues ou ponctuelles).

2.5. ALEAS RETENUS SUR LA ZONE 1

L'ensemble des documents disponibles (archives écrites, plans) et les résultats des investigations de terrain ont été synthétisés et une carte informative (annexes 6a et 6b) indiquant l'essentiel des informations nécessaires à l'évaluation des aléas a été établie.

Les éléments précédents permettent d'identifier un certain nombre d'aléas miniers potentiels. Ces aléas sont directement liés aux caractéristiques du gisement, aux méthodes d'exploitation mises en œuvre et aux traitements opérés pour la mise en sécurité des travaux et ouvrages débouchant en surface.

Les aléas miniers potentiels identifiés peuvent être regroupés de la façon suivante :

- effondrement localisé au droit des anciens travaux situés à faible profondeur (moins de 50 m) des concessions de Château l'Abbaye, Fresnes, Odomez et Vieux-Condé ;
- effondrement localisé au droit des galeries de service ;
- effondrement localisé au droit de la fendue Saint-Georges ;
- effondrement localisé par rupture de la tête d'un puits ou d'une avaleresse ;
- affaissement au droit des exploitations partielles par chambres et piliers des concessions de Vieux-Condé et de Raismes ;
- tassement sur les travaux peu profonds (moins de 50 m) des concessions de Château l'Abbaye, Fresnes, Odomez et Vieux-Condé ;
- tassement, glissement ou échauffement sur les ouvrages de dépôts ;
- gaz de mine à travers les terrains de recouvrement des chantiers les plus proches de la surface et/ou par les ouvrages reliant les travaux et la surface.

Le risque d'effondrement généralisé a été exclu pour l'ensemble de la zone 1 car les rares exploitations par chambres et piliers ne présentent pas les conditions nécessaires à ce type de phénomène :

- les travaux de la veine Alexis de la concession de Vieux-Condé sont remblayés ;
- les chantiers non remblayés de la veine Amaury de la concession de Raismes sont trop profonds (380 à 465 m) ;

- le taux de défruitement de la veine Saint-Georges est trop faible (53 %).

La description générale des phénomènes et la quantification des aléas sont présentées en annexe 2.

3. EVALUATION DE L'ALEA EFFONDREMENT LOCALISE

Un effondrement localisé se caractérise par l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont l'extension horizontale varie généralement de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de diamètre. Si, dans la majorité des cas, cette profondeur se limite à quelques mètres, dans certaines configurations particulières, elle peut atteindre, voire dépasser, une dizaine de mètres (effondrements de tête de puits par exemple).

Les dimensions du désordre et le caractère brutal de sa manifestation en surface font des effondrements localisés des phénomènes potentiellement dangereux, notamment lorsqu'ils se développent au droit ou à proximité de secteurs urbanisés.

3.1. ALEA EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT D'UNE GALERIE D'EXPLOITATION

Les galeries d'exploitation situées à faible profondeur, en particulier les voies de tête des panneaux exploités, sont liées à des exploitations très anciennes non mécanisées. Leur section est limitée : 2 m x 2 m.

La dégradation des terrains au-dessus de la galerie peut se poursuivre tant que le foisonnement n'a pas permis de combler le vide disponible dans les travaux miniers. La hauteur maximum de remontée de fontis a été calculée sur ce principe, en distinguant 2 types de terrain :

- les grès et schistes du Houiller, les marnes et craie du recouvrement pour lesquels un coefficient de foisonnement moyen de 1,3 a été choisi⁵ ;
- les sables, en particulier le niveau Landénien, qui ont été considérés comme non foisonnants (coefficient de foisonnement égal à 1).

L'apparition d'un effondrement localisé (ou fontis) au-dessus d'une galerie d'exploitation peut être exclue si son recouvrement dépasse 20 m jusqu'au sable Landénien⁶ qui est affleurant.

La prédisposition est jugée peu sensible car la largeur de galerie est faible (2 m) et qu'aucun cas de fontis au droit d'une galerie d'exploitation n'est recensé sur le terrain alors que les ouvrages sont en général anciens de plus d'un siècle.

Les caractéristiques d'exploitation de l'ensemble des zones de travaux inférieures à 50 m de profondeur (Figure 3) sont données dans le Tableau 6.

Trois secteurs apparaissent où l'aléa effondrement localisé (fontis) peut se produire sur les voies de tête (ou galeries d'exploitation) des travaux les plus superficiels (en vert dans le Tableau 6) :

⁵ Une détermination du coefficient de foisonnement par le CETE Nord Picardie basée sur un forage carotté réalisé en 2006 à la demande de CdF, à proximité de l'avaleresse des Prés (Vieux-Condé), confirme cette valeur.

⁶ Paramètres de calcul : rayon au toit du fontis = 1 m, angle de talutage = 35°, épaisseur du Wealdien inférieure à 1 m.

- secteur B5, à Condé-sur-l'Escaut, au nord des puits Chabaud-la-Tour, des travaux en veine Six Paumes, à 31 m de profondeur, peuvent être à l'origine de fontis d'intensité limitée (profondeur inférieure à 0,5 m) ;
- secteur C4, à Hergnies et Bruille-Saint-Amand, au nord du puits Taffin, des travaux en veine Huit Paumes, à 27 m de profondeur, d'intensité également limitée ;
- secteur G, à Château-l'Abbaye et Flines-les-Mortagne, à proximité du puits Pont Pery, des travaux en veine Saint-Georges Levant, de profondeur minimum 30 m, sont susceptibles de se traduire par des fontis d'intensité modérée (profondeur comprise entre 0,5 et 2 m) compte tenu de la très forte épaisseur de Landénien.

Compte tenu de la prédisposition peu sensible, les aléas de type effondrement localisé sont de niveau :

- faible pour le secteur G ;
- très faible pour les secteurs B5 et C4. Pour ces deux secteurs B5 et C4, les effets en surface étant assimilables à des tassements, ils ont été cartographiés en tant que tassement.

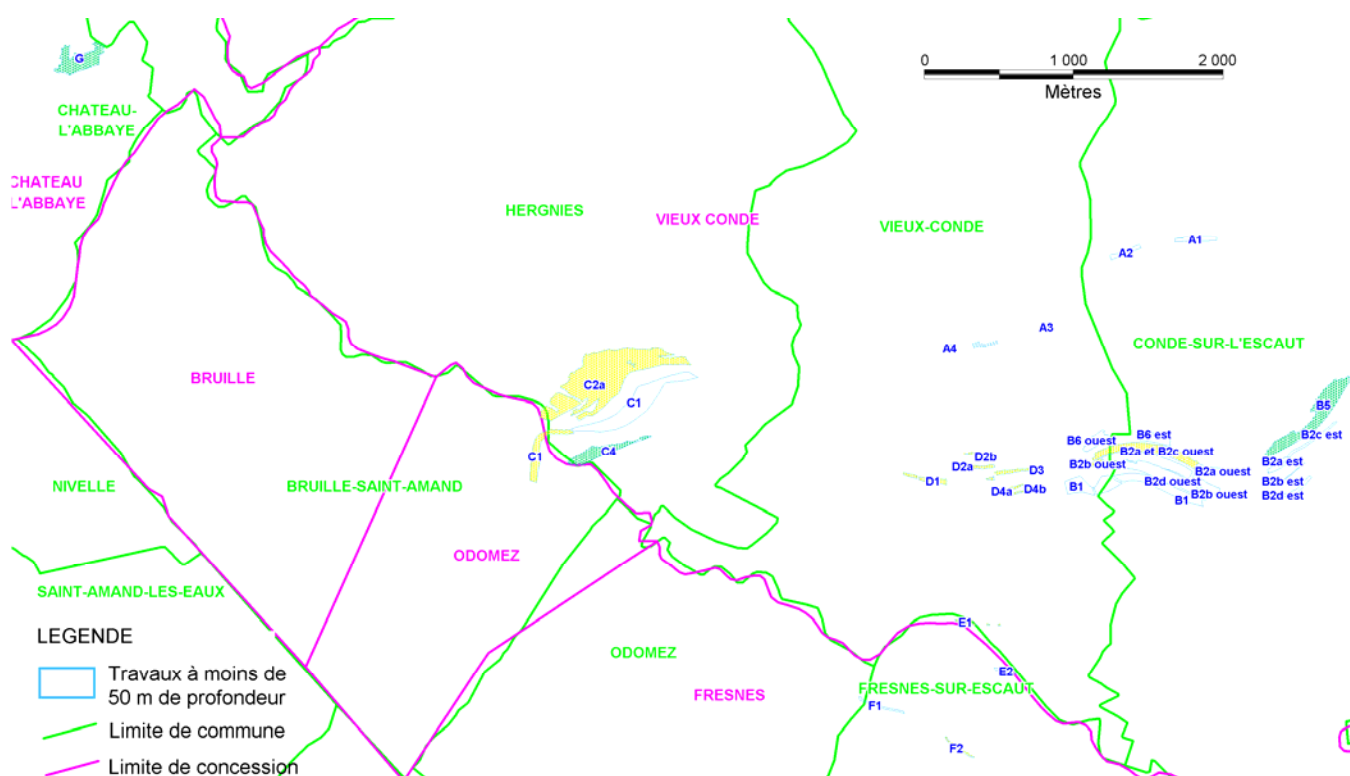


Figure 3 : Localisation des zones de travaux à moins de 50 m de profondeur

Secteur		Localisation	Veines exploitées	Communes	Concession	Pendage des couches exploitées	Epaisseur Landénien (affleurant)	Profondeur des travaux	Hauteur max de remonté de fontis (sans Landénien) en m	Hauteur max de remonté de fontis sans débouillage (avec Landénien) en m	Hauteur max de remonté de fontis avec débouillage (avec Landénien) en m	Aléa effondrement localisé lié à la voie de tête uniquement	Aléa effondrement localisé lié au débouillage des travaux pentés remblayés
A	1	Forêt de Bonsecours	veine Saint Georges Levant	Condé sur Escaut	Vieux Condé	10° à 30°	3 à 9 m	> 45 m	20	26	SO	non	non
	2			Condé sur Escaut	Vieux Condé	20° à 30°		> 48 m	20	26	SO	non	non
	3			Vieux Condé	Vieux Condé	25°		>47 m	20	26	SO	non	non
	4			Vieux Condé	Vieux Condé	25°		> 43 m	20	26	SO	non	non
B	1	Leonard et Chabaud la Tour	veine 9 Paumes	Vieux Condé et Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 27 m	20	25	SO	non	non
	2a est		veine Masse	Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	13 m	> 49 m	20	33	SO	non	non
	2a ouest		veine Masse	Vieux Condé	Vieux Condé	> 40°	5 m	> 26 m	20	25	50	non	oui
	2b ouest		veine 12 Paumes	Vieux Condé	Vieux Condé	> 40°	5 m	> 26 m	20	25	50	non	oui
	2b est		veine 12 Paumes	Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	13 m	> 50 m	20	33	SO	non	non
	2c ouest		veine 5 Paumes Nord	Vieux Condé	Vieux Condé	> 40°	5 m	> 27 m	20	25	50	non	oui
	2c est		veine 5 Paumes Nord	Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	13 m	> 50 m	20	33	SO	non	non
	2d ouest		veine Escaille	Vieux Condé et Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 27 m	20	25	SO	non	non
	2d est		veine Escaille	Vieux Condé	Vieux Condé	< 40 °	13 m	> 45 m	20	33	SO	non	non
	2d ouest		veine 8 Paumes	Vieux Condé et Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 26 m	20	25	SO	non	non
	5		veine 6 Paumes	Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	13 m	> 31 m	20	33	SO	oui	non
	6 est		veine Elisabeth	Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 25 m	20	25	SO	non	non
	6 ouest		veine 6 Paumes	Vieux Condé et Condé sur Escaut	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 43 m	20	25	SO	non	non
	6 ouest		veine Elisabeth	Vieux Condé	Vieux Condé	< 40 °	5 m	> 27 m	20	25	SO	non	non
C	1	Etang d'Amaury	veine Masse	Hergnies et Bruille St Amand	Vieux Condé et Odomez	15° à 45°	3 m	> 29 m	20	23	50	non	oui
	2a"		veine du Nord	Hergnies	Vieux Condé	15°	5 m	> 50 m	20	25	SO	non	non
	2a		veine Elisabeth sup	Hergnies	Vieux Condé	50°	5 m	> 40 m	20	25	50	non	oui
	2a'		veine 6 Paumes	Hergnies	Vieux Condé	15° à 45°	5 m	> 29 m	20	25	50	non	oui
	2a		veine St Pierre	Hergnies	Vieux Condé	< 40°	5 m	> 30 m	20	25	SO	non	non
	4		veine 8 Paumes	Hergnies et Bruille-Saint-Amand	Vieux Condé	< 40°	9 m	> 27 m	20	29	SO	oui	non
D	1	Puits St Thomas, Ste Barbe, Mon désir	veine Masse	Vieux Condé	Vieux Condé	36° à 65°	6 à 12 m	> 31 m	20	30	50	non	oui
	2a		veine Elisabeth	Vieux Condé	Vieux Condé	45° à 50°	6 à 12 m	> 31 m	20	30	50	non	oui
	2b		veine St Pierre	Vieux Condé	Vieux Condé	45°	6 à 12 m	> 32 m	20	30	50	non	oui
	3		veine Masse	Vieux Condé	Vieux Condé	> 40°	6 à 12 m	> 31 m	20	29	50	non	oui
	4a		veine 8 Paumes	Vieux Condé	Vieux Condé	> 40°	6 à 12 m	> 30m	20	30	50	non	oui
	4b		veine Escaille	Vieux Condé	Vieux Condé	50°	6 à 12 m	> 30m	20	30	50	non	oui
E	1	A l'ouest des puits Vieux Condé	veine St Joseph de Sault	Fresnes sur Escaut et Vieux Condé	Fresnes et Vieux Condé	> 40°	14 m	> 46 m	20	34	50	non	oui
	2		veine n°7 sup1	Fresnes sur Escaut et Vieux Condé	Fresnes et Vieux Condé	24°	14 m	> 48 m	20	34	SO	non	non
F	1	Nord de Rougette	veine St Joseph de Sault	Fresnes sur Escaut et Odomez	Fresnes	< 40°	3 à 10 m	> 48 m	20	30	50	non	non
	2	Nord de St Joseph	veine St Joseph de Sault	Fresnes sur Escaut	Fresnes	> 45°	3 à 10 m	> 48 m	20	30	50	non	oui
G		Nord de Pont Perry	veine St Georges Levant	Château l'Abbaye et Flines-les-Mortagne	Château l'Abbaye	25°	23 m	> 30 m	20	43	SO	oui	non

Tableau 6 : Caractéristiques des zones exploitées à moins de 50 m de profondeur sur la zone 1

Note : exemple de lecture du Tableau 6

Pour le secteur B5, situé à proximité des puits Léonard et Chabaud Latour, les travaux de la veine 6 paumes ont un pendage inférieur à 40°, il n’y donc pas d’aléa possible lié au débouillage des travaux (§ 3.2). Par contre, la remontée d’une cloche de fontis peut atteindre 33 m (20 m + 13 m) de hauteur au-dessus de la voie de tête (ou galerie d’exploitation) du panneau exploité. Comme la voie de tête est au minimum à une profondeur de 31 m sous le niveau du sol, on ne peut exclure un aléa de type effondrement localisé lié à l’éboulement de cette galerie d’exploitation (§3.1).

3.2. ALEA EFFONDREMENT LOCALISE LIE AUX TRAVAUX PENTES REMBLAYES

Dans le cas des travaux pentés remblayés, le vide souterrain peut être augmenté, à proximité de la voie de tête, en cas de débouillage du remblai (en particulier pendant la remontée des eaux). Le remblai venant remplir la voie de base, le volume ainsi créé à proximité de la voie de tête serait de 4 m³ par mètre de voie.

Le phénomène de débouillage n'a été pris en compte que si le pendage de la veine exploitée est supérieur à 40°, du fait des propriétés du remblai et de sa compaction provoquée par la convergence des éponges.

En cas de débouillage, le vide à combler étant plus important, la cheminée de fontis pourrait remonter sur plus de 40 m.

La prédisposition de l'aléa effondrement localisé lié aux travaux pentés remblayés est estimée peu sensible. En effet, aucun phénomène d'effondrement localisé n'a été rapporté alors que ces exploitations proches de la surface datent du XVIII^{ème} au XIX^{ème} siècle. Par ailleurs, les galeries présentent une voûte de portée limitée et l'apparition d'un fontis en surface suppose à la fois un débouillage et une montée de voûte au même endroit.

L'intensité de l'aléa dépendra du volume disponible dans la cheminée du fontis lorsqu'elle atteindra les sables du Landénien. Compte tenu des profondeurs des secteurs retenus, le diamètre attendu sera de l'ordre de 5 m. L'intensité du phénomène est donc qualifiée de modérée.

Le Tableau 6 donne l'ensemble des 14 secteurs d'exploitation avec un pendage supérieur à 40° (en jaune) :

- sur la commune de Vieux-Condé, au nord-ouest du puits Leonard, 3 secteurs (B2a ouest, B2b ouest, B2c ouest) liés à des travaux en veine Masse (profondeur minimale 26 m), en veine Cinq Paumes Nord (profondeur minimale 27 m) et en veine Douze Paumes (profondeur minimale 26 m) ;
- sur la commune de Vieux-Condé, à proximité des puits Saint-Thomas et Sainte-Barbe, 6 secteurs (D1, D2a, D2b, D3, D4a et D4b) de travaux en veine Masse (profondeur minimale 31 m), en veine Elisabeth (profondeur minimale 31 m), en veine Saint-Pierre (profondeur minimale 32 m), en veine Huit Paumes (profondeur minimale 30 m) et en veine Esquaille (profondeur minimale 30 m) ;
- sur les communes de Vieux-Condé et Fresnes-sur-Escaut, à l'ouest des puits Vieux-Condé, des travaux (secteur E1) en veine Saint-Joseph de Soult à plus de 46 m de profondeur (Landénien : 14 m) ;
- sur la commune de Fresnes-sur-Escaut, au nord du puits Saint-Joseph, des travaux (secteur F2) en veine Saint-Joseph de Soult à plus de 48 m de profondeur (Landénien : 10 m) ;
- sur la commune d'Hergnies et Bruille-Saint-Amand, à proximité de l'étang d'Amaury, 3 secteurs (C1, C2a et C2a') liés à des travaux en veine Masse (profondeur minimale 29 m), en veine Elisabeth Supérieure (profondeur minimale 40 m) et en veine Six Paumes (profondeur minimale 29 m).

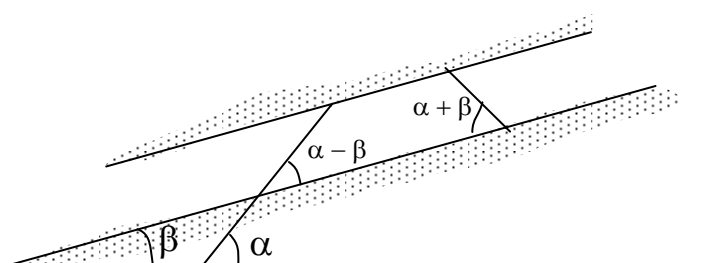
Par croisement de l'intensité par la prédisposition, l'aléa effondrement localisé lié aux travaux pentés remblayés est de niveau faible.

3.3. ALEA EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT DE LA FENDUE SAINT-GEORGES A CONDE-SUR-L'ESCAUT

La seule galerie débouchant en surface identifiée dans la zone 1 est la fendue Saint-Georges (concession de Vieux-Condé). Il s'agit d'une galerie cintrée de 3,7 m à la base et de 1,85 m de hauteur. Son pendage est de 28°. Son entrée a été traitée par un bouchon de béton de 8 m d'épaisseur, ce qui exclut tout phénomène de rupture de la tête de l'ouvrage. La galerie est remblayée par du schiste sur 150 m (jusqu'à sa base, soit une profondeur de 70 m).

Le phénomène d'effondrement localisé (ou fontis) ne peut se produire que suite à un débouillage du remblai⁷, la prédisposition sera donc qualifiée de peu sensible.

La hauteur maximale de remontée de fontis avec un coefficient de foisonnement de 1,3 et un angle de talutage de 40° (corrigé à $\alpha' = 21^\circ$ pour tenir compte du pendage défavorable de la galerie, Figure 4) est de 25 m comprenant une épaisseur de 4 m de terrains du Landénien en surface.



α' (angle équivalent de talus : mêmes volumes éboulés dans une galerie horizontale avec un angle de talus α' amont et aval symétrique) se déduit de α (angle de frottement des terrains éboulés) et β (pente de la fendue) par la relation suivante :

$$\frac{2}{\tan \alpha'} = \left(\frac{1}{\tan(\alpha - \beta)} + \frac{1}{\tan(\alpha + \beta)} \right)$$

Figure 4 : Principe de prise en compte de la pente dans la modélisation

L'intensité du fontis susceptible de se produire après débouillage serait modérée, la galerie n'étant concernée qu'au-delà du bouchon en béton.

Dans ces conditions, un aléa effondrement localisé de niveau faible est retenu sur la partie de la fendue Saint-Georges comprise entre 4 et 25 m de profondeur.

3.4. ALEA EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT D'UNE GALERIE DE SERVICE

Parmi les 39⁸ ouvrages débouchant en surface disposant de galeries de service identifiées ou supposées, on peut distinguer :

3.4.1. LES GALERIES DE SERVICE TRAITEES AU BETON

La galerie de service de l'ouvrage Crespin 2 bis a été entièrement comblée de béton. Par conséquent, ce puits ne présente pas d'aléa lié à la présence de galerie de service.

⁷ Bien que le pendage de la galerie soit inférieur à 40° (valeur retenue dans les paragraphes suivants), le débouillage de la galerie n'est pas écarté car les parois sont a priori bétonnées (l'angle de frottement y est plus faible que dans les chantiers pentés remblayés).

⁸ Notons que l'aléa lié aux 13 ouvrages présentant des galeries de service effondrées ou remblayées est analysé dans le paragraphe 5.1.

3.4.2. LES GALERIES DE SERVICE DE TRAITEMENT INCONNU

Le traitement de la galerie de service du puits Saint-Pierre Grand Puits n'est pas connu : bien que peu probable, on ne peut exclure la présence de vides résiduels dans cette galerie, une prédisposition peu sensible est donc retenue. Compte tenu de sa faible profondeur, ce vide est susceptible de produire des effondrements localisés (fontis) de faible intensité en surface (volume de vide disponible limité) : par conséquent, un aléa « effondrement localisé » de niveau faible est appliqué à cette galerie sur presque un demi-cercle de 28 m de rayon à partir du puits en direction du Sud (Tableau B de l'annexe 5c).

3.4.3. LES GALERIES DE SERVICE SUPPOSEES

Bien qu'aucune information ne soit mentionnée dans les archives consultées, 24⁹ puits fermés après 1850 sont susceptibles de présenter des galeries de service. Le traitement de ces galeries n'étant pas connu, on ne peut exclure la présence de vides résiduels dans ces galeries supposées. Compte tenu de leur faible profondeur, ces vides sont susceptibles de produire des effondrements localisés (fontis) de faible intensité en surface (volume de vide disponible limité) : par conséquent, un aléa « effondrement localisé sur travaux supposés » de niveau faible est appliqué à ces galeries (Tableau B de l'annexe 5c).

3.5. EVALUATION DE L'ALEA EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT D'UNE DYNAMITIERE OU MINE-IMAGE

Ces installations lorsqu'elles sont souterraines, comme c'est le cas de la mine-image de la fosse Vieux-Condé et des dynamitières de la fosse Ledoux et de la fosse Cuvinot sur la zone 1 (§2.4.7), sont analysées en terme d'aléa mouvements de terrain de la même manière que les galeries de service (§3.4).

Aucun aléa de type mouvements de terrain n'a été retenu sur les dynamitières des fosses Cuvinot et Vieux-Condé car il ne subsiste aucune trace de ces ouvrages.

Pour la dynamitière de la fosse Ledoux de la concession de Vieux-Condé, comme le traitement n'est pas connu, bien que peu probable, on ne peut exclure la présence de vides résiduels. Compte tenu de leur faible profondeur, ces vides sont susceptibles de produire des effondrements localisés (fontis) de faible intensité en surface (volume de vide disponible limité) : par conséquent, un aléa « effondrement localisé » de niveau faible est appliqué à cette installation (Tableau C de l'annexe 5c).

Enfin, de nombreuses dépressions en surface permettent de conclure en l'effondrement des galeries de la mine-image de la fosse Vieux-Condé, seul un aléa tassement y sera retenu.

3.6. ALEA EFFONDREMENT LOCALISE PAR RUPTURE D'UNE TETE DE Puits

La formation d'un effondrement localisé à l'aplomb de la tête d'un puits ou avaleresse nécessite deux conditions :

- la colonne du puits doit être vide : soit parce que l'ouvrage n'a pas été traité, soit à la suite d'un débouillage de remblai ;

⁹ Une galerie de ventilation a été retrouvée à proximité du puits Vieux-Condé 1, elle a été remblayée mais d'après les archives, d'autres galeries de service sont suspectées autour de ce puits. Un aléa effondrement localisé de niveau faible sur travaux suspectés a ainsi été retenu.

- le revêtement du puits doit se rompre, entraînant la formation d'un cône d'effondrement dans les terrains meubles de surface.

3.6.1. PREDISPOSITION AU VIDE DANS LA COLONNE D'UN OUVRAGE

Sur l'ensemble des ouvrages débouchant en surface du Nord Pas-de-Calais qui ont été retrouvés (plus de 400 ouvrages matérialisés), seuls six étaient vides et ils n'étaient pas dans la zone 1. On considèrera a priori que les puits ou avaleresses sont remblayés mais, sans données particulières, ce remblayage peut être mis en défaut par un débouillage de remblai (14 cas recensés [23]). La prédisposition au débouillage va dépendre des facteurs suivants :

- le traitement de l'ouvrage : un traitement pérenne de l'ouvrage permet d'assurer la stabilité de sa tête et d'écarter l'aléa. C'est le cas, dans la zone 1, des bouchons autoportants (5 cas) ou des serrements en voûte au niveau des Dièves (14 ouvrages) ou des consolidations par jet-grouting (7 cas). Si un traitement a été réalisé mais avec une pérennité non garantie, une prédisposition peu sensible sera conservée. Par ailleurs, une avaleresse remblayée dans les règles de l'art aura une prédisposition nulle au débouillage (2 cas) ;
- la remontée des eaux : c'est la phase la plus critique pour le débouillage des puits ou avaleresses. Un puits remblayé a donc été considéré comme sensible si le niveau d'eau n'est pas stabilisé et peu sensible après cette phase. Par contre, une prédisposition très sensible a été retenue si des facteurs aggravants sont connus quant à la qualité du remblayage (incidents de remblayage, venues d'eau supplémentaires, présence de schistes dans les remblais...) ;
- la profondeur de l'ouvrage et le nombre de recettes : le débouillage en tête d'ouvrage est lié au volume disponible du fait des défauts de remblayage (vide dans la colonne de l'ouvrage) et à la possibilité d'écoulement du remblai dans les galeries reliées à l'ouvrage, c'est-à-dire du nombre d'accrochages.

Pour les avaleresses (puits n'atteignant pas le Houiller et non reliés à des galeries), la prédisposition au débouillage a été considérée comme négligeable si l'avaleresse est remblayée de manière avérée (2 cas) ou si la profondeur de l'ouvrage est inférieure ou égale à 30 m (9 cas) et au maximum peu sensible si la profondeur est supérieure à 30 m (30 cas).

Pour les puits dont la profondeur est inférieure ou égale à 100 m et qui ont un nombre de recettes limité, la prédisposition au débouillage est jugée peu sensible¹⁰.

Ces différentes configurations sont résumées dans le Tableau 7 (données issues de l'annexe 5a).

¹⁰ Les puits Pâturage extraction, Sarteau 1 épuisement et Gros Caillou, ayant respectivement 211 m, 116 m et 182 m de profondeur, mais disposant d'une unique recette située respectivement à 78 m, 57 m et 125 m de profondeur, sont également dans cette situation (prédisposition peu sensible). Par ailleurs, les puits Capote, Des Hayes et Macho situés hors emprise des travaux sont probablement peu profonds (< 100 m).

Catégorie	Descriptif	Nombre de cas	Prédisposition au vide
A	Puits vide	0	très sensible
B	Puits remblayé sur plancher	0	
C	Puits remblayé niveau d'eau non stabilisé et facteur(s) aggravant(s) et profondeur supérieure à 100 m	5	
D	Puits remblayé niveau d'eau non stabilisé et profondeur supérieure à 100 m	11	sensible
E	Puits remblayé présence de Wealdien et traitement non pérenne de type bouchon en profondeur	3	
F	Puits remblayé profondeur inférieure ou égale à 100 m	34	peu sensible
G	Puits remblayé niveau d'eau stabilisé	7	
H	Puits remblayé traitement non pérenne	21	
I	Avaleresse profondeur supérieure à 30 m	28	Nulle
J	Puits traité de manière pérenne (bouchon, serrement Bayard, jet grouting)	26	
K	Avaleresse profondeur inférieure ou égale à 30 m	9	
L	Avaleresse remblayée (avérée)	2	
Total		146	

Tableau 7 : Evaluation de la prédisposition au vide dans la colonne des puits ou avaleresses de la zone 1

3.6.2. PREDISPOSITION A L'EFFONDREMENT LOCALISE EN TETE DE PUIITS

La nature du revêtement du puits ou de l'avaleresse au niveau des terrains meubles de surface va jouer sur l'occurrence de l'effondrement de la tête d'ouvrage. La prise en compte de ce facteur pour le Nord Pas-de-Calais est particulièrement importante du fait de la surveillance (annuelle ou semestrielle), pour les puits matérialisés, d'un éventuel débouillage permettant d'intervenir avant l'évolution du phénomène. La nature du revêtement en tête d'ouvrage n'est cependant pas toujours disponible (données issues de l'annexe 5a).

Revêtement en tête d'ouvrage	Nombre d'avaleresses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
bois	2	22	24
fonte	0	8	8
béton	0	1	1
briques - maçonnerie	0	7	7
inconnu	37	69	106
total	39	107	146

Tableau 8 : Nature du revêtement en tête des ouvrages débouchant en surface de la zone 1 du bassin du Nord Pas-de-Calais

La prédisposition à l'effondrement de la tête d'ouvrage a été prise égale à la prédisposition au vide dans la colonne de l'ouvrage (définie au § 3.6.1) diminuée d'un rang dans le cas où le revêtement de la tête de l'ouvrage est en briques ou maçonnerie.

La prédisposition à l'effondrement de la tête d'ouvrage a été prise peu sensible dans le cas d'un revêtement en fonte ou en béton.

Dans tous les autres cas, la prédisposition à l'effondrement de la tête d'ouvrage est identique à la prédisposition au vide dans la colonne de l'ouvrage définie au § 3.6.1 (Tableau A de l'annexe 5c) : la catégorie de prédisposition reste identique à celle évaluée dans le Tableau 7.

3.6.3. INTENSITE DE L'ALEA

De manière sécuritaire, il a été considéré que l'effondrement de la tête d'un ouvrage (puits ou avaleresse) pourrait concerner l'ensemble des terrains peu cohérents de surface avec un angle de 45° pouvant être porté à 35° dans le cas d'un Landénien de faciès sableux important (hors d'eau).

Le tableau suivant récapitule l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface qui a été utilisée pour définir l'intensité de l'aléa (données issues de l'annexe 5a) :

Epaisseur des terrains peu cohérents de surface	Nombre d'avalereses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
0 à 5 m	5	23	28
5 à 10 m	21	52	73
10 à 15 m	7	22	29
> 15 m	6	10	16
Total	39	107	146

Tableau 9 : Epaisseur des terrains peu cohérents au droit des ouvrages débouchant en surface de la zone 1

L'intensité du phénomène redouté (ici l'effondrement localisé) peut être limitée par le volume de vide disponible dans le puits ou l'avaleresse. Ainsi, un ouvrage de moins de 30 m de profondeur et de diamètre limité ne peut donner lieu qu'à un effondrement localisé de diamètre limité (c'est-à-dire une intensité au plus modérée).

Pour les 146 puits ou avalereses connus de la zone 1, il ressort les intensités suivantes (données issues du Tableau A de l'annexe 5c) :

Intensité	Diamètre de l'effondrement localisé potentiel	Nombre d'avalereses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
Elevée	> 10 m	0	88	88
Modérée	3 à 10 m	39	19	58
Limitée	< 3 m	0	0	0

Tableau 10 : Intensité de l'aléa effondrement localisé au droit des ouvrages débouchant en surface de la zone 1

3.6.4. NIVEAU DE L'ALEA

Le niveau de l'aléa est obtenu en croisant l'intensité et la prédisposition.

Toutefois, les avalereses (essentiellement de moins de 100 m de profondeur), non reliées aux travaux souterrains, présentent une prédisposition au débouillage moindre comparativement

aux autres puits. Par ailleurs, le faible volume de vide éventuellement disponible au sein de la colonne limite l'emprise en surface du cône d'effondrement suspecté. C'est pourquoi, toutes les avaleresses de la zone 1 seront affectées au maximum par un aléa effondrement localisé de niveau faible.

Alea effondrement localisé	Nombre d'avaleresses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
Fort	0	13	13
Moyen	0	56	56
Faible	28	12	40
Nul	11	26	37
Total	39	107	146

Tableau 11 : Evaluation de l'aléa effondrement localisé par rupture de la tête des ouvrages débouchant en surface de la zone 1

L'aléa pour chaque ouvrage de la zone 1 est détaillé en annexe 5c (Tableau A). On retiendra de manière générale :

- aléa nul : il s'agit des avaleresses très peu profondes (< 30 m) ou bien des avaleresses remblayées ou encore des puits mis en sécurité de manière satisfaisante (bouchon de béton correctement dimensionné au droit des terrains sains, serrement voûte, jet-grouting) ;
- aléa faible : il s'agit principalement des avaleresses dont on ne dispose d'aucune information sur le remblayage ou bien des puits qui ont fait l'objet d'un traitement (serrement) dont la stabilité ne peut être garantie (par manque de données ou par défaut de dimensionnement). On trouve également dans cette catégorie les puits pour lesquels le niveau d'ennoyage est stabilisé ;
- aléa moyen : il s'agit principalement des puits pour lesquels l'ennoyage est en cours et qui n'ont pas fait l'objet d'un traitement par serrement ou renforcement. ;
- aléa fort : il s'agit essentiellement des puits profonds, en cours d'ennoyage, qui n'ont pas fait l'objet d'un traitement de type serrement ou confortement et pour lesquels la géologie de surface est particulièrement défavorable (grande épaisseur de terrains peu cohérents de surface).

4. EVALUATION DE L'ALEA AFFAISSEMENT

L'affaissement se manifeste par un réajustement des terrains de surface induit par l'éboulement de cavités souterraines résultant de l'extraction ou de la disparition (dissolution, combustion) de minerai. Les désordres, dont le caractère est généralement lent, progressif et souple, prennent la forme d'une dépression topographique, sans rupture cassante importante, présentant une allure de cuvette.

Au-dessus des exploitations totales, le phénomène d'affaissement est provoqué lors de l'exploitation et ses effets ne sont plus décelables au-delà d'un délai de 5 ans après l'arrêt de celle-ci. Les travaux miniers ayant été arrêtés en 1988, l'aléa affaissement n'a pas été retenu au-dessus de ce type d'exploitation. Au cours de l'ennoyage, on peut observer un léger gonflement des terrains, lié à leur hydratation, dont les effets sont négligeables. Les seuls phénomènes susceptibles d'affecter la surface sont le débouillage de remblai dans les exploitations pentées, phénomène qui a été pris en compte dans le paragraphe 3.2, ou encore

la remobilisation des remblais conduisant à une modification de la répartition des vides miniers souterrains qui peut se traduire par des tassements (phénomène pris en compte dans le paragraphe 5.2).

Au-dessus des exploitations partielles, un affaissement est possible si la stabilité à long terme des piliers n'est pas assurée. Trois secteurs d'exploitation ont été identifiés dans les concessions de Raismes (veine Amaury) et Vieux-Condé (veines Saint-Georges et Alexis) :

- les travaux en veine Amaury ne peuvent donner d'effet en surface compte tenu de la faible largeur du panneau (55 m) et de sa grande profondeur (380 à 465 m) ;
- les travaux de la veine Alexis ont été remblayés lors de l'exploitation, leur stabilité est donc assurée ;
- les travaux en veine Saint-Georges concerne un panneau de 170 m de large, exploité entre 41 et 137 m de profondeur, par des bandes de 10 m séparées par des piliers de 9 m de large sur une ouverture de 1,1 à 1,4 m. Le taux de défrètement est de 53 %.

Pour ce dernier cas, les contraintes dans les piliers peuvent être estimées à 7,4 MPa pour les parties les plus profondes où l'on ne peut plus assurer la stabilité à long terme des piliers.

Un phénomène d'affaissement est donc possible au droit de ce panneau. Les effets en surface (intensité de l'aléa) seraient d'intensité limitée : affaissement maximum inférieur à 30 cm, mise en pente inférieure à 2% et déformation inférieure à 6 mm/m.

La prédisposition de cet aléa est jugée sensible car à 120 m de profondeur la sollicitation sur les piliers est proche de la résistance du charbon déterminée en laboratoire, résistance que GEODERIS avait considérée comme surestimée [26].

Par conséquent, un aléa affaissement de niveau faible lié aux travaux de la veine Saint-Georges de la concession Vieux-Condé a été cartographié dans le territoire de la commune de Vieux-Condé.

5. EVALUATION DE L'ALEA TASSEMENT

On appelle tassement la compaction des terrains de surface remaniés par l'exploitation minière sous l'action de perturbations extérieures (surcharges en surface, mouvements de nappe, sollicitations vibratoires...). Le tassement se traduit généralement par des désordres de faible intensité tant en terme d'abaissement de surface (ordre décimétrique) qu'en terme d'extension de la surface affectée. Les effets ne se font sentir, dans ce cas, que sur les bâtiments les plus sensibles (grande emprise, grande hauteur).

5.1. EVALUATION DE L'ALEA TASSEMENT ASSOCIE AUX GALERIES DE SERVICE EFFONDREES OU REMBLAYEES

13¹¹ puits de la zone 1 présentent des galeries de service remblayées ou foudroyées. Le seul phénomène susceptible d'affecter la surface au droit ou à proximité de galeries remblayée peu profondes est un tassement de faible amplitude en cas de surcharges ou de modifications des

¹¹ Une galerie de ventilation a été retrouvée à proximité du puits Vieux-Condé 1, elle a été remblayée mais d'après les archives, d'autres galeries de service sont suspectées autour de ce puits. Un aléa effondrement localisé de niveau faible sur travaux suspectés a ainsi été retenu.

conditions hydrauliques. Un aléa « tassement » de niveau « faible » est donc appliqué à ces galeries (Tableau B de l'annexe 5c).

5.2.ALEA TASSEMENT ASSOCIE AUX TRAVAUX SOUTERRAINS

L'aléa tassement concerne généralement les travaux situés à faible profondeur (< 50 m). Du fait de la remontée des eaux consécutive à l'arrêt des pompes d'exhaure, les remblais des exploitations pentées remblayées et les terrains foudroyés des exploitations totales peuvent ainsi être remobilisés, conduisant à une modification de la répartition des vides miniers souterrains qui peut se traduire en surface par du tassement. L'ordre de grandeur des tassements attendus est de quelques centimètres. Il s'agit donc d'un phénomène d'intensité limitée. Un aléa tassement de niveau faible est retenu à l'aplomb des travaux situés à moins de 50 m de profondeur sur les concessions de Château l'Abbaye, Fresnes, Odomez et Vieux-Condé (Tableau 12). La finalité est de prévenir ces sites de toute utilisation ou aménagement inadapté, voire préjudiciable à leur tenue, sans prendre de mesures élémentaires de prévention.

Communes	Concession	Tassement			Observations
		Prédisposition	Intensité	Aléa	
Bruille-Saint-Amand et Hergnies	Odomez et Vieux-Condé	sensible	limitée	faible	2 secteurs de travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteurs C2a et C2a' et C1
Chateau l'Abbaye	Chateau l'Abbaye	sensible	limitée	faible	Travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteur G
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	sensible	limitée	faible	4 secteurs de travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur
Fresnes-sur-Escaut	Fresnes	sensible	limitée	faible	Travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteur F2
Fresnes-sur-Escaut et Odomez	Fresnes	sensible	limitée	faible	Travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur
Fresnes-sur-Escaut et Vieux-Condé	Fresnes et Vieux-Condé	sensible	limitée	faible	Travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteur E1
Vieux-Condé	Vieux-Condé	sensible	limitée	faible	Plusieurs secteurs de travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteurs D1, D2a, D2b, D3, D4a et D4b
Vieux-Condé et Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	sensible	limitée	faible	Plusieurs secteurs de travaux compris entre 30 et 50 m de profondeur + secteurs B2a, B2b et B2c

Tableau 12 : Communes et concessions concernées par un aléa tassement lié aux travaux souterrains de la zone 1

5.3.ALEA TASSEMENT ASSOCIE AUX OUVRAGES DE DEPOTS

21 terrils ont été constitués sur la zone 1. Sous l'effet de surcharges importantes en surface ou à l'occasion de modifications sensibles des conditions hydriques au sein des matériaux constitutifs de ces ouvrages, des tassements d'extension et d'amplitude limitées sont susceptibles d'affecter la surface (sauf pour les terrils 188 et 198) ¹².

Par ailleurs, quelques terrils montrent ou ont montré des signes de combustion (terrils 195A et 196 de Vieux Condé par exemple, annexe 4a). Sur le territoire des concessions étudiées, la formation de cavités dans la masse des dépôts par le mécanisme de combustion ne peut être exclue lorsque les éléments favorables suivants sont réunis :

¹² Le terri 198 dit « 1 de Crespin » (concession de Crespin) a été totalement exploité et son volume actuel est nul : il n'engendre donc pas d'aléa. Le terri 188 dit « Fosse Saint-Louis » (concession de Raimes) a été totalement exploité et son volume actuel est nul : il n'engendre donc pas d'aléa.

- une disponibilité abondante de matériau combustible, fissuré ou perméable (anciens travaux souterrains, matériaux constitutifs de terrils, remblais miniers) ;
- une configuration favorable pour la migration d'air au sein du gisement ou des matériaux ;
- un niveau piézométrique laissant la zone suspectée hors de l'eau.

Sur le territoire des concessions étudiées, ces facteurs sont réunis dans les secteurs de terrils ou de remblais miniers.

L'apparition d'un désordre au droit d'une cavité constituée par combustion dépend essentiellement de la profondeur de cette cavité. Nous retiendrons qu'une cavité constituée par combustion à faible profondeur sera susceptible d'entraîner des phénomènes de type tassement en surface.

Pour l'ensemble des secteurs constitués par l'emprise des terrils, nous proposons :

- une prédisposition peu sensible pour le phénomène de tassement (compte tenu de leur ancienneté, les matériaux ont déjà tassé sous leur propre poids et car aucun cas de désordres au-dessus de cavités constituées par combustion n'a été recensé sur le territoire des concessions étudiées) ;
- une intensité limitée pour le phénomène de tassement (phénomène par nature d'intensité limitée et ayant un impact également limité en surface) ;
- par conséquent, un aléa faible (annexe 4b).

6. EVALUATION DE L'ALEA GLISSEMENT

Les mouvements de pente, qu'ils soient superficiels ou profonds (glissements, ravinements), constituent le type de désordres le plus couramment observé le long des flancs des ouvrages de dépôts. On peut distinguer :

- les glissements superficiels : il s'agit de phénomènes généralement lents et mettant en jeu des volumes de matériau restreints (quelques dizaines de m³). Ils prennent principalement la forme de glissements pelliculaires ou de rigoles de ravinement, parfois profondes, avec, pour conséquence, l'épandage de matériau en pied. Si les éboulis ne sont pas remaniés, la configuration redevient stable et l'instabilité cesse. Si ce type de phénomènes induit fréquemment des nuisances paysagères, il est relativement rare que des risques pour les personnes et les biens en résultent directement, tant en pied qu'en crête de talus.
- les glissements profonds : ils résultent du mouvement d'une masse de terrain le long d'une zone de rupture définie par une surface continue et dont la vitesse de déplacement, en phase critique, varie fréquemment de quelques millimètres à quelques mètres par heure. Ce type de phénomène est susceptible d'affecter les ouvrages de dépôts. Les volumes concernés, qui peuvent s'avérer importants, se répandent vers l'aval sous forme de cônes d'épandage et peuvent être à l'origine de la dégradation des éventuels bâtis et ouvrages situés en pied.

Notons que l'évaluation de l'aléa menée ci-dessous correspond à la situation actuelle des terrils : les terrils en cours d'exploitation sont susceptibles d'évoluer (géométrie...) et modifier la nature et le niveau des aléas qu'ils engendrent.

6.1. ALEA GLISSEMENT SUPERFICIEL LIE AUX OUVRAGES DE DEPOT

Des glissements superficiels peuvent être envisagés sur l'ensemble des pentes des terrils (à l'exception des terrils de très faible hauteur (<10 m)). Leur probabilité d'occurrence dépend de la pente des terrils, de la nature des matériaux qui constituent le terril et peut être aggravée par des mises en charge hydrauliques locales et, éventuellement, des phénomènes d'érosion.

L'existence de pentes de terril parfois localement fortes, associée à l'observation de signes actuels d'érosion et glissements superficiels, constituent des éléments qui rendent probables des phénomènes de glissements superficiels : prédisposition sensible.

L'intensité de ce type de phénomène peut être considérée comme limitée, ce qui conduit à retenir un aléa faible pour les 6 terrils de plus de 10 m de hauteur (annexe 4b) : terrils 177, 191, 192, 196, 200 et 201.

6.2. ALEA GLISSEMENT PROFOND LIE AUX OUVRAGES DE DEPOT

Nous considérons que l'aléa « glissement profond » ne peut concerner que les terrils de grande hauteur et dont le coefficient de sécurité est proche de 1 (équilibre limite).

Les plus hauts terrils de la zone 1 présentent notamment les caractéristiques suivantes :

- les dépôts constitués par déversement ont un angle de pente égal ou proche de l'angle de pente naturel : cet angle correspond à l'angle limite de stabilité des matériaux et, par conséquent, à un état d'équilibre limite ;
- ces dépôts sont constitués de matériaux granulaires, plutôt grossiers en règle générale. Pour ce type de matériau, les essais géomécaniques donnent des angles de frottement de l'ordre de 30 à 35° ;
- avec le temps, la végétalisation des terrils ou la combustion des matériaux du terril peuvent augmenter, au moins localement, la cohésion et, par conséquent, améliorer les conditions de stabilité du dépôt ;
- les pentes des terrils identifiés ci-dessous sont souvent inférieures aux valeurs d'angle de frottement citées précédemment. Notons cependant que si la pente intégratrice indiquée est parfois très inférieure à 30°, des pentes locales (talus intermédiaires...) parfois élevées peuvent être constatées ;
- des aménagements hydrauliques et des terrassements préconisés dans les études techniques du DADT ont été réalisés pour favoriser la stabilité de certains terrils ;
- lors de notre visite sur le terrain, nous n'avons pas identifié d'indices d'instabilité en grand des terrils.

En conséquence, la prédisposition au phénomène de glissement profond peut être qualifiée de peu sensible pour les terrils de grande hauteur et où certaines pentes sont supérieures à 30°.

L'intensité d'un tel phénomène a été jugée modérée, on retiendra donc un aléa de type glissement profond de niveau faible pour les deux terrils 196 et 201 compte tenu de leur grande hauteur et de leurs pentes supérieures à 30° (annexe 4b).

7. EVALUATION DE L'ALEA ECHAUFFEMENT

Le phénomène d'échauffement est un phénomène naturel engendré par l'oxydation de la matière organique des combustibles fossiles (charbon, par exemple). Il s'agit d'une combustion spontanée (auto-échauffement) due à une réaction exothermique comme l'oxydation qui induit une élévation importante de la température.

Dans le cas des terrils, le phénomène d'échauffement peut survenir en particulier si les facteurs suivants sont réunis :

- présence de matière combustible (fraction charbonneuse) et forte teneur en pyrite ;
- granulométrie hétérogène et porosité importante du dépôt facilitant la circulation d'air et donc la combustion ;
- humidité importante du matériau de dépôt et/ou pluviométrie ou arrosages éventuels car l'oxydation de la pyrite, source principale d'échauffement, se fait en présence d'eau ;
- fortes pentes car la pente augmente la résistance au vent et facilite les entrées d'air ;
- « mise à feu » du dépôt : il peut s'agir, par exemple, d'un feu de broussaille.

Dans la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, il a été retenu un aléa échauffement de niveau faible sur l'ensemble des 6 terrils de plus de 10 m de hauteur et sur le terril 195A, situé sur la commune de Condé-sur-l'Escaut, présentant actuellement des points chauds (annexe 4b). L'intensité d'un tel phénomène est limitée. La prédisposition est jugée peu sensible pour les 6 terrils de plus de 10 m car certains terrils sont déjà partiellement brûlés et, d'autre part, les possibilités de « mise à feu » dans cette région relativement verdoyante et humide sont limitées. Seul le terril 195A a une prédisposition sensible compte tenu de la présence avérée de points chauds en son sein.

Il faudra évidemment veiller, à l'avenir, à interdire, sur l'emprise de ces dépôts, toute activité anthropique susceptible de faire du feu (camping, écobuage...). Enfin, rappelons que le terril 195A, présentant actuellement des points chauds, est surveillé régulièrement par le BRGM (DPSM).

8. EVALUATION 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_2 , CO , CH_4 , N_2 ,...), 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 [20]. 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. Le niveau d'eau n'est en effet stabilisé que dans 3 concessions de la zone 1 (Bruille, Château l'Abbaye et Crespin). 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 1 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 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais. **L'influence des sondages de décompression sera analysée dans le paragraphe 8.7.**

8.1. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE A TRAVERS LES TERRAINS DE RECOUVREMENT

Une partie significative de l'exploitation de la zone 1 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 1 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 [20].

8.1.1. INTENSITE

Le réservoir post-minier des concessions de la zone 1 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, la mise en pression du réservoir reste limitée se traduisant par des pressions absolues basses, ne dépassant a priori pas 1012 hPa en moyenne [14]. Cette pression est proche de celle de l'atmosphère. Par ailleurs, aucune manifestation de gaz en surface liée à une mise en pression du réservoir post-minier n'a été répertoriée dans les données disponibles. 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 ennoyés des concessions de la zone 1 [5].

Un certain nombre de concessions présente un niveau d'ennoyage important. Il s'agit des concessions de Bruille, Château L'Abbaye et Crespin. 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 négligeable [20].

En conclusion, on retiendra une classe d'intensité :

- modérée pour les concessions d'Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux Condé ;
- nulle pour les concessions de Bruille, Château l'Abbaye et Crespin. Par conséquent, l'aléa émission de gaz de mine sera nul pour les communes de Château l'Abbaye, Thun-Saint-Amand, Nivelles, Mortagne-du-Nord, Flines-les-Mortagne et Quiévrechain.

8.1.2. PREDISPOSITION

La prédisposition 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 sub-vertical 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 1, en se basant sur les approches développées dans le cadre des études antérieures [20], trois éléments seront considérés :

- l'épaisseur de 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).

Il est à noter que les principes de cette démarche et les critères pris en compte ont été validés par un groupe international d'experts, dans le cadre d'une tierce expertise demandée par l'Administration. 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 :

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 13 : Evaluation de la prédisposition des vides post-miniers à émettre du gaz de mine vers la surface (épaisseur des Dièves inférieure à 25 m) [20]

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 14 : 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) [20]

Si l'épaisseur des Dièves est supérieure ou égale à 50 m, la prédisposition de la zone concernée est considérée comme nulle [20].

8.1.3. NIVEAU D'ALEA

Par croisement de l'intensité par la prédisposition, on obtient des aléas de niveau fort, moyen ou faible selon les secteurs d'études¹³ :

¹³ Les travaux des concessions de Bruille, Château l'Abbaye et Crespin ne présentent pas d'aléa car ils sont ennoyés (prédisposition nulle).

Niveau de l'aléa émission de gaz de mine par les terrains de recouvrement	Communes concernées	Concessions concernées
fort	Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut, Hergnies, Odomez et Vieux-Condé	Vieux-Condé, Odomez, Fresnes
moyen	Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut, Hergnies, Odomez et Vieux-Condé	Vieux-Condé, Odomez, Fresnes
faible	Beuvrages, Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut, Crespin, Escautpont, Fresnes-sur-Escaut, Hergnies, Odomez, Quarouble, Saint-Amand-les-Eaux, Thivencelle et Vieux-Condé	Vieux-Condé, Odomez, Fresnes, Raismes, Vicoigne, Saint-Aybert et Saint-Saulve

Tableau 15 : Communes concernées par un aléa émission de gaz de mine lié à la migration du gaz par les terrains de recouvrement sans l'influence des sondages de décompression

8.2. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE AU DROIT DE LA FENDUE SAINT-GEORGES A CONDE-SUR-L'ESCAUT

La seule fendue identifiée dans les DADT du secteur 1 est la fendue Saint-Georges à Condé-sur-l'Escaut (concession de Vieux Condé). Le dernier niveau d'eau connu (au 13/10/2009) au droit du piézomètre PP5 étant de -165,6 m NGF, l'ouvrage peut donc à ce jour être considéré comme sec.

Une prédisposition peu sensible sera retenue au droit de la partie remblayée avec du schiste non compacté et de la partie bétonnée de la fendue Saint-Georges. En effet, les terrains sus-jacents cette descenderie ne sont pas fracturés et la diffusion de gaz y sera limitée.

L'intensité de l'aléa étant jugée modérée (§ 8.1.1), un aléa de niveau faible sera cartographié au droit de la fendue Saint-Georges à Condé-sur-l'Escaut.

8.3. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE A TRAVERS LES Puits ET AVALERESSES

La zone 1 présente 146 ouvrages débouchant en surface (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 107 puits est animée tout d'abord par les mécanismes de mise en pression du réservoir minier à cinétique lente, déjà évoqués dans le §8.1. 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 1, 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 7bis 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 39 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.

8.3.1. INTENSITE

Puits :

L'intensité retenue pour l'évaluation de l'aléa migration de gaz par les puits des concessions de la zone 1 est la même que celle définie pour la migration de gaz par les terrains de recouvrement (§8.1.1). 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 [20].

Par conséquent, l'intensité retenue est de niveau modéré pour les puits des concessions d'Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé et elle est nulle pour les 7 puits des concessions de Bruille, Château l'Abbaye et Crespin (travaux ennoyés).

Avaleresses :

Comme cela a été déjà 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 25 avaleresses et nulle pour les 5 avaleresses des concessions ennoyées de Bruille, Château l'Abbaye et Crespin (avaleresses Boucard, Bruille 3, Maison Blanche, d'Onnaing et Saint-Grégoire). 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 influence¹⁴, 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, fortes teneurs en CO₂). C'est le cas de 9 avaleresses de la zone 1 (avaleresses Peau de Loup 1, Peau de Loup 2, Bruneau, Crespin, Bois du Roi, Menu Bois, Saint-Grégoire, Fressain 1 et Fressain 2).

8.3.2. PREDISPOSITION

Conformément à la méthodologie utilisée pour le bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, la qualification de la prédisposition est faite en suivant trois étapes [20] :

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

La prédisposition des ouvrages débouchant en surface (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 16) :

- 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 événement¹⁵ (10 cas). Les puits remblayés et traités par un bouchon de béton (11 cas) ou un serrement (26 ouvrages¹⁶) ou une consolidation par jet-grouting (3 cas) ou remblayés en partie par des cendres ou des suies (cas des puits Soult 1 et 2 sur la zone 1) auront une prédisposition peu sensible compte tenu de la résistance de leur traitement vis à vis de la migration de gaz. Les puits remblayés intégralement par un matériau classique de remblayage (majorité des cas de la zone 1) conserveront une prédisposition 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 prédisposition est donc qualifiée de nulle. C'est le cas des 39 avaleresses de la zone 1 (Tableau D en annexe 5c).

- 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 1, 7 puits ont leur recette la moins profonde ennoyée et le 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 m³). La prédisposition estimée lors de l'étape 1 est nulle (Tableau D en

¹⁴ 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 (annexes 6a et 6b).

¹⁵ 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 gaz de mine lié à la présence d'un événement est défini au paragraphe 8.5.

¹⁶ Le traitement des puits Durfin épuisement et Durfin extraction n'est pas considéré comme un frein à la migration de gaz car il s'agit d'une voute maçonnée en tête de puits.

annexe 5c). Par contre, les 4 puits remblayés ayant leur recette la moins profonde ennoyée et un volume de vide restant au-dessus du niveau d'eau supérieur à 500 m³ gardent une prédisposition peu sensible à la migration de gaz vers la surface.

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 m3	0	sensible
4	Puits non noyé remblayé par un matériau classique	42	
5	Puits non noyé remblayé et traitement non étanche au gaz proche de la surface	2	
6	Puits vide avec 1ère recette noyée vide résiduel < 500 m3	0	peu sensible
7	Puits non noyé remblayé par un matériau à faible perméabilité (suies, cendres, argile...)	2	
8	Puits non noyé remblayé et traitement peu étanche au gaz (bouchon béton, serrement, jet grouting)	40	
9	Puits remblayé avec 1ère recette noyée vide résiduel > 500 m3	4	
10	Avaleresse vide non noyée	0	Nulle
11	Puits remblayé avec 1ère recette noyée vide résiduel < 500 m3	7	
12	Avaleresse remblayée ou avaleresse traitées (bouchon ou serrement) ou avaleresse vide ennoyée	39	
13	Puits avec évent	10	
14	Avaleresse avec évent	0	
Total		146	

Tableau 16 : 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 17) :

Cette étape est issue de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des aléas « mouvements de terrain » pour le bassin houiller du Nord Pas-de-Calais [22]. Elle ne concerne que les 109 ouvrages remblayés et/ou considérés non stables géotechniquement. Pour les 26 ouvrages traités avec bouchon béton, jet-grouting ou serrement de type Bayard et les 11 avaleresses dont la profondeur est inférieure à 30 m et/ou remblayée de source sûre (§3.6.1), la prédisposition au débouillage est nulle.

Pour les 19 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 (§3.6.1), 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).

Catégorie	Descriptif	Nombre de cas	Prédisposition au débouillage
A'	Puits ou avaleresse vide	0	Nulle
B'	Puits remblayé sur plancher	0	Très sensible
C'	Puits remblayé niveau d'eau non stabilisé et facteur(s) aggravant(s) et profondeur supérieure à 100 m	5	sensible
D'	Puits remblayé niveau d'eau non stabilisé et profondeur supérieure à 100 m	11	peu sensible
E'	Puits remblayé présence de Wealdien et traitement non pérenne de type bouchon en profondeur	3	
F'	Puits remblayé profondeur inférieure ou égale à 100 m	34	
G'	Puits remblayé niveau d'eau stabilisé	7	
H'	Puits remblayé traitement non pérenne	21	
I'	Avaleresse profondeur supérieure à 30 m	28	Nulle
J'	Puits traité de manière pérenne (bouchon, serrement Bayard, jet grouting)	26	
K'	Avaleresse profondeur inférieure ou égale à 30 m	9	
L'	Avaleresse remblayée (avérée)	2	
Total		146	

Tableau 17 : 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 (Tableau D en annexe 5c).

8.3.3. NIVEAU D'ALEA

L'aléa de type émission de gaz de mine lié aux puits et avaleresses est qualifié par croisement de l'intensité (§8.3.1) et de la prédisposition définie dans l'étape 3 (§8.3.2). Toutefois, le niveau d'aléa attribué aux terrains entourant l'ouvrage considéré est également à prendre en compte (§8.1.3). En effet, dans le cas où un ouvrage donné est situé dans une zone sujette à 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 les terrains situés directement autour de la tête de cet ouvrage.

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.

Sans tenir compte de l'influence des sondages de décompression, les niveaux d'aléa retenus pour chaque ouvrage de la zone 1 sont donnés dans le Tableau D de l'annexe 5c. La synthèse est présentée dans le tableau suivant :

Alea émission de gaz de mine	Nombre d'avalereses	Nombre de puits	Nombre d'ouvrages
Fort	1	6	7
Moyen	2	64	66
Faible	25	30	55
Nul	11	7	18
Total	39	107	146

Tableau 18 : Evaluation de l'aléa de type émission de gaz de mine au droit des puits et avalereses de la zone 1 (sans l'influence des sondages de décompression)

8.4.ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE A TRAVERS LES GALERIES DE SERVICE

La présence de galeries de service autour d'un puits 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 du puits associé car ces galeries constituent un élargissement continu de la zone d'influence de l'émission gazeuse autour du puits.

Toutefois lorsque la galerie de service est bétonnée, l'aléa de type émission de gaz de mine est nul, le béton étant considéré comme suffisant pour stopper la propagation du gaz. La galerie de service du puits Crespin 2bis à Quiévrechain est un exemple de cette configuration.

De plus, lorsque le puits ou l'avaleresse est munis 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 6 puits de la zone 1 : Sarteau 1, Saint-Pierre Grand Puits, Chabaud-La-Tour 1, Ledoux 2, Mon Désir Sud et Neuve Machine.

Comme dans l'analyse des aléas mouvements de terrain, la présence de galeries de service autour des avalereses et des puits fermés avant 1850 est exclue. De fait, l'aléa de type émission de gaz de mine lié aux galeries de service autour de ces 107 ouvrages est nul.

Pour les 12 ouvrages où les archives font mention de galeries de service connue, non bétonnées et sans évent, on distingue :

- 5 puits où un plan des galeries a été retrouvé et digitalisé ;
- 6 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 ;
- 1 puits dont le niveau de l'aléa émission de gaz de mine est nul et par conséquent aucun aléa émission de gaz de mine ne sera attendu au droit des galeries de service correspondantes.

Enfin, pour les 16¹⁷ ouvrages sans événements (dont le niveau de l'aléa émission de gaz de mine n'est pas nul) autour desquelles des galeries de service sont suspectées, un aléa de type émission de gaz de mine de niveau faible pour travaux suspectés a été tracé. Pour trois puits de la concession de Crespin : Crespin 1, Crespin 1bis et Pont Pery, les galeries de service suspectées ne présentent pas d'aléa car aucun aléa émission de gaz de mine n'est attendu au droit de ces puits ennoyés.

¹⁷ Pour l'évaluation de l'aléa gaz au droit des galeries de service du puits Vieux-Condé 1, c'est la présence de la galerie de ventilation remblayée qui a été considérée car il s'agit du scénario majorant. 7 ouvrages de la zone 1, susceptibles d'avoir des galeries de service, sont munis d'un évent. Aucun aléa de type « gaz de mine » n'y a été retenu.

L'emprise de l'aléa retenu pour chaque galerie de service de la zone 1 est donnée dans le Tableau E de l'annexe 5c.

8.5. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE A TRAVERS LES EVENTS

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 10 puits (la tête du puits étant située souvent à l'intérieur d'un bâtiment) de la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais.

Contrairement au sondage 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 peut déboucher dans le remblai du puits (cas le plus fréquent) ou dans du vide (cas d'un puits non remblayé mis en sécurité par un bouchon autoportant par exemple).

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 a été réalisée en avril-mai 2010 par le 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 [18][6].

Pour un débit standard de gaz (environ 10 l/min) et quelque soit la teneur en CH₄, il a été montré dans une étude menée par l'INERIS en 2010 [7] 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-autre des conditions climatiques. Pour un débit de gaz majorant (environ 160 l/min et CH₄ = 80%), le panache de gaz inflammable pourra atteindre 1 m autour du point de rejet (distance à la LIE¹⁸).

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 dispersion 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.

Comme l'intensité des phénomènes gazeux est qualifiée de modérée, l'aléa de type émission de gaz de mine au droit des 10 événements de la zone 1 sera qualifié de moyen dans un rayon d'1 m autour du point de rejet (Tableau F en annexe 5c).

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 1 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.

8.6. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE A TRAVERS LES SONDAGES DE DECOMPRESSION

Les 15 sondages de contrôle et de décompression influençant la zone 1 peuvent constituer des

¹⁸ Limite Inférieure d'Explosivité.

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 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) [20].

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

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 15 sondages de décompression influençant la zone 1 est considéré de niveau fort dans un rayon de 10 m autour du point de rejet (Tableau F en annexe 5c).

Comme pour les événements, le gaz s'échappant au droit d'un sondage de décompression peut former un nuage de gaz inflammable qui peut sous certaines conditions prendre feu et/ou exploser. Exception faite du sondage S14 HN 01 en pleine forêt de Saint-Amand-les-Eaux, tous les sondages de décompression étant situés dans une enceinte de béton de plus de 10 m de côté et 2 m de hauteur, aucune source de chaleur (briquet, feu, barbecue...) ne devrait se trouver à proximité du point de rejet.

Remarque :

D'après les simulations effectuées, il apparaît qu'en cas d'un débit important du rejet gazeux, une atmosphère inflammable pourrait être observée à hauteur d'homme à l'intérieur du périmètre de protection des sondages de décompression. Il s'agit donc d'une situation potentiellement dangereuse pour les personnes susceptibles de se trouver à l'intérieur du périmètre de protection (mesures périodiques du suivi, opérations de contrôle ou de maintenance sur l'exutoire par exemple). Il conviendra d'établir des procédures de contrôle et des mesures de prévention adaptées pour éviter cette situation de danger potentiel.

8.7. 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 de décompression et événements. Le principe des sondages de décompression a été validé par expertise internationale [24].

Sur la zone 1 étudiée, il n'y a pas de station de captage de gaz de mine. Cependant, comme expliqué précédemment, les 15 sondages de décompression 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.

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][12].

Rappelons aussi que les événements, installés sur 10 puits de la zone 1, 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 et les sondages de décompression ont fait et font l'objet, par CdF puis par le DPSM, d'une surveillance périodique depuis plus de 10 ans. 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 les liaisons directes reliant la surface aux vieux travaux [1]. Les puits non matérialisés sont surveillés par l'intermédiaire des sondages 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 S03, S04, S10, S34, S47, et S57 dans la zone 1 ou à proximité. Des mesures de gaz sont également prévues dans les infrastructures enterrées (égouts, conduite 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 percutent 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. Ces sondages sont équipés d'un clapet anti-retour qui ne s'ouvre que pour une certaine surpression.

Selon l'activité gazeuse constatée par les sondages de décompression et les puits munis d'un événement, des sondages dits « conditionnels » pourront aussi être réalisés.

Fonctionnement des sondages de décompression [1][12]

Les sondages 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 de décompression, il conviendra 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 DPSM.

Ainsi, pendant la phase d'ennoyage, si le bon fonctionnement des sondages 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 zones d'aléa dont le réservoir de gaz de mine (vieux travaux) est relié à au moins un exutoire de décompression, à moins de 2000 m de distance, sont considérées comme traitées et l'aléa de type émission de gaz de mine est écarté ;
- 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 peut être écarté au droit de ces ouvrages (aléa défini dans les §8.3 et §8.6).

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 : c'est le cas par exemple sur le territoire des communes de Crespin, Quarouble et Saint-Amand-les-Eaux où des zones d'aléa faible ont été définies ;
- les puits matérialisés, leurs galeries de service et les événements non reliés à un exutoire de décompression (Tableau 19) : puits Cuvinot 1 et 2 (concession de Saint-Saulve), Saint-Aybert (concession de Saint-Aybert), Saint-Pierre Petit Puits et Saint-Pierre Grand Puits (concession de Thivencelle). Sur les 10 événements de la zone 1, seul l'événement de Saint-Pierre Grand Puits n'est pas relié à un sondage de décompression. Toutefois, tous les puits matérialisés et événements sont surveillés régulièrement par le DPSM ;
- les ouvrages localisés et leurs galeries de service non reliés à un exutoire de décompression mentionnés dans Tableau 19.

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Matérialisé (oui/non)	Aléa émission de gaz de mine			
				Niveau d'aléa sur puits ou évent	Emprise de l'aléa sur puits ou évent (m)	Niveau d'aléa sur galeries de service	Emprise de l'aléa sur galerie (m)
Bruille Saint Amand	Capote	Odomez	Non	Moyen	31	SO	SO
Bruille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	Non	Moyen	31	SO	SO
Bruille Saint Amand	Macho	Odomez	Non	Moyen	31	SO	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurlies	Vieux-Condé	Non	Moyen	31	SO	SO
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	Non	Moyen	31	SO	SO
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	Non	Moyen	31	SO	SO
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	Non	Faible	32	SO	SO
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	Non	Faible	32	SO	SO
Fresnes-sur-Escaut	Avaleresse La Chapelle	Fresnes	Non	Faible	31	SO	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	Non	Faible	31	SO	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	Non	Faible	31	SO	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	Non	Faible	31	SO	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	Non	Faible	31	SO	SO
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Saulve	Oui	Faible	16	Faible (travaux supposés)	28 m autour du puits
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Saulve	Oui	Faible	15	Faible	galerie + 8 m
Quarouble	Avaleresse Quarouble (1)	Saint Saulve	Non	Faible	32	SO	SO
Quarouble	Avaleresse Quarouble (2)	Saint Saulve	Non	Faible	32	SO	SO
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	Non	Moyen	32	Faible (travaux supposés)	45 m autour du puits
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	Oui	Moyen	16	Faible (travaux supposés)	28 m autour du puits
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	Oui	Moyen	15	Nul	SO
Thivencelle	Event de Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	Oui	Moyen	1	SO	SO
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	Oui	Faible	15	Faible	quart de cercle de rayon 36 m vers le sud-ouest
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	Non	Moyen	31	SO	SO
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	Non	Moyen	31	SO	SO

Tableau 19 : Ouvrages localisés ou matérialisés de la zone 1 avec un aléa de type émission de gaz de mine (avec l'influence des sondages de décompression)

Par commune, les cartes de l'aléa de type émission de gaz de mine présentent les zones traitées et celles qui ne le sont pas (annexes 29 à 43).

Au fur et à mesure du fractionnement des réservoirs et de l'influence des sondages de décompression, il conviendra de réactualiser cette étude. Les cartes d'aléas présentées en annexes 29 à 43 seront utilisées sous réserve du bon fonctionnement des sondages de décompression.

9. CARTOGRAPHIE

9.1. CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA EFFONDREMENT LOCALISÉ

La cartographie de l'aléa effondrement localisé lié aux galeries isolées¹⁹ et travaux souterrains intéresse les seules voies de tête des travaux cités dans les paragraphes 3.1 et 3.2, c'est-à-dire la bordure la moins profonde des panneaux exploités, auxquelles on ajoute :

- 1 m : demi-largeur de la voie de tête ;
- 20 m d'incertitude de position des travaux ;
- 5 m d'extension latérale du fontis en surface.

L'aléa effondrement localisé est cartographié au droit de la fendue Saint-Georges et sur une bande de 8 m de large de part et d'autre de la fendue pour tenir compte de l'influence du cône d'effondrement en surface et de la précision de la position de la fendue.

Lorsque les galeries de service et dynamitières sont digitalisées (plans calés et géoréférencés lors de la phase informative), l'aléa de type effondrement localisé, de niveau faible, concerne l'emprise de la galerie à laquelle on ajoute l'incertitude liée aux coordonnées du puits (3 m pour les ouvrages matérialisés, 20 m pour les ouvrages localisés) et une marge forfaitaire de 5 m de part et d'autre de celle-ci intégrant l'extension latérale maximale d'un fontis et les erreurs de calage et positionnement des galeries.

Pour les galeries de service non digitalisées (en particulier les galeries de service supposées), comme nous ne disposons pas d'informations géographiques suffisantes pour positionner ces galeries, l'aléa de type effondrement localisé, de niveau faible, est appliqué selon un disque, centré sur le puits et de rayon 20 m (zone privilégiée de présence de galeries de service). Il convient d'ajouter une marge de 5 m d'extension latérale du fontis et l'incertitude sur les coordonnées du puits (3 m pour les ouvrages matérialisés, 20 m pour les ouvrages localisés).

Cas particulier de l'aléa mouvements de terrain au droit du puits Saint-Pierre Grand Puits de la concession de Thivencelle :

Un plan mentionnant une ancienne galerie de ventilation reliée au puits Saint-Pierre Grand Puits a été retrouvé dans les archives. Il s'agit d'une galerie de 20 m de longueur environ en direction du Sud. Son traitement n'est pas connu. Compte tenu des incertitudes de localisation et d'état de la galerie, nous proposons de retenir un aléa de type « effondrement localisé » de niveau faible sur presque un demi-cercle de 28 m de rayon à partir du puits en direction du Sud.

Les désordres attendus en surface de type effondrement localisé au droit des puits ou avaleresses correspondent à des effondrements circulaires coniques similaires à un fontis de diamètre très variable. Compte tenu de la nature du phénomène redouté, le zonage de l'aléa est circulaire, centré sur l'axe du puits ou de l'avaleresse. Il doit englober :

- le rayon de l'ouvrage ;

¹⁹ Hors galerie de service. Les aléas de type effondrement localisé, de niveau très faible, associés aux galeries isolées (voies de tête des travaux cf. § 3.1) ont été joints à la carte des aléas associés aux ouvrages et travaux souterrains car leurs effets en surface sont analogues à des tassements.

- l'incertitude relative aux coordonnées de l'ouvrage : 20 m si le puits est localisé et 3 m si le puits est matérialisé (précision de la mesure GPS) ;
- le rayon du cône d'effondrement qui sera pris égal à la valeur minimale entre R_1 et R_2 définie ci-dessous :

R_1 = l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface si le puits ne traverse pas de sables du Landénien (angle du cône de 45°) ;
ou l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface avec prise en compte de l'épaisseur des sables du Landénien (quand il est présent entre 0 et 15 m de profondeur) et un angle de 35°.

Type d'ouvrage	R_2 « rayon forfaitaire »
Ouvrage de moins de 30 m de profondeur	5 m
Avaleresse	10 m
Puits de moins de 100 m de profondeur	10 m
Autre ouvrage	-

Tableau 20 : Valeur du rayon du cône d'effondrement R_2 suivant le type d'ouvrage

Cas particulier de la cartographie des aléas de type effondrement localisé au droit des puits double d'une même fosse (puits ayant les mêmes coordonnées géographiques dans la base de données : puits d'extraction + puits d'épuisement par exemple) :

Même si les deux ouvrages ont été représentés à une distance de 10 m l'un de l'autre sur le SIG, l'aléa associé à ces ouvrages a été cartographié au droit du point théorique (coordonnées de la base de données).

Cas particulier de la cartographie de l'aléa effondrement localisé au droit du puits Long Farva de la concession de Fresnes [15]:

Le puits Long Farva, situé dans la concession de Fresnes sur la commune de Fresnes-sur-Escaut, n'est pas matérialisé. Seules des coordonnées théoriques, issues de recoupement de données d'archives, permettent de le localiser sur le territoire de la commune de Fresnes-sur-Escaut. Plusieurs campagnes de recherche du puits Long Farva ont été menées en 2003 et 2004 par les services de la direction technique Nord Pas-de-Calais des Charbonnages de France (CdF) dans le cadre de la procédure d'abandon de la concession de Fresnes puis en 2009 par GEODERIS à la demande de la DREAL NPC. Toutes ces investigations sont restées infructueuses. L'aléa de type effondrement localisé lié au puits Long Farva a été cartographié en tenant compte de ces investigations. Selon les différentes possibilités de localisation du puits Long Farva, un aléa de type effondrement localisé lié à l'effondrement possible de la tête du puits est évalué à un niveau moyen et se cartographie comme sur l'annexe 14 [15].

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 définie ci-dessus.

Sur les 23 communes concernées :

- les aléas de type effondrement localisé de niveau fort liés aux ouvrages débouchant en surface affectent moins de 10 bâtiments sur la commune de Condé-sur-l'Escaut ;

- les aléas de type effondrement localisé de niveau moyen liés aux ouvrages débouchant en surface affectent une centaine de bâtiments sur les communes de Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut, Hergnies et Vieux-Condé ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau faible liés aux galeries de service avérées, aux travaux souterrains et aux ouvrages débouchant en surface affectent un peu moins de 200 bâtiments sur les communes de Fresnes-sur-Escaut, Escautpont et Vieux-Condé ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau faible liés aux galeries de service suspectées affectent une cinquantaine de bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Hergnies et Vieux-Condé.

Les cartes de l'aléa effondrement localisé lié aux travaux souterrains et ouvrages débouchant en surface sont données, par commune, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en annexes 7 à 22.

Remarque : Conformément au calendrier validé par la DREAL NPC, les communes de Petite-Forêt, Anzin, Raismes, Saint-Saulve et Valenciennes ne font pas partie des communes cartographiées dans cette étude (même si les travaux et ouvrages des concessions de Raismes, Saint-Saulve, Fresnes et Vicoigne les affectent). Ces communes seront traitées lors de l'analyse de la zone 3 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais.

9.2. CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA TASSEMENT SUR LES GALERIES ET TRAVAUX SOUTERRAINS

Les aléas de type effondrement localisé, de niveau très faible, associés aux galeries isolées des voies de têtes des travaux du paragraphe 3.1 et dont les effets en surface sont analogues à des tassements sont cartographiés de la même manière que les aléas de type effondrement localisé de niveau faible sur les galeries isolées (cf. §9.1).

Lorsque les galeries de service ou mine-image sont digitalisées (plans calés et géoréférencés lors de la phase informative), l'aléa de type tassement, de niveau faible, concerne l'emprise de la galerie à laquelle on ajoute l'incertitude liée aux coordonnées du puits (3 m pour les ouvrages matérialisés, 20 m pour les ouvrages localisés) et une marge forfaitaire de 5 m de part et d'autre de la galerie intégrant l'extension latérale du tassement et les erreurs éventuelles de calage et positionnement des galeries de service.

Pour les galeries de service non digitalisées, comme nous ne disposons pas d'informations géographiques suffisantes pour positionner ces galeries, l'aléa de type tassement, de niveau faible, est appliqué selon un disque, centré sur le puits et de rayon 20 m. En effet, compte tenu que la direction de la galerie n'est pas connue, on peut raisonnablement limiter la distance de présence suspectée d'une galerie de service à 20 m par rapport au puits. Bien qu'on ne puisse totalement exclure la présence de galeries de surface à une distance supérieure à 20 m, cette situation est trop rare pour justifier l'établissement d'un périmètre d'aléa forfaitaire systématique sur l'ensemble des puits. A ce rayon de 20 m, il convient d'ajouter une marge de 5 m d'extension latérale du phénomène, l'incertitude liée aux coordonnées des puits (3 m pour les ouvrages matérialisés, 20 m pour les ouvrages localisés).

Cas particulier de l'aléa mouvements de terrain au droit du puits Saint-Pierre Petit Puits de la concession de Thivencelle :

Un plan mentionnant une galerie de service reliée au puits Saint-Pierre Petit Puits a été retrouvé dans les archives. Il s'agit d'une galerie de 2 m de hauteur environ. Elle est

cassée et remblayée sur 28 m à partir du puits en direction du Sud-Ouest. Nous proposons de retenir un aléa « tassement » de niveau faible sur cette zone. Son état n'a pas été reconnu au-delà. Compte tenu des incertitudes de localisation et d'état de la galerie, nous proposons de ne pas retenir un aléa spécifique au-delà de 33 m à partir du puits.

Cas particulier de l'aléa mouvements de terrain au droit des puits Chabaud-La-Tour 2 et 3 de la concession de Vieux-Condé :

Un plan mentionnant une galerie de ventilation reliant les puits Chabaud-La-Tour 2 et 3 et une autre galerie partant du puits Chabaud-La-Tour 3 a été retrouvé dans les archives. Ces galeries, à moins de 5 m de profondeur, ont été digitalisées. La majeure partie de ces galeries est cassée et remblayée, mais 12 m de galerie ont été comblés avec du béton (sous la route, rue Maurice Sabatier). Nous proposons de retenir un aléa « tassement » de niveau faible sur les secteurs cassés et remblayés et nul sur la partie bétonnée.

Cas particulier de l'aléa mouvements de terrain au droit du puits Taffin de la concession d'Odomez :

Un schéma mentionnant une galerie de service reliée au puits Taffin a été retrouvé dans les archives. Il s'agit d'une galerie cassée et remblayée, en 1988, sur 10 m environ à partir du puits en direction du Sud. Compte tenu des incertitudes de localisation et d'état de la galerie, nous proposons de retenir un aléa « tassement » de niveau faible sur un demi-cercle de 28 m de rayon à partir du puits.

Cas particulier de l'aléa mouvements de terrain au droit du puits Cuvinot 2 de la concession de Saint-Saulve :

Plusieurs plans mentionnant des galeries de service (galerie de ventilation) reliées au puits Cuvinot 2 ont été retrouvés dans les archives. Ces galeries, digitalisées, ont été remblayées et cassées en 1997. Compte tenu des incertitudes de localisation, nous proposons de retenir un aléa « tassement » de niveau faible sur une emprise de 8 m de part et d'autre des galeries digitalisées.

Une marge de 3 m sera ajoutée à l'ensemble de ces aléas cartographiés pour tenir compte de l'incertitude du support cartographique choisi (BD Ortho) pour la réalisation des cartes.

Les aléas de type tassement de niveau faible liés aux galeries d'exploitation ou de service affectent une cinquantaine de bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut et Vieux-Condé.

La cartographie de l'aléa tassement lié aux travaux souterrains comprend :

- l'emprise des travaux situés à moins de 50 m de profondeur ;
- une bande de largeur forfaitaire égale à 35 m correspondant à la zone en surface influençable par les travaux souterrains²⁰.

Les aléas de type tassement de niveau faible liés aux travaux souterrains affectent près de 250 bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut et Vieux-Condé.

²⁰ Comme la marge d'influence de l'aléa est tracée de manière sécuritaire, l'incertitude de position des travaux souterrains ne sera pas ajoutée à cette bande forfaitaire.

Les cartes de l'aléa tassement lié aux travaux souterrains sont données, par commune, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en annexes 7 à 22.

9.3. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA AFFAISSEMENT SUR LES TRAVAUX SOUTERRAINS

La cartographie de l'aléa affaissement, de niveau faible, associé à la zone de travaux par chambres et piliers de la veine Saint-Georges (cf. §4) comprend :

- l'emprise du panneau de la veine Saint-Georges de la concession Vieux-Condé ;
- une bande de largeur égale à $H \times \tan 35^\circ$ correspondant à la zone en surface influençable par les travaux souterrains (H étant la profondeur du panneau) ;
- l'incertitude de position des travaux souterrains (20 m).

L'aléa de type affaissement, de niveau faible, lié aux travaux souterrains de la veine Saint-Georges affecte plus de 300 bâtiments sur la commune de Vieux-Condé.

La carte de l'aléa affaissement liés aux travaux souterrains sur la commune de Vieux-Condé est présentée, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en annexe 22.

9.4. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN ET TASSEMENT SUR LES TERRILS

La cartographie de l'aléa tassement lié aux terrils et remblais miniers intéresse les emprises exactes des ouvrages intéressés. Cet aléa couvre donc cartographiquement :

- l'emprise des terrils (dessinée à partir de la BD ortho) ;
- une incertitude liée au choix du fond cartographique (BD Ortho) : 3 m.

Les aléas de type tassements liés aux terrils, de niveau faible, affectent près de 80 bâtiments des communes de Condé-sur-l'Escaut, Escautpont, Onnaing, Quiévrechain et Vieux-Condé.

L'aléa de type glissement concerne l'emprise même des terrils cités en paragraphe 6.1 ainsi qu'une bande de terrain, située en pied de terril, correspondant à la zone d'épandage des matériaux susceptibles de s'effondrer. Nous avons retenu une largeur d'épandage en pied de terril égale :

- à 10 m pour les glissements superficiels ;
- au tiers de la hauteur du terril pour les glissements profonds.

Les aléas de type glissement superficiel liés aux terrils, de niveau faible, affectent moins de 10 bâtiments de la commune de Vieux-Condé. Aucun enjeu des communes étudiées en zone 1 n'est touché par les aléas de type glissement profond de niveau faible.

Les cartes des aléas mouvements de terrain liés aux ouvrages de dépôts sont données, par commune, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en annexes 23 à 28.

9.5. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA ECHAUFFEMENT

L'aléa échauffement de niveau faible affecte l'emprise des 6 terrils cités dans le paragraphe 7 en page 29 (Tableau en annexe 4b). Pour chaque terril, la zone d'aléa échauffement se confond avec la zone d'aléa tassement présentée en annexes 23 à 28. On présente ainsi l'aléa majorant qui est le tassement.

Les aléas de type échauffement liés aux terrils, de niveau faible, affectent moins de 5 bâtiments de la commune de Vieux-Condé.

9.6. 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 décompression sont données, par commune, à l'échelle du 1/10 000 avec zooms, en annexes 29 à 43.

Seuls y subsistent :

- le pourtour des zones d'aléa traitées ;
- les zones d'aléa qui ne sont pas soumises à l'influence d'un ouvrage de décompression ;
- l'aléa de type émission de gaz de mine, de niveau fort, lié aux sondages 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 :

- la cartographie de l'aléa de type émission de gaz de mine lié à la migration possible de gaz par les terrains de recouvrement comprend :
 - la projection verticale de l'emprise des travaux miniers élargie latéralement par un angle de fracturation de 25° (migration latérale du gaz à travers les terrains fracturés par l'exploitation) ;
 - l'incertitude de positionnement des travaux égale à 20 m ;
 - une incertitude de 3 m liée au support cartographique (BD Ortho).
- l'étendue 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'influence²¹.
- pour les 11 ouvrages où les archives font mention de galeries de service non bétonnées et sans évent, on distingue :
 - 5 puits où un plan des galeries a été retrouvé et digitalisé. Pour les puits matérialisés, le zonage de l'aléa autour du puits intègre la géométrie exacte des galeries à laquelle est ajoutée une marge d'influence de 8 m correspondant à la zone par laquelle des migrations latérales de gaz de mine peuvent se faire. Pour les puits non matérialisés, le zonage de l'aléa autour du puits intègre la géométrie exacte des galeries à laquelle est ajoutée une marge d'influence de 25 m (dont 20 m d'incertitude de positionnement du puits) ;
 - 6 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. Sauf cas particuliers mentionnés au paragraphe 9.1 et 9.2, l'emprise de l'aléa sera donc un cercle de : 28 mètres de

²¹ 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.

rayon autour du puits si celui-ci est matérialisé et 45 mètres de rayon autour du puits si celui-ci est non matérialisé.

Enfin, pour les 16 ouvrages sans événements (dont le niveau de l'aléa émission de gaz de mine n'est pas nul) autour desquelles 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.

L'aléa de type émission de gaz de mine, de niveau moyen, lié aux événements est défini dans un rayon de 7 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 + 3 m d'incertitude du support cartographique.

Les aléas de type émission de gaz de mine de niveau fort liés aux sondages de décompression affectent 1 bâtiment de la commune de Vieux-Condé.

L'aléa de type émission de gaz de mine de niveau moyen lié à l'événement du puits Saint Pierre Grand Puits sur la commune de Thivencelle n'affecte aucun enjeu.

Les aléas de type émission de gaz de mine de niveau moyen affectent une quinzaine de bâtiments des communes de Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut et Vieux-Condé.

Les aléas de type émission de gaz de mine de niveau faible affectent l'autoroute A2 et les bâtiments de l'aire d'Emblise dans le secteur de Crespin, ainsi qu'une quinzaine de maisons de la commune de Fresnes-sur-Escaut.

10. CONCLUSION

L'exploitation du charbon dans la zone 1 du bassin du Nord Pas-de-Calais a débuté en 1720 et s'est terminée en 1988. Avant la nationalisation de 1946, les mines du bassin du Nord Pas-de-Calais étaient exploitées par des compagnies minières auxquelles l'Etat avait octroyé des concessions. Ces concessions sont au nombre de 47 et sont de tailles variables pour des volumes exploités plus ou moins importants. Au total, au cours des 270 années d'exploitation, plus de 2 300 millions de tonnes de charbon ont été extraites pour une longueur totale de galeries creusées de 100 000 km environ.

GEODERIS synthétise et cartographie dans ce document les principales caractéristiques des travaux miniers de la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais, c'est-à-dire la fosse de Fressain et les concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé, ainsi que les aléas attendus induits par les exploitations. Cette étude concerne 23 communes du Nord²² (59).

L'ensemble des documents disponibles (archives écrites, plans) et les résultats des investigations de terrain ont été synthétisés sur la carte informative (annexes 6a et 6b).

Dans la phase d'identification des aléas, six types d'aléas miniers ont été retenus sur la zone 1 étudiée :

- l'effondrement localisé ayant pour origine soit la rupture du toit des voies de tête, à proximité de la surface, des panneaux pentés remblayés qui auraient préalablement débouffés, soit la rupture des têtes de puits ou avaleresses suite au débouffage des remblais, ou soit l'éboulement des galeries isolées proches de la surface ;
- l'affaissement au droit du panneau exploité par bandes et piliers dans la veine Saint-Georges dans la concession de Vieux-Condé ;
- le tassement des travaux souterrains peu profonds suite à l'ennoyage ;
- l'échauffement et tassement des terrils ;
- les glissements superficiels et profonds au droit des talus de certains terrils ;
- le gaz de mine (CO₂, air désoxygéné...) et plus spécifiquement le grisou (méthane).

L'aléa effondrement localisé a été qualifié de faible, moyen ou fort en fonction des caractéristiques des ouvrages et des travaux et de la nature des terrains de recouvrement. L'ensemble des autres types d'aléa « mouvements de terrain » a été qualifié de faible.

Compte tenu des sondages de décompression et de la surveillance mis en place dans le bassin houiller et plus particulièrement sur la zone 1, l'aléa de type émission de gaz de mine a été limité : seuls subsistent les aléas de niveau fort au droit des sondages de décompression et certains aléas de niveau moyen à faible.

²² Conformément au calendrier établi, même si les travaux et ouvrages de la concession de Raismes affectent les communes de Petite-Forêt, Anzin, Raismes, Saint-Saulve et Valenciennes, ces communes seront traitées lors de l'analyse de la zone 3.

Une cartographie pour chaque type d'aléa minier a été établie pour chacune des 23 communes étudiées et concernées par l'un ou l'autre des aléas. Sur ces 23 communes, avec l'influence des sondages de décompression, on précise que :

- aucun aléa minier n'a été identifié sur les communes de Mortagne-du-Nord, Nivelles, Saint-Aybert, Thun-Saint-Amand et Vicq²³ ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau fort liés aux ouvrages débouchant en surface affectent une dizaine de bâtiments sur la commune de Condé-sur-l'Escaut ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau moyen liés aux ouvrages débouchant en surface affectent une centaine de bâtiments sur les communes de Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut, Hergnies et Vieux-Condé ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau faible liés aux galeries de service avérées, aux travaux souterrains et aux ouvrages débouchant en surface affectent un peu moins de 200 bâtiments sur les communes de Fresnes-sur-Escaut, Escautpont et Vieux-Condé ;
- les aléas de type effondrement localisé de niveau faible liés aux galeries de service suspectées affectent une cinquantaine de bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Hergnies et Vieux-Condé ;
- les aléas de type tassement de niveau faible liés aux galeries d'exploitation ou de service affectent une cinquantaine de bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut et Vieux-Condé ;
- les aléas de type tassement de niveau faible liés aux travaux souterrains affectent près de 250 bâtiments sur les communes de Condé-sur-l'Escaut, Fresnes-sur-Escaut et Vieux-Condé ;
- l'aléa de type affaissement de niveau faible lié aux travaux souterrains affecte plus de 300 bâtiments sur la commune de Vieux-Condé ;
- les aléas de type tassements liés aux terrils, de niveau faible, affectent près de 80 bâtiments des communes de Condé-sur-l'Escaut, Escautpont, Onnaing, Quiévrechain et Vieux-Condé ;
- les aléas de type glissement superficiel liés aux terrils, de niveau faible, affectent une dizaine de bâtiments de la commune de Vieux-Condé ;
- aucun enjeu ne se trouve au droit des aléas de type glissement profond liés aux terrils ;
- les aléas de type échauffement liés aux terrils, de niveau faible, affectent un peu moins de 5 bâtiments de la commune de Vieux-Condé ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau fort liés aux sondages de décompression affectent 1 bâtiment de la commune de Vieux-Condé ;
- l'aléa de type émission de gaz de mine de niveau moyen lié à l'évent du puits Saint Pierre Grand Puits n'affecte aucun enjeu de la commune de Thivencelle ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau moyen affectent une quinzaine de bâtiments des communes de Bruille-Saint-Amand, Condé-sur-l'Escaut et Vieux-Condé ;
- les aléas de type émission de gaz de mine de niveau faible affectent l'autoroute A2 et les bâtiments de l'aire d'Emblise dans le secteur de Crespin, ainsi qu'une quinzaine de maisons de la commune de Fresnes-sur-Escaut.

²³ Bien que situées dans les concessions de Château l'Abbaye et Bruille, les communes de Mortagne-du-Nord, Nivelles et Thun-Saint-Amand ne comportent aucun ouvrage minier.

11.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]. Concession de Vieux-Condé - Analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains, *rapport Charbonnages de France de février 2006*.
- [3]. 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*.
- [4]. 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*.
- [5]. 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*.
- [6]. Réalisation de mesures gaz sur 5 ouvrages implantés sur les communes de Saint-Saulve, Thivencelle, Condé-sur-l'Escaut et Hérin du 14/04/2010 au 12/05/2010 – rapport d'essais et de prélèvements, *rapport SOCORAIR 10EN123 du 14 mai 2010*.
- [7]. 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*.
- [8]. BOCQUILLON C., Contrôle visuel du terril 173 « Vicoigne Est » à Raismes, *compte-rendu de visite du DPSM UTAM Nord du 11 décembre 2007*.
- [9]. DOMERGUE S., Phase informative pour l'évaluation de l'aléa mouvement de terrain de la zone 1 du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé, *rapport INERIS-DRS-07-90083-14178A du 21 décembre 2007*.
- [10]. 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*.
- [11]. JOSIEN JP., Maitrise du grisou du bassin du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS E2006/180DE-06NPC2200 du 9 mai 2006*.
- [12]. 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*.
- [13]. JOSIEN JP., Avis sur la stabilité des exploitations partielles du bassin du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS N-2005/112-05NPC5000 du 22 mars 2005*.
- [14]. LAGNY C., Application de la méthodologie d'aléa « gaz » sur la zone 1 du bassin charbonnier du Nord et du Pas-de-Calais – Concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve,

- Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé, *rapport INERIS-DRS-08-94436-04777A du 16 décembre 2008*.
- [15]. LAMBERT C., Localisation du puits Long Farva de la concession de Fresnes à Fresnes-sur-Escaut (59), Synthèse des travaux de reconnaissance menés en 2009, *rapport GEODERIS E2009/162DE – 09NPC31000 du 15 juillet 2009*.
 - [16]. LAMBERT C., Problématique des galeries de subsurface autour des ouvrages débouchant en surface du bassin houiller du Nord Pas-de-Calais - Evaluation de l'aléa, *rapport GEODERIS E2008/179DE – 08 NPC2210 du 5 aout 2008*.
 - [17]. OLRYS A., Etude des gites minéraux de la France - Bassin houiller de Valenciennes (partie comprise dans le département du Nord) - Atlas, Paris, Imprimerie Nationale, 1886.
 - [18]. 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*.
 - [19]. 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*.
 - [20]. 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*.
 - [21]. 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*.
 - [22]. SALMON R., Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Zone 1 - Concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Escautpont, Fresnes, Odomez, Raismes, Saint-Aybert, Saint-Saulve, Thivencelle, Vicoigne et Vieux-Condé – Définition et cartographie de l'aléa « mouvements de terrain » en vue de la réalisation d'un Plan de Prévention des Risques Miniers, *rapport INERIS-DRS-07-90083-17657A du 22 décembre 2007*.
 - [23]. SALMON R., Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais – Hiérarchisation des puits miniers vis-à-vis de leur prédisposition à un départ de leur colonne de remblai – Phase 1 : rétro-analyse des 14 cas de départ de remblai recensés par le Service des Sites Arrêtés et de l'Environnement, *rapport INERIS-DRS-00-26862/R01-PROJET du 20 décembre 2000 pour CdF*.
 - [24]. TAKLA G., KRZYSTOLIK P., VESCHKENS M., Tierce expertise grisou, *rapport d'expertise internationale, juin 2004*.
 - [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 du 30 aout 2006*.
 - [26]. VUIDART I., Avis sur l'étude CdF (version du 15/02/06) relative à l'analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains de la concession de Vieux-Condé, *rapport GEODERIS E2006/269DE_bis-06NPC5000 du 26 juillet 2006*.
 - [27]. VUIDART I., Avis sur l'étude complémentaire ABAC relative au dimensionnement des dalles de couverture des puits du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, *note GEODERIS N-2005/385 – 5 NPC5000 daté du 8 décembre 2005*.

- [28]. VUIDART I., Avis sur l'étude de CdF relative à un déversement de sables du Wealdien dans un puits (version de juillet 2005), *rapport GEODERIS N-2005/301-05NPC5000 du 10 octobre 2005*.
- [29]. VUIDART I., Avis sur l'incertitude de positionnement des puits des concessions CdF du Nord Pas-de-Calais, *rapport GEODERIS N-2005/086-5NPC5000 du 22 avril 2005*.
- [30]. WOJTKOWIAK F., Bassin houiller du Nord Pas-de-Calais : avis sur l'analyse de la stabilité des travaux pentés remblayés, *rapport GEODERIS N-2005/075-05NPC5000 du 2 mars 2005*.

12.LISTE DES ANNEXES

Annexe	Intitulé	Nb pages
1	Glossaire	5
2	Description des différents phénomènes susceptibles d’être rencontrés sur le bassin houiller du NPC et qualification de l’aléa (extrait de [5])	17
3	Inventaire des désordres de la zone 1	3
4a	Inventaire et caractéristiques des ouvrages de dépôts de la zone 1	3
4b	Evaluation des aléas miniers sur les ouvrages de dépôts de la zone 1	2
5a	Inventaire et caractéristiques des puits et avaleresses de la zone 1	5
5b	Liste des ouvrages non matérialisés de la zone 1 cherchés par CdF	2
5c	Evaluation des aléas miniers au droit des puits, avaleresses, galeries de service, dynamitières, mine-image, événements et sondages de décompression de la zone 1	13
6	Cartes informatives de la zone 1 au 1/10 000 (zone nord, zone sud et Fosse de Fressain)	2 A0
7 à 22	Par commune - Cartes des aléas « mouvements de terrain » liés aux ouvrages débouchant en surface et aux travaux souterrains de la zone 1 au 1/10 000 avec zooms	16 plans hors texte
23 à 28	Par commune - Cartes des aléas « mouvements de terrain » liés aux ouvrages de dépôt de la zone 1 au 1/10 000 avec zooms	6 plans hors texte
29 à 43	Par commune - Cartes de l’aléa « émission de gaz de mine » sur la zone 1 avec l’influence des sondages de décompression au 1/10 000 avec zooms	15 plans hors texte

Annexe 1 : Glossaire

Accrochage

Désigne toute recette dans un puits, à l'exception de la recette supérieure.

Affaissement progressif

Type d'instabilité pouvant survenir au-dessus d'une exploitation par chambres et piliers ou par dépilage. Il se traduit par la formation en surface d'une cuvette de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de diamètre. Au centre de la cuvette les terrains descendent verticalement. Sur les bords, les terrains se mettent en pente avec un étirement sur les bords extérieurs (ouverture de fractures, fentes de tension) et un raccourcissement sur les bords intérieurs (apparition de bourrelets, fractures de compression...).

Aléa

Concept spécifique à la terminologie du risque qui correspond à l'éventualité qu'un phénomène se produise sur un site donné en atteignant une intensité ou une gravité qualifiable ou quantifiable. Dans le domaine du risque minier, comme celui du risque naturel, l'aléa résulte du croisement de l'intensité du phénomène redouté et de l'éventualité de la survenance.

Parmi les types d'aléa minier, on peut citer : l'affaissement, l'effondrement brutal, l'effondrement localisé, le tassement...

Angle d'influence

Lorsque des désordres se produisent au niveau des travaux miniers, les effets se propagent vers la surface suivant un cône d'effet dont l'angle s'appelle l'angle d'influence.

Avaleresse

Puits vertical dont les travaux de fonçage ont été arrêtés avant d'atteindre le terrain houiller et qui ne comporte aucun accrochage ou galerie proche de la surface.

Bandes et piliers

Il s'agit d'une variante de la méthode d'exploitation par chambres et piliers qui consiste à créer des piliers et des chambres de grande longueur par rapport à leur largeur.

BD Ortho

La BD ORTHO est l'orthophotographie numérique standard. Elle utilise des prises de vues aériennes départementales. La précision de ce support cartographique est estimée à 3 m.

BD Topo

La BD TOPO, pour Base de Données TOPOgraphiques, est une base de données plutôt qu'une représentation graphique (cartographie) du territoire. Les voies de circulation sont notamment représentées par leur axe, ce qui amoindrit la lisibilité (la voirie est habituellement mise en évidence).

La base de données offre une description exhaustive des thèmes qui la composent avec une précision métrique. L'exactitude des données en plan est comprise entre 1,5 m et 5 m. La base comprend notamment les voies de circulation ferrées et routières, les bâtiments, l'altimétrie, l'hydrographie...

Borne de surface

Borne « physique » implantée au droit de puits matérialisés ou à proximité de la position supposée de puits localisé (photographie 1 en annexe 2).

Bure

Puits qui relie deux étages de la mine et qui ne débouche pas en surface.

Captage de gaz de mine (station de)

Puits ou sondage équipé de pompes permettant d'aspirer le gaz depuis le réservoir de gaz de mine jusqu'en surface de façon à décompresser à une pression inférieure à la pression atmosphérique. La sortie des tuyauteries de captage est équipée notamment de mesureur de la teneur en méthane et d'un manomètre.

Chambres et piliers

C'est une méthode d'exploitation minière qui consiste à réaliser un creusement entrecroisé délimitant de proche en proche, des massifs résiduels de plus en plus petit ; principe dont l'usage a consacré l'appellation de «méthode par chambres et piliers» correspondant respectivement aux tronçons de galeries et aux massifs résiduels. Elle laisse subsister des vides au fond.

Chantier

Désigne tout emplacement de la mine où s'effectue une opération d'exploitation.

Concession

Périmètre dans lequel un industriel est autorisé à rechercher et exploiter une ressource naturelle relevant du code minier (charbon, minerais de fer, bauxite, potasse, sel, etc.)

Couche

Dépôt sédimentaire de nature homogène. Selon sa composition (présence de métaux, de charbon...), elle peut être exploitée.

Effondrement brutal

Dans certains cas, la ruine de l'édifice minier ne se fait pas progressivement mais on observe l'effondrement en bloc de l'ensemble des terrains compris entre le fond et la surface. L'effondrement de la surface se produit alors de manière dynamique, en quelques secondes. Une forte secousse sismique est ressentie. Les bords de la zone affectée sont plus abrupts que dans le cas de la cuvette d'affaissement, des crevasses ouvertes y apparaissent. Pour qu'un effondrement brutal se produise, deux conditions au moins doivent être remplies :

- les travaux du fond doivent être très fragiles (fort taux de défrètement, piliers élancés) : ceci constitue le critère géométrique ;
- un banc épais et résistant doit exister dans le recouvrement. La rupture de ce banc qui protégeait les piliers du poids des terrains déclenche le processus d'effondrement. Ceci constitue le critère géologique.

Effondrement localisé

C'est l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont l'extension horizontale varie généralement de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de diamètre. Les dimensions de l'effondrement localisé dépendent de l'importance du vide et de la nature des terrains qui le séparent de la surface. Selon le mécanisme initiateur de l'effondrement localisé, on peut distinguer le fontis, l'effondrement de tête de puits, l'effondrement par rupture de piliers isolés...

Enjeux

Personnes, biens, activités, moyens, infrastructures, patrimoines, etc. susceptibles d'être

affectés par un phénomène. Il peut s'agir par exemple d'une densité de population, d'un trafic autoroutier...

Ennoyage

Lorsque l'activité minière s'arrête définitivement dans les mines maintenues à sec par pompage, les travaux miniers sont progressivement noyés par les différentes arrivées d'eaux d'infiltrations qui étaient jusqu'alors pompées.

Eponte

Surface séparant le minerai du stérile. Par extension, terrains stériles au contact du minerai.

Event

Tuyau reliant le dessous de la dalle de couverture d'un puits ou avaleresse remblayé (ou le dessous de son bouchon en tête) avec le jour et équipé d'un dispositif standardisé comprenant notamment un clapet anti-retour et pouvant recevoir un appareil mesureur de la teneur en méthane et un manomètre.

Exhaure

Lors de l'exploitation minière, les eaux d'infiltrations sont évacuées gravitairement ou collectées aux points les plus bas des travaux et rejetées à la surface. Ces rejets d'eaux s'appellent l'exhaure.

Faille

Cassure de terrain avec déplacement relatif des parties séparées. En pratique, ce terme désigne le plus souvent des accidents verticaux ou à pendage fort.

Fendue ou descenderie

Voie inclinée permettant l'accès au gisement depuis la surface.

Fontis

Effondrement localisé qui résulte de l'effondrement du toit d'une cavité souterraine peu profonde.

Galerias de service (ou de subsurface)

Galerias techniques à faible profondeur (moins de 50 m) mettant en liaison un puits avec un autre accès pour remplir différents services : permettre au personnel de descendre au fond par des échelles ou à un niveau de recette non encombré par l'extraction, lier un compartiment de retour d'air à un foyer d'aérage extérieur, évacuer les eaux du fond vers des aqueducs de dimensions inférieures à elle ou inversement alimenter le fond en eau à partir de tels aqueducs, etc...

Gaz de mine

Après l'arrêt de l'exploitation minière, les vides miniers, s'ils ne sont pas noyés en totalité, constituent un véritable réservoir souterrain plus ou moins confiné, dans lequel les gaz (qui sont dilués ou évacués par ventilation lors de l'exploitation) peuvent s'accumuler à des concentrations élevées. Le gaz de mine est généralement un mélange de gaz d'origines diverses, à des teneurs variables. Certains gaz sont contenus dans le gisement avant l'exploitation (méthane, dioxyde de carbone, radon), d'autres sont produits à partir d'une transformation chimique du gisement ou de certains éléments de la mine, pendant ou après l'exploitation (monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, sulfure d'hydrogène par exemple).

Grisou

Gaz constitué principalement de méthane se dégageant dans certaines mines en particulier de charbon et donnant avec l'air ambiant des mélanges explosifs lorsque sa teneur est comprise entre 5 % et 15 % environ.

Intensité

Qualification d'un phénomène, évaluée ou mesurée par ses paramètres physiques. Elle intervient dans l'évaluation de l'aléa. Par exemple, pour le phénomène « affaissement », il peut s'agir de l'amplitude verticale du mouvement ou de la déformation maximale. Pour le phénomène « effondrement ou glissement de terrain », il peut s'agir du volume de matériau remanié. Lorsqu'il n'est pas possible d'évaluer ces paramètres physiques, on peut alors recourir à des méthodes indirectes, basées sur l'importance de leurs conséquences potentielles en termes d'endommagement ou de dangerosité ou de l'importance des parades théoriquement nécessaires pour annuler le risque.

Ouverture

Dimension d'un chantier mesurée perpendiculairement aux parois.

Panneau

Volume minéralisé, limité latéralement, compris entre deux galeries principales. Un panneau constitue une unité d'exploitation desservie par une voie de base, une voie de tête et une ou plusieurs cheminées ou plans inclinés.

Pendage

Angle du plan moyen du gisement avec l'horizontale.

Phénomène

Manifestation en surface résultant d'une instabilité effective. Dans le cadre des mouvements de terrain, il peut s'agir de l'affaissement, de l'effondrement localisé (fontis), de l'effondrement en masse ou généralisé, du tassement, du glissement...ne pas confondre avec risque.

Pilier

Volume de minerai non abattu et participant au soutènement du chantier.

Prédisposition

Qualification d'un site à partir de l'évaluation et la pondération des paramètres favorables au déclenchement d'un mécanisme d'instabilité et à la survenance d'un phénomène pour une période de temps donnée.

Puits

Voie de pénétration dans le gisement, verticale, partant de la surface, comportant des accrochages, donnant accès à différents étages d'une mine et permettant de les desservir. Un puits assure normalement la totalité ou plusieurs des services suivant : extraction, circulation du personnel, transport du matériel, descente du remblai, aérage (entrée ou retour d'air), exhaure, etc.

Pour l'aérage des travaux, deux puits étaient foncés à proximité l'un de l'autre, l'un servait à l'entrée de l'air frais, l'autre au retour d'air. Pour renforcer l'aérage naturel, le puits de retour d'air était généralement raccordé à un ventilateur situé à la surface. Le puits d'entrée d'air était dévolu à l'extraction et au transport du personnel tandis que le puits de retour d'air servait à la descente du matériel.

Pour les études d'aléas miniers du Nord Pas-de-Calais, on distingue :

- **puits matérialisé** : puits qui a effectivement été retrouvé en surface et dont les coordonnées ont pu être relevées au GPS ;
- **puits localisé** : puits qui n'a pas été retrouvé sur le terrain mais dont les coordonnées sont connues (archives ou exploitant) et comportant une incertitude de positionnement ;
- **puits non localisé** : puits répertorié dans les archives qui n'a pas été retrouvé sur le terrain et qui n'a aucune coordonnée connue.

Puits d'exhaure ou d'épuisement

Puits dont le rôle consistait à évacuer l'eau pompée dans la mine.

Recette

Lieu où se trouvent les dispositifs assurant la manutention des produits et du matériel et la circulation du personnel aux abords du puits, à chaque niveau.

Risque

Exprime les dommages potentiels en vies humaines, en biens et en activités consécutives à la survenance d'un aléa. Combinaison des composantes d'un aléa (prédisposition et intensité) par celles des enjeux et/ou de la vulnérabilité occasionnés au cours d'une période donnée sur un site donné.

Sondage ou exutoire de décompression

Sondage ou canalisation reliant un réservoir de gaz de mine au jour, mettant ce dernier à la pression atmosphérique. Le tuyau de mise en atmosphère est équipé d'un dispositif standardisé comprenant notamment un clapet anti-retour et peut recevoir un appareil mesureur de la teneur en méthane et un manomètre. Un sondage de décompression est un exutoire de décompression.

Taille

Chantier d'exploitation.

Taux de défruitement

Rapport surfacique de la part de minerai abattu sur celui en place initialement. Il s'exprime en pourcentage.

Titre Minier

Désigne tout droit ou titre, de recherche (de prospection) ou d'exploitation délivré conformément au code minier 15. Le titre minier est accordé pour un type d'élément donné ainsi que pour une période donnée et sur un périmètre donné.

Zone d'aléa

Zone de surface où pourrait se produire les effets d'un aléa minier, par exemple une zone d'aléa mouvement de terrain de type « effondrement localisé » est liée à une rupture des travaux miniers sous-jacents.

Annexe 2a : Description des phénomènes

1. LES TASSEMENTS

1.1. DEFINITION ET EFFETS

Dans le cadre de l'après-mine, on parle de tassements lorsque les mouvements du sol ne résultent pas de l'extraction, de la combustion ou de la dissolution du minerai mais s'expliquent par la recompaction d'un massif meuble (amas de matériaux granulaires) ou affecté par les travaux souterrains (terrains foudroyés).

Sous l'action de perturbations extérieures (applications de surcharge en surface, mouvements de nappes au sein des terrains concernés, sollicitations vibratoires...) ou sous l'effet de leur propre poids, les terrains qui présentent une forte porosité peuvent être amenés à se tasser et donner naissance à des mouvements de faible ampleur en surface (sauf exception, l'amplitude maximale est d'ordre décimétrique).

Ce type de manifestation peut avoir des conséquences assez similaires avec le phénomène naturel de retrait-gonflement des sols argileux, sous l'effet de battements de nappe ou de variations du profil hydrique dans le proche sous-sol.

Les conséquences redoutées résultent principalement du fait que la surface peut être affectée par des tassements différentiels qui sont susceptibles d'engendrer des effets sur les bâtiments et les infrastructures.

1.2. MECANISMES OU SCENARIOS INITIATEURS

Anciennes exploitations menées par foudroyage du toit ou anciennes zones effondrées

Même si la majorité des terrains exploités à l'aide d'une méthode induisant le foudroyage du toit (exploitation par taille ou par piliers dépilés) sont sujets, durant la phase de mouvements résiduels, au développement de tassements, les manifestations les plus perceptibles se développent à l'aplomb des secteurs peu profonds (quelques dizaines de mètres sous la surface).

Dans ces conditions, en effet, le poids des terrains surmontant les anciens chantiers miniers n'est pas suffisant pour garantir une recompaction complète des terrains foudroyés au cours des années suivant les travaux d'extraction. Ceci permet la persistance d'une porosité artificielle élevée proche de la surface.

2. LES AFFAISSEMENTS PROGRESSIFS

2.1. DEFINITION ET EFFETS

L'affaissement se manifeste par un réajustement des terrains de surface induit par l'éboulement de cavités souterraines résultant de l'extraction ou de la disparition (dissolution, combustion) de minerai. Les désordres, dont le caractère est généralement lent, progressif et souple, prennent la forme d'une dépression topographique, sans rupture cassante importante, présentant une allure de cuvette.

Ce type de manifestation concerne aussi bien les exploitations en plateure menées à grande profondeur (plusieurs centaines de mètres) et présentant des extensions horizontales importantes que les exploitations filoniennes ayant laissé des vides résiduels importants après extraction.

L'amplitude de l'affaissement est directement proportionnelle à l'ouverture des travaux souterrains. Le coefficient de proportionnalité dépend notamment de la profondeur des travaux et de la nature des méthodes d'exploitation et de traitement des vides (foudroyage, remblayage...). Dans la majorité des cas, les amplitudes maximales observées au centre de la cuvette, durant ou après l'exploitation, sont d'ordre décimétrique à métrique.

Généralement, ce ne sont pas tant les déplacements verticaux qui affectent principalement les bâtiments et infrastructures de surface, mais plutôt les déformations du sol (déplacements différentiels horizontaux, flexions, mise en pente...). En fonction de leur position au sein de la cuvette d'affaissement, les déplacements différentiels horizontaux peuvent prendre la forme de raccourcissements (zones en compression vers l'intérieur de la cuvette) ou d'extension (zones en traction vers l'extérieur de la cuvette).

Les déformations et les pentes sont proportionnelles à l'affaissement maximum au centre de la cuvette et inversement proportionnelles à la profondeur de l'exploitation. Ainsi, pour une même épaisseur exploitée, les effets seront d'autant plus faibles que l'exploitation est profonde.

Comme la plupart des autres phénomènes d'instabilité, les affaissements miniers ne se limitent pas au strict aplomb des contours de travaux souterrains. On appelle « angle d'influence », l'angle défini entre la verticale et la droite joignant la bordure souterraine de l'exploitation et la limite extérieure de la cuvette d'affaissement en surface. En fonction de la nature et de l'épaisseur des terrains constituant le recouvrement, l'angle d'influence varie classiquement entre une dizaine et une quarantaine de degrés en plateure. L'existence d'un pendage influe également directement sur les valeurs de l'angle d'influence, tout comme la présence d'accidents géologiques majeurs (failles).

2.2. MECANISMES OU SCENARIOS INITIATEURS

Cas des exploitations totales menées dans des terrains stratifiés

Toute exploitation par tailles ou par défilage, quelle qu'en soit la profondeur, induit forcément un éboulement ou foudroyage des premiers bancs du toit des travaux souterrains. Cet éboulement génère la formation de blocs de formes et de tailles variables qui, en s'enchevêtrant, permet la persistance de vides résiduels et, de fait, une augmentation, souvent sensible, entre le volume occupé par les éboulis et celui qu'occupaient les terrains en place.

Ce phénomène, appelé « foisonnement », permet aux matériaux éboulés de remplir la cavité d'exploitation ainsi que le volume des terrains initialement en place, ce qui a pour conséquence de stopper le phénomène d'éboulement, les terrains sus-jacents trouvant appui sur le tas d'éboulis. Ces éboulis présentant une forte compressibilité, les bancs rocheux sus-jacents préalablement découpés par les discontinuités naturelles qui les affectent, fléchissent progressivement avec, pour conséquence, la formation d'une cuvette en surface.

L'amplitude des affaissements étant directement proportionnelle à l'ouverture des travaux, il n'est pas rare que, durant la période d'exploitation, les terrains de surface soient descendus de plusieurs mètres, voire, plus exceptionnellement, de plus d'une dizaine de mètres.

Le retour d'expérience disponible sur différents bassins miniers français et européens indique que la quasi-totalité de l'affaissement se produit durant l'extraction et que la durée de l'affaissement résiduel se limite à quelques années. Au-delà, les risques de reprise d'affaissement (ou de remontée de la surface du sol) résultent de variations importantes des conditions environnementales (ennoyage ou dénoyage des travaux, application de surcharges en surface) et affectent principalement les exploitations les moins profondes. Ils correspondent, de fait, pleinement au phénomène de tassement décrit plus haut.

Cas des exploitations partielles en terrains stratifiés

Dans le cas d'exploitations partielles, l'éboulement des travaux souterrains résulte de la rupture progressive des éléments assurant la stabilité de l'ouvrage minier (piliers, intercalaires entre couches, toit, mur). Le phénomène peut donc être initié plusieurs années ou décennies après la fermeture des travaux, suite à l'évolution de la résistance des roches. Lorsque l'éboulement des travaux miniers est réalisé sur une surface suffisante, les mécanismes de foisonnement et de flexion des bancs sus-jacents sont similaires au cas des exploitations totales par taille ou dépilage.

L'intensité de l'affaissement reste proportionnelle à l'ouverture des travaux souterrains. Il n'est donc pas rare que les mouvements verticaux observés puissent dépasser une amplitude d'ordre métrique. L'ampleur des mouvements est également proportionnelle au taux de défrètement. En effet, plus les piliers sont volumineux, plus ils occupent de l'espace en souterrain et limitent ainsi l'amplitude du mouvement.

On peut décomposer l'affaissement à l'aplomb d'exploitations partielles en trois phases distinctes.

La première phase, dite « de mise en place », peut s'avérer très longue (plusieurs années à plusieurs centaines d'années). Elle se traduit par un affaiblissement progressif des piliers sous l'effet cumulé du temps, de la pression des terrains de couverture et des paramètres environnementaux régnant au sein de l'édifice minier (eau, température...).

La seconde phase, dite « d'affaissement », intervient lorsque le phénomène de rupture des piliers s'initie au sein de l'ouvrage minier, sous l'effet possible d'un facteur déclenchant (modification de l'état de contrainte ou des paramètres environnementaux, par exemple). Elle se développe classiquement sur une période variant de quelques jours à plusieurs mois, durant laquelle la plus grande partie de l'affaissement se donne en surface. C'est donc la phase la plus critique durant laquelle un suivi attentif de l'évolution des structures présentes en surface peut s'avérer nécessaire.

La phase ultime, dite « résiduelle », correspond à l'affaissement résiduel. Si cette phase peut se prolonger sur des périodes assez longues (plusieurs années), les mouvements résiduels sont généralement très limités et, la plupart du temps, non décelables en surface.

3. LES EFFONDREMENTS LOCALISES

3.1. DEFINITION ET EFFETS

Un effondrement localisé se caractérise par l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont l'extension horizontale varie généralement de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de diamètre. La profondeur du cratère dépend principalement de

la profondeur et des dimensions des travaux souterrains. Si, dans la majorité des cas, cette profondeur se limite à quelques mètres, dans certaines configurations particulières, elle peut atteindre, voire dépasser, une dizaine de mètres (effondrements de tête de puits, par exemple).

En fonction du mécanisme initiateur du désordre et de la nature des terrains de sub-surface, les parois du cratère peuvent être sub-verticales ou inclinées, donnant ainsi naissance à une forme caractéristique d'entonnoir.

Les dimensions du désordre et le caractère brutal de sa manifestation en surface font des effondrements localisés des phénomènes potentiellement dangereux, notamment lorsqu'ils se développent au droit ou à proximité de secteurs urbanisés.

3.2. MECANISMES OU SCENARIOS INITIATEURS

L'effondrement localisé par rupture du toit d'une galerie : le phénomène de fontis

On parle de fontis lorsque l'instabilité qui affecte la surface résulte de la remontée au jour d'un éboulement initié au sein d'une excavation souterraine (galerie, chambre d'exploitation...). Lorsque la voûte initiée par la rupture du toit de l'excavation ne se stabilise pas mécaniquement du fait de la présence de bancs massifs au sein du recouvrement, elle se propage progressivement vers la surface et, si l'espace disponible au sein des vieux travaux est suffisant pour que les matériaux éboulés et foisonnés puissent s'y accumuler sans bloquer le phénomène par « auto-comblement », la voûte peut atteindre la surface du sol. Si le développement d'une montée de voûte est un phénomène très lent qui peut prendre plusieurs années ou décennies, l'apparition du fontis en surface se fait, quant à elle, de manière soudaine, ce qui rend le phénomène potentiellement dangereux pour les personnes et les biens situés dans son emprise.

L'apparition de ce type de désordre en surface ne concerne que les travaux peu profonds. Les retours d'expériences menées sur plusieurs bassins miniers ont ainsi montré que, sauf spécificité géologique ou d'exploitation, au-delà d'une cinquantaine de mètres de profondeur (et parfois moins), les anciens vides miniers n'étaient plus susceptibles de provoquer ce phénomène en surface.

L'effondrement par rupture de pilier(s) isolé(s)

Au sein d'une exploitation menée par la méthode des chambres et piliers abandonnés, la ruine d'un (ou de quelques) pilier(s) peut se traduire, en surface, par un effondrement lorsque la profondeur des travaux et la raideur du recouvrement ne sont pas suffisamment importantes. On parle alors de rupture de pilier(s) isolé(s).

La dimension de la zone affectée en surface est généralement plus importante que celle résultant d'un simple fontis mais sensiblement plus réduite que dans le cas d'un effondrement généralisé décrit plus loin. Comme les fontis, les ruptures de piliers isolés sont des phénomènes purement locaux qui ne dépendent pas de la géométrie globale des exploitations mais uniquement de conditions locales défavorables.

Ces conditions défavorables peuvent résulter de la méthode d'exploitation ayant conduit, dans certains secteurs, à des extractions locales trop intensives laissant des piliers sous-dimensionnés, fragilisés ou mal superposés. Elles peuvent aussi résulter d'hétérogénéités géologiques (zones fracturées ou faillées, venues d'eau...).

Comme les fontis, l'apparition de ce type de désordre en surface ne concerne que les travaux peu profonds.

L'effondrement d'une tête de puits

Un ancien puits d'exploitation, mal remblayé (à l'aide de matériaux qui peuvent être remobilisés, notamment en présence d'eau), peut débourrer, c'est-à-dire voir son remblai s'écouler au sein des ouvrages souterrains auquel il est raccordé, avec pour conséquence la formation d'un cratère présentant les mêmes dimensions que la colonne du puits.

Ce débouillage peut, dans certains cas (assez fréquents lorsqu'il s'agit de très vieux puits), s'accompagner, ou être suivi, d'une rupture du revêtement du puits et d'un effondrement des terrains peu compétents environnants, comme le sont généralement les terrains superficiels. Il se produit alors un cône d'effondrement dont les dimensions dépendent des caractéristiques géologiques et mécaniques locales des terrains.

La manifestation en surface peut ainsi se restreindre à un cratère de petite taille (quelques mètres de diamètre au maximum) ou générer des désordres plus importants (diamètre pouvant dépasser une dizaine de mètres).

L'effondrement de la surface peut également résulter de la rupture de l'ouvrage réalisé en tête de puits (platelage en bois, dalle de surface, bouchon mal dimensionné...). Dans ce cas, l'effondrement se circonscrit généralement au seul diamètre de puits, la rupture des terrains environnants n'étant qu'exceptionnelle.

4. L'ECHAUFFEMENT

L'échauffement accidentel ou l'auto-échauffement de la matière organique persistant au sein d'anciens travaux souterrains ou d'ouvrages de dépôt peut initier la combustion du minerai dans le cas des mines de combustibles solides (charbon, lignite, schistes bitumineux...).

Le phénomène d'échauffement est un phénomène naturel engendré par l'oxydation de la matière organique des combustibles fossiles (charbon, par exemple). Il s'agit d'une combustion spontanée (auto-échauffement) due à une réaction exothermique comme l'oxydation qui induit une élévation importante de la température.

Dans le cas des terrils, le phénomène d'échauffement peut survenir en particulier si les facteurs suivants sont réunis :

- présence de matière combustible (fraction charbonneuse) ;
- porosité importante du dépôt facilitant la circulation d'air et donc la combustion ;
- « mise à feu » du dépôt : il peut s'agir, par exemple, d'un feu de broussaille.

Dans un tel scénario, les conséquences potentielles sur les victimes sont aggravées du fait de la température des terrains incandescents ou des vapeurs émises (pouvant atteindre plusieurs centaines de degrés).

Par ailleurs, cette combustion peut induire la « disparition » de matériau et, de fait, l'apparition possible de désordres en surface (affaissements, tassements ou effondrements localisés). Ces désordres sont pris en compte dans l'étude des aléas de type affaissement, tassement et/ou effondrement localisé.

5. LES GLISSEMENTS OU MOUVEMENTS DE PENTE

5.1. DEFINITION ET EFFETS

Les mouvements de pente, qu'ils soient superficiels ou profonds (glissements, ravinements), constituent le type de désordres le plus couramment observé le long des flancs des ouvrages de dépôts ou des versants de découvertes creusées en roche meuble.

Mouvements superficiels

Il s'agit de phénomènes généralement lents et mettant en jeu des volumes de matériau restreints (quelques dizaines de m³). Ils prennent principalement la forme de glissements pelliculaires ou de rigoles de ravinement, parfois profondes, avec pour conséquence l'épandage de matériau en pied. Si les éboulis ne sont pas remaniés, la configuration redevient stable et l'instabilité cesse.

Si ce type de phénomènes induit fréquemment des nuisances paysagères, il est relativement rare que des risques pour les personnes et les biens en résultent directement, tant en pied qu'en crête de talus. Les éléments éboulés peuvent toutefois contribuer à affecter l'écoulement de cours d'eau situés en aval immédiat du pied. D'autre part, lorsque les crevasses de ravinement atteignent des profondeurs importantes (jusqu'à plusieurs mètres) et présentent des parois sub-verticales, des risques de chutes de personnes dans ces « canyons » ainsi que des risques de chutes de pierres ou d'ensevelissement sous des éboulements de parois doivent être pris en compte.

Le développement d'instabilités superficielles peut favoriser le déclenchement d'une rupture de plus grande ampleur et devra donc, systématiquement, être pris en considération. Une attention toute particulière doit ainsi être accordée au développement de ce type de désordres le long des flancs de digues de rétention. En effet, un affaiblissement, même limité, des ouvrages de rétention des résidus liquides ne doit, en aucun cas, être négligé.

5.2. MECANISMES OU SCENARIOS INITIATEURS

La rupture d'un flanc de talus intervient lorsque les forces motrices (de pesanteur et hydrauliques) qui tendent à le mettre en mouvement deviennent supérieures aux forces résistantes (résistance au cisaillement des matériaux) qui s'opposent pour leur part aux déformations et aux glissements des pentes. C'est généralement le développement de perturbations affectant les conditions environnementales caractérisant le talus qui constitue l'élément déclencheur de la rupture (mauvaise gestion des eaux, topographie des flancs mal adaptée, affaiblissement du pied de talus, rupture des terrains d'assise, activité humaine ou animale...).

6. LE DEGAGEMENT DE GAZ DE MINE

6.1. DEFINITION ET EFFETS

Le phénomène d'émission de gaz de mine en surface, susceptible d'engendrer des dangers pour les personnes et les biens, ne concerne pratiquement que les exploitations minières

souterraines. Ces exploitations peuvent, en effet, réunir trois éléments nécessaires pour l'apparition du phénomène redouté :

- la présence de vides constituant un réservoir souterrain ;
- la présence de gaz dangereux ;
- la possibilité d'accumulation et de migration de ces gaz, à des teneurs significatives, vers la surface.

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.

Le gaz de mine présent dans le réservoir minier souterrain peut, sous certaines conditions, migrer en quantité significative vers la surface. Cette migration peut se faire de manière privilégiée au travers d'anciens ouvrages reliant les travaux souterrains à la surface (puits, descenderies, galeries d'accès, sondages..) si ceux-ci sont non ou mal obturés, mais aussi au travers des terrains de recouvrement.

Les mécanismes pouvant conduire à ces migrations sont nombreux. Ils résultent le plus souvent du gradient de pression régnant entre les travaux souterrains et l'atmosphère extérieure.

Suivant la nature et la composition de ce 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.

Le gaz de mine est généralement un mélange de gaz d'origines diverses, à des teneurs variables. Certains gaz ont une origine endogène¹ (méthane, dioxyde de carbone, radon), d'autres une origine exogène² (monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, sulfure d'hydrogène, par exemple).

Les principaux constituants du gaz de mine, mentionnés ci-dessus, ne présentent pas les mêmes niveaux de risque pour les personnes ou les biens situés en surface. Toutefois, les dangers de chacun des composants se combinent. Ainsi, une même teneur en gaz toxique sera plus dangereuse dans un mélange gazeux contenant d'autres gaz toxiques (ou encore un déficit en oxygène) que si elle y est seule.

Parmi les gaz susceptibles d'être rencontré, on citera le méthane. C'est le principal constituant du grisou, gaz qui se rencontre essentiellement dans les exploitations de combustibles solides et, de manière moins importante, dans les mines de sel ou de potasse.

Dans les *mines de charbon ou de lignite*, le méthane représente généralement une partie très majoritaire du grisou (jusqu'à 95 %, voire plus).

¹ Endogène : contenu dans le gisement avant l'exploitation

² Exogène : produit à partir d'une transformation chimique du gisement ou de certains éléments de la mine, pendant ou après l'exploitation

Le grisou se trouve « piégé » dans le matériau exploité (charbon, lignite, schistes bitumineux...), sous forme adsorbée, et, de manière minoritaire, dans les pores des roches encaissantes, sous forme libre. Pendant l'exploitation et peu après celle-ci, du fait de la détente des terrains, il se dégage du charbon abattu et des terrains influencés. Néanmoins, des quantités notables de ce gaz restent contenues dans le gisement non exploité et les roches. Le dégagement gazeux, même s'il est lent, peut donc perdurer durant une longue période de temps, jusqu'à établissement d'un nouvel équilibre, différent pour chaque site, entre le grisou encore contenu dans les roches et le gaz libre existant dans les vides souterrains.

Le méthane est un gaz inodore, incolore et sans saveur. C'est un gaz non toxique et inoffensif sur le plan physiologique dans la mesure où sa présence n'engendre pas une diminution de la teneur en oxygène de l'atmosphère susceptible de présenter un danger d'asphyxie (voir plus loin). C'est essentiellement son inflammabilité (ou explosibilité) qui fait du méthane un gaz particulièrement dangereux.

Un mélange binaire d'air et de méthane est directement explosible lorsque la teneur en méthane est comprise entre 5 % (limite inférieure d'explosibilité) et 15 % (limite supérieure d'explosibilité). L'inflammation d'un tel mélange provoque des effets thermiques et mécaniques dangereux pour les personnes et dommageables pour les biens.

Les effets mécaniques d'une inflammation de méthane dépendent du volume de méthane disponible, de l'homogénéité du mélange et du degré de son confinement. On parlera ainsi, selon le cas, d'inflammation³ ou d'explosion⁴.

Notons qu'un mélange très (trop) riche en méthane (teneur supérieure à la limite supérieure d'explosibilité) s'avère également très dangereux, car il peut avoir un caractère asphyxiant (déficit d'oxygène) et sa dilution dans l'air peut le rendre directement inflammable.

6.2. MECANISMES OU SCENARIOS INITIATEURS

Plusieurs mécanismes, agissant seuls ou simultanément, peuvent être à l'origine de la remontée potentielle de gaz de mine vers la surface. Hormis les mécanismes spécifiques de diffusion et de transport de gaz dissous dans l'eau, des migrations de gaz vers la surface sont principalement animées par les mécanismes qui contribuent à générer une différence de pression positive entre un réservoir minier souterrain et l'atmosphère extérieure.

En effet, si le gaz de mine présent dans les vides souterrains est en surpression relative, même minime, par rapport à l'atmosphère externe, il aura tendance à s'écouler vers la surface. Toutes choses égales par ailleurs, cet écoulement sera d'autant plus important que la différence de pression sera élevée.

Parmi les mécanismes à l'origine de la production et la migration de gaz vers la surface, on citera : Production de gaz au sein des vieux travaux, Le pistonnage par remontée de la nappe, Variations de la pression atmosphérique, Tirage naturel, La diffusion, Transport de gaz sous forme dissoute dans l'eau, Mécanismes exceptionnels tels que des travaux de terrassement ou le débouillage de remblais d'un puits...

³ Flambée de grisou, en langage minier.

⁴ Coup de grisou, en langage minier.

Annexe 2b : Qualification de l'aléa

1. DEFINITION DE L'ALEA

L'aléa correspond à la probabilité qu'un phénomène donné se produise sur un site donné, au cours d'une période de référence, en atteignant une intensité qualifiable ou quantifiable. La caractérisation d'un aléa repose donc classiquement sur le croisement de **l'intensité prévisible du phénomène** avec sa **probabilité d'occurrence**.

Dans une optique de prévention des risques et d'aménagement du territoire, telle que retenue dans le cadre de l'élaboration d'un PPRM, la période de référence pour identifier le niveau d'aléa est généralement le **long terme**. Il est ainsi nécessaire d'intégrer à l'analyse la dégradation inéluctable dans le temps des caractéristiques des matériaux rocheux ainsi que la propagation, dans l'espace, des fluides (eau ou gaz) soumis aux lois d'écoulement qui les caractérisent.

L'**intensité du phénomène** correspond à l'ampleur des désordres, séquelles ou nuisances susceptibles de résulter du phénomène redouté.

La notion de **probabilité d'occurrence** traduit pour sa part la sensibilité que présente un site à être affecté par l'un ou l'autre des phénomènes analysés. Elle s'appuie sur une classification qualitative caractérisant une **prédisposition** du site à subir tel ou tel type de désordres ou nuisances.

2. QUALIFICATION DES CLASSES D'ALEA

L'aléa résulte du croisement d'une intensité avec la prédisposition correspondante. Le principe de qualification de l'aléa consiste donc à combiner les critères permettant de caractériser l'intensité d'un phénomène redouté avec les critères permettant de caractériser sa classe de prédisposition.

On utilise une matrice de synthèse dont les principes de constitution sont illustrés dans le tableau suivant, en précisant bien, une fois encore, que chaque site peut donner lieu à des ajustements pour s'adapter au contexte spécifique qui le caractérise.

On distingue classiquement trois classes d'aléa : faible, moyen, fort.

Prédisposition	Très peu sensible	Peu sensible	Sensible	Très sensible
Intensité				
Très limitée				
Limitée				
Modérée				
Elevée				

3. L’ALEA « TASSEMENT »

3.1. QUALIFICATION DE L’INTENSITE

Les éventuelles nuisances initiées par le phénomène de tassement résultent principalement du développement de **tassements différentiels**. En présence de tassements différentiels, c’est principalement l’amplitude verticale de ces mouvements qui conditionne l’intensité du phénomène prévisible. Puisqu’il s’avère généralement difficile de prévoir l’amplitude de ces tassements différentiels, on se réfère généralement à l’amplitude des tassements globaux prévisibles.

Ce type de désordre est de nature à engendrer des dégradations aux biens (bâti et infrastructures) présents en surface mais pas à mettre en danger les populations. Sauf exception, l’intensité des conséquences d’un phénomène de tassement demeure limitée (ordre centimétrique à décimétrique).

Classe d’intensité	Description
Très limitée	Tassements limités
Limitée	Tassements sensibles

3.2. QUALIFICATION DE LA PREDISPOSITION

Critères de prédisposition communs

Quel que soit le contexte d’exploitation, trois critères fondamentaux gouvernent la prédisposition d’un site au développement de tassements :

- **l’existence d’indices d’anciens** mouvements de type « **tassements** » (encore visibles en surface ou décrits dans les archives), dans un secteur proche présentant des caractéristiques géologiques et d’exploitation voisines, peut contribuer à augmenter la prédisposition au développement futur de ce type de phénomènes ;
- la **modification** lente (remontée de nappe) ou plus rapide (rupture de canalisation, obturation de drains...) **des conditions hydrauliques** (eaux de surface et souterrains) est souvent à l’origine du déclenchement de phénomènes de tassements ;
- l’application de fortes **surcharges en surface** dans le cadre d’un aménagement du site (constructions, entreposage...).

Ouvrages de dépôt et découvertes exploitées par auto-remblayage

Parmi les principaux facteurs de prédisposition, on citera :

- l’épaisseur du dépôt ;
- la nature et la granulométrie des matériaux déposés ;
- la méthode de mise en place du dépôt (avec ou sans compactage).

4. L'ALEA « AFFAISSEMENT PROGRESSIF »

4.1. QUALIFICATION DE L'INTENSITE

Pour ce qui concerne le phénomène d'affaissement progressif, ce sont les **déformations différentielles horizontales** et les **effets de mise en pente** du sol qui sont généralement les plus dommageables pour les biens situés en surface. Ces deux paramètres étant directement reliés, nous retiendrons l'effet de mise en pente comme paramètre principal permettant de discriminer les classes d'intensité.

La définition des classes d'intensité s'appuie alors principalement sur la notion d'effets prévisibles sur les biens même si, au-delà de certaines valeurs de déformations, les désordres infligés aux bâtiments peuvent s'avérer de nature à mettre en péril la sécurité des personnes qui y résident.

Parmi les principaux facteurs susceptibles de jouer sur la valeur de ces deux paramètres, on citera : l'ouverture des travaux miniers souterrains, la méthode d'exploitation, le taux de défrètement, la profondeur et la largeur exploitée des panneaux, la nature des terrains de recouvrement, le pendage des couches, la topographie de surface, la présence de failles, etc.

Les valeurs seuils présentées dans le tableau suivant sont fournies à titre purement indicatif. Elles pourront être adaptées au contexte par l'expert en charge de la réalisation de l'évaluation des aléas.

Classe d'intensité	Mise en pente (en %)
Très limitée	$0 < P < 1$
Limitée	$1 < P < 3$
Modérée	$3 < P < 6$
Elevée	$P > 6$

4.2. QUALIFICATION DE LA PREDISPOSITION

Quel que soit le contexte d'exploitation, l'**existence d'indices d'anciens** mouvements de type « **affaissement progressif** » (encore visibles en surface ou décrits dans les archives), dans un secteur proche présentant des caractéristiques géologiques et d'exploitation voisines, peut contribuer à augmenter la prédisposition au développement futur de ce type de phénomènes.

Anciennes exploitations menées par foudroyage du toit

A l'aplomb d'anciennes exploitations totales, il est admis que la phase d'affaissement résiduel perceptible en surface se limite aux quelques années suivant l'arrêt des travaux d'extraction. La **date d'arrêt de l'exploitation** au droit d'un secteur constituera donc le principal facteur gouvernant la prédisposition de ce secteur à subir les effets d'un affaissement dit « résiduel ». Si cet arrêt est récent au moment de l'élaboration du PPRM (moins de 5 ans pour certains bassins miniers), la probabilité de voir se développer un affaissement résiduel pourra être considérée comme réelle, dans le cas contraire, elle pourra être négligée (on se référera alors plutôt à l'aléa tassement pour caractériser le devenir de la zone).

La prédisposition de l'aléa « affaissement progressif » à l'aplomb d'exploitations totales constitue donc une exception, en ce sens que l'existence d'anciens affaissements ne prédispose en rien un site à subir d'autres désordres sensiblement similaires à l'avenir.

Exploitations partielles menées en terrains stratifiés

La prédisposition d'un site à voir se développer une cuvette d'affaissement à l'aplomb d'anciennes exploitations menées par chambres et piliers abandonnés dépend de la combinaison de deux prédispositions : la rupture de l'ouvrage souterrain et le comportement souple et progressif des terrains de recouvrement.

Prédisposition à la rupture de l'ouvrage souterrain

La prédisposition à la rupture de l'ouvrage souterrain dépendra principalement :

- des contraintes s'exerçant au sein des piliers (fonction notamment du taux de défrètement, de la profondeur des travaux et des conditions d'exploitation des secteurs adjacents à la zone considérée) ;
- des caractéristiques des piliers (résistance des matériaux qui les constituent, taille, forme, régularité, qualité de la superposition en cas d'exploitation superposées proches...) ;
- d'autres facteurs tels que la sensibilité des matériaux à l'eau, la présence de failles, etc.

Prédisposition à un mouvement souple et progressif du recouvrement et de la surface

Les principaux facteurs de prédisposition à un mouvement souple et progressif sont :

- un ratio largeur exploitée sur épaisseur de recouvrement faible ;
- l'absence de terrains compétents au sein du recouvrement (l'existence de zones défilées sus-jacentes contribue à « assouplir » le recouvrement) ;
- une configuration d'exploitation caractérisée par des piliers de faible élancement constitués de minerai présentant un comportement plus « plastique » que « fragile » ;
- une profondeur d'exploitation importante dont la valeur dépend du contexte.

5. L'ALEA « EFFONDREMENT LOCALISE »

5.1. QUALIFICATION DE L'INTENSITE

C'est principalement le **diamètre de l'effondrement** qui influera sur les conséquences prévisibles sur la sécurité des personnes et des biens présents dans la zone d'influence du désordre. C'est donc ce paramètre que nous retiendrons comme grandeur représentative. Assez logiquement, c'est le diamètre maximal qui sera retenu dans l'évaluation (configuration stabilisée sous forme d'entonnoir). On gardera toutefois à l'esprit qu'en terme de dangerosité, c'est plutôt le diamètre instantané (zone affectée lors de l'effondrement), parfois sensiblement moins important que le précédent, qui compte.

La profondeur du cratère peut également influencer sur la dangerosité du phénomène mais, comme elle s'avère souvent très délicate à prévoir, notamment pour ce qui concerne les fontis et les débouffages de puits, nous ne la retiendrons pas comme paramètre décisif.

Le phénomène d'effondrement localisé est de nature à porter atteinte à la sécurité des personnes et des biens présents en surface.

Parmi les principaux facteurs susceptibles d'influer sur la valeur du diamètre de l'effondrement, on citera la dimension des vides résiduels au sein des travaux souterrains (volume des galeries), ainsi que l'épaisseur et la nature des terrains constituant le recouvrement. Notons, à ce propos, que l'épaisseur et la nature des terrains de sub-surface

jouent un rôle prépondérant car leur rupture (lorsqu'il s'agit de terrains déconsolidés) peut contribuer pour beaucoup aux dimensions de l'entonnoir d'effondrement en surface.

Les valeurs seuils présentées dans le tableau suivant sont fournies à titre purement indicatif. Elles pourront être adaptées au contexte par l'expert en charge de la réalisation de l'évaluation des aléas.

Classe d'intensité	Diamètre de l'effondrement
Très limitée	Effondrements auto-remblayés à proximité immédiate de la surface (profondeur centimétrique)
Limitée	$\varnothing < 3 \text{ m}$
Modérée	$3 \text{ m} < \varnothing < 10 \text{ m}$
Elevée	$\varnothing > 10 \text{ m}$

Remarque : dans le cas où il n'y a pas de terrains sableux dans le recouvrement (Landénien par exemple) une correspondance peut être faite entre le diamètre de l'effondrement attendu et sa profondeur.

Classe d'intensité	Diamètre du cratère (Φ)	Profondeur du cratère (L)
très limitée	Effondrement auto-remblayé (profondeur centimétrique)	
limitée	$< 3 \text{ m}$	$< 0,5 \text{ m}$
modérée	$3 \text{ m} < \Phi < 10 \text{ m}$	$0,5 \text{ m} < L < 2 \text{ m}$
élevée	$\Phi > 10 \text{ m}$	$L > 2 \text{ m}$

Par exemple, un effondrement localisé dont le diamètre en surface est inférieur à 3 m correspond à un cratère de moins de 50 cm de profondeur si l'angle des talus du cratère est proche de 45°.

5.2. QUALIFICATION DE LA PREDISPOSITION

Quel que soit le contexte d'exploitation, deux critères fondamentaux gouvernent la prédisposition d'un site au développement d'effondrements localisés :

- **l'existence d'indices d'anciens** mouvements de type « **effondrement localisé** » (encore visibles en surface ou décrits dans les archives), dans un secteur proche présentant des caractéristiques géologiques et d'exploitations voisines, peut contribuer à augmenter la prédisposition au développement futur de phénomènes sensiblement similaires en terme de mécanismes initiateurs (fontis, effondrements de puits...) ;
- la **présence de terrains déconsolidés en surface**, notamment sur une grande épaisseur, contribue à augmenter la prédisposition à voir se développer des cratères d'effondrement de fortes dimensions (classes d'intensité élevées).

Rupture de toit ou éboulement d'une galerie d'accès

La prédisposition d'un site à voir se développer un fontis à l'aplomb d'anciennes exploitations dépend de la combinaison de deux prédispositions : la rupture de l'ouvrage souterrain et la remontée de l'instabilité jusqu'en surface.

Prédisposition à la rupture de l'ouvrage souterrain

La prédisposition à la rupture de l'ouvrage souterrain dépend essentiellement de :

- la largeur (ou portée) du toit des chambres ou des galeries concernées ;
- la nature et l'épaisseur des premiers bancs rocheux.

Prédisposition à la remontée de l'instabilité jusqu'en surface

Une fois la chute de toit initiée au sein des vieux travaux, deux mécanismes sont susceptibles de s'opposer à sa propagation vers la surface dans le long terme :

- *la stabilisation du phénomène par formation d'une voûte stable.* Vis-à-vis de ce mécanisme, c'est, à largeur de galerie égale, la présence de bancs massifs, épais et résistants au sein du recouvrement qui contribuera à diminuer la prédisposition d'un site à voir se développer des fontis en surface ;
- *la stabilisation du phénomène par auto-comblement,* du fait du foisonnement des éboulis. Le volume des vides résiduels disponibles au sein des vieux travaux (tenant compte de la dimension des galeries et de l'existence d'éventuels travaux de remblayage), ainsi que la nature (coefficient de foisonnement) et l'épaisseur des terrains de recouvrement, influenceront directement sur la prédisposition des remontées de voûte à se stabiliser ou non par auto-comblement.

Dans les faits, même si cette valeur dépend étroitement de la nature des terrains de recouvrement, le retour d'expérience disponible montre qu'au-delà d'une profondeur d'une cinquantaine de mètres, la prédisposition d'anciens travaux miniers aux remontées de fontis jusqu'en surface devient généralement négligeable pour des galeries de hauteur habituelle (< 4 m).

Rupture de piliers isolés

La prédisposition de piliers à la rupture dépendra principalement :

- des contraintes s'exerçant au sein des piliers (tributaires notamment du taux de défruitement local et de la profondeur des travaux) ;
- des caractéristiques des piliers concernés (résistance du pilier, sensibilité à l'eau, section, élancement, forme, régularité, présence de failles ou d'accidents structuraux, mauvaise superposition...).

Effondrement d'une tête de puits

Deux phénomènes peuvent résulter d'une instabilité affectant une ancienne tête de puits.

Le premier résulte de l'effondrement de la surface du sol situé à l'aplomb direct de l'ancien ouvrage. Deux raisons peuvent générer cette rupture :

- l'effondrement de la structure mise en place en tête d'un puits vide (plancher en bois, voûte en briques, dalle, bouchon...). Dans ce cas, ce sont les caractéristiques de cette structure (résistance, dimensions), son altérabilité dans le long terme, la nature du revêtement ou cuvelage du puits ainsi que la nature et la résistance des terrains encaissants qui influenceront directement sur la prédisposition du site à la rupture ;
- le débouillage d'un puits remblayé. Dans ce cas de figure, les variations prévisibles du niveau hydrogéologique (remontée des eaux, battements de nappe), la présence de galeries connectées au puits et non obturées par des serremments, l'ancienneté du remblayage et l'existence de facteurs aggravants (vibrations, surcharges...) contribueront à augmenter la prédisposition du puits à subir un débouillage.

Le second phénomène résulte directement du premier, notamment lorsqu'il s'agit du débouillage d'un très vieux puits. Il concerne la rupture possible des terrains environnants la tête de puits qui s'écoulent dans le puits après l'effondrement de tout ou partie du revêtement de l'ouvrage. Concernant ce phénomène, l'ancienneté et l'état de dégradation du revêtement du puits ainsi que la présence et l'épaisseur de terrains sans cohésion en sub-surface constituent autant de facteurs favorables au développement d'un effondrement qui peut, parfois, déborder très largement de l'emprise stricte du puits.

6. L'ALEA « GLISSEMENT OU MOUVEMENT DE PENTE »

6.1. QUALIFICATION DE L'INTENSITE

C'est principalement le **volume de matériau mis en mouvement** qui influera sur l'intensité du phénomène. La définition des classes d'intensité s'appuiera principalement sur la notion d'effets prévisibles sur les biens même si, dans certaines circonstances défavorables, les désordres infligés aux bâtiments sont de nature à mettre en péril la sécurité des personnes qui y résident.

Parmi les principaux facteurs susceptibles de jouer sur le volume de matériau mis en mouvement, on citera : la nature et la granulométrie des matériaux constituant le talus, la hauteur et la morphologie de la pente, l'intensité des ruissellements prévisibles, l'existence ou non de mesures d'aménagement (géotextiles, engazonnement...).

Les valeurs seuils présentées dans le tableau suivant sont fournies à titre purement indicatif. Elles pourront être adaptées au contexte par l'expert en charge de la réalisation de l'évaluation des aléas.

Classe d'intensité	Description	Volume mis en jeu
Très limitée	Reptations, ravinements	quelques m ³
Limitée	Glissements superficiels, ravinements importants	De 10 à 100 m ³
Modérée	Glissements profonds	100 à 5 000 m ³
Elevée	Glissements majeurs	> 5 000 m ³

6.2. QUALIFICATION DE LA PREDISPOSITION

Les facteurs qui contribuent à augmenter la prédisposition d'un talus à subir des glissements ou mouvements de pente superficiels sont, pour la plupart, communs à l'ensemble des talus concernés par l'après-mine (digues, terrils, fosses non remblayées creusées en terrain tendre...). Parmi les principaux, on citera, sans souci de hiérarchisation :

- **l'existence d'indices d'anciens** mouvements de type « **mouvement de pente** » (encore visibles en surface ou décrits dans les archives), dans un secteur proche présentant des caractéristiques géologiques et d'exploitation voisines, peut contribuer à augmenter la prédisposition au développement futur de ce type de phénomènes ;
- une mauvaise **gestion des eaux de surface**. Ceci peut résulter de l'absence de mesures adéquates ou de la dégradation du dispositif de drainage préexistant (rupture de canalisation, drains bouchés, canaux de ruissellement remplis par des éboulis...). Les talus situés dans des régions sujettes à des précipitations violentes (orages méditerranéens par exemple), seront plus prédisposés à subir des mouvements défavorables ;

- la **topographie et morphologie des flancs** : présence de banquettes, pente moyenne du flanc ;
- la **nature des matériaux** constituant le talus : nature et granulométrie des matériaux, existence de discontinuités stratigraphiques ou tectoniques. La présence de matériaux contenant une proportion importante de particules fines augmentera par exemple la prédisposition du site à être affecté par des phénomènes d'érosion et de ravinement ;
- la présence de **signes traduisant l'activité des mouvements** déjà initiés (fissures de décompression, bourrelets en pied, arbres penchés...) ;
- la présence **d'anciens travaux miniers** souterrains au droit du talus susceptible de se rompre et d'engendrer la déstabilisation du flanc de fosse ou des terrains d'assise supportant l'ouvrage de dépôt ;
- l'éventuelle **modification des conditions hydrauliques** locales (affaiblissement de la butée de pied en cas de crues sévères, altération du dispositif de drainage ou d'aménagement des écoulements, création de bassins de décantation...) ;
- l'existence de **réaménagements** ou de **parades**, dans la mesure où ces dernières présentent des garanties satisfaisantes de pérennité et d'entretien ;
- l'existence de **facteurs aggravants** tels que l'absence de végétalisation adaptée en surface, l'existence possible de sollicitations dynamiques (séismes, vibrations...), le développement de certaines activités humaines (VTT, moto-cross, surcharge en bord de crête...) ou la présence d'animaux fouisseurs sont également susceptibles de contribuer à la déstabilisation des flancs de talus.

7. ALEA EMISSION DE GAZ DE MINE

7.1. QUALIFICATION DE L'INTENSITE DU PHENOMENE DE L'ALEA EMISSION EN SURFACE DE GAZ DE MINE

Le phénomène redouté correspond à une remontée en surface d'un gaz de mine susceptible de présenter des dangers, principalement pour les personnes et, plus exceptionnellement, pour les biens. Il s'agit des dangers d'inflammation ou d'explosion, d'asphyxie, d'intoxication et d'irradiation.

Des dangers vis-à-vis des biens ou infrastructures n'existent que lorsque le gaz de mine est inflammable. En effet, seules l'explosion ou l'inflammation peuvent entraîner des dégâts matériels, les personnes étant également exposées dans un tel scénario. Pour simplifier la réflexion, nous considérerons, dans ce qui suit, que l'intensité du phénomène ne se traduit qu'en terme de dangerosité sur les personnes.

Les grandeurs les plus caractéristiques permettant de décrire l'intensité du phénomène redouté sont les suivantes :

- la composition du gaz de mine. Parmi les composants gazeux redoutés, seuls quelques gaz sont inflammables ou toxiques et, parmi les gaz toxiques, tous n'ont pas le même niveau de toxicité. C'est donc par la connaissance de la composition constatée ou prévisible du gaz de mine que l'on peut en déterminer les dangers et leur intensité ;
- l'importance du flux gazeux et sa répartition à la surface du sol. Les conséquences du phénomène seront d'autant plus intenses que le flux de gaz pouvant émaner en surface

sera important. La valeur du flux dépend directement de la différence de pression entre l'atmosphère des travaux et l'air libre. De même, un dégagement gazeux concentré localement aura, à débit égal, des conséquences plus importantes que s'il était réparti sur une vaste surface, situation qui contribue à faciliter sa dilution dans l'air atmosphérique.

L'échelle d'intensité proposée ci-dessous devra être prise en considération à titre indicatif : il s'agit de valeurs guides pour l'évaluation de l'aléa plus que des références absolues.

Classe d'intensité	Emission de gaz de mine
Très limitée à limitée	Emission contenant : - soit des gaz inflammables, à des teneurs inférieures à la LIE⁵ - soit des gaz asphyxiants, toxiques ou ionisants, à des teneurs supérieures à la TMR⁶ mais ne pouvant pas entraîner qu'un impact faible et réversible⁷ - soit du radon, à des teneurs supérieures à 1000 Bq/m³ mais inférieures à 10 000 Bq/m³⁸
Moyen	Emission limitée contenant des gaz : - soit directement inflammables ou pouvant le devenir par dilution dans l'air - soit asphyxiants ou toxiques à des teneurs pouvant entraîner un impact significatif Emission de radon à des teneurs supérieures à 10 000 Bq/m ³
Elevée	Emission importante contenant des gaz : - soit directement inflammables ou pouvant le devenir par dilution dans l'air - soit asphyxiants ou toxiques à des teneurs pouvant entraîner un impact significatif
Très élevée	Emission importante contenant des gaz asphyxiants ou toxiques à des teneurs élevées pouvant entraîner directement un impact léta

7.2. PREDISPOSITION

Plusieurs facteurs essentiels gouvernent la prédisposition d'un site minier à être siège d'émanations de gaz de mine. Les premiers, qui concernent la production du gaz de mine, auront trait au réservoir constitué par les vides miniers et à son alimentation. Les seconds concernent la propension qu'aura le gaz présent dans les vides miniers à remonter jusqu'en surface.

Prédisposition du réservoir à émettre du gaz de mine

Les deux éléments déterminant la prédisposition du réservoir et des terrains encaissant à émettre du gaz de mine sont la nature du mécanisme à l'origine de la présence de gaz au sein des vides miniers et le volume de ces vides :

⁵ LIE : Limite Inférieure d'Explosibilité (voir annexe F).

⁶ TMR : Teneur Maximale autorisée par la Réglementation en vigueur (voir annexe F).

⁷ Voir annexe F.

⁸ Voir annexe F.

- Mécanisme à l'origine de la présence de gaz : Un réservoir réalimenté en continu en gaz dangereux sera plus susceptible d'émettre du gaz en surface qu'un réservoir dans lequel la production de gaz a désormais cessé. De ce fait, à titre d'exemple, une ancienne mine exploitée dans un gisement franchement grisouteux sera *a priori* plus prédisposée à émettre du gaz qu'une exploitation située dans un gisement faiblement grisouteux. La prédisposition à une remontée de gaz en surface intégrera donc la nature du matériau extrait et celle des terrains encaissants, la présence constatée ou non de gaz au sein du gisement durant les travaux d'extraction ainsi que l'occurrence d'accidents liés au gaz pendant ou même après l'exploitation. La prédisposition du matériau exploité et des terrains encaissants à subir des transformations chimiques conduisant à une production de gaz devra également être prise en considération. On citera, par exemple, le risque de feu ou d'échauffement de matériaux combustibles ou encore l'attaque de carbonates par de l'eau acide.
- Volume des vides miniers : Quelle que soit l'origine du gaz de mine, la quantité de gaz susceptible de s'accumuler et de migrer vers la surface est directement liée au volume disponible au sein du réservoir minier. L'évaluation du volume non ennoyé du réservoir souterrain, de sa répartition dans l'espace et de son évolution dans le temps (effet de l'ennoyage) influera également directement sur la prédisposition du phénomène redouté.

Prédisposition à la remontée de gaz de mine jusqu'en surface

Les principaux facteurs susceptibles de faciliter ou, au contraire, de s'opposer à la remontée de gaz jusqu'en surface sont principalement de trois ordres : la différence de pression entre le réservoir souterrain et l'air libre, l'épaisseur et la perméabilité des terrains de recouvrement ainsi que l'existence d'éventuels « drains préférentiels » :

- Différentiel de pression : Plus la différence de pression (positive) entre les anciens travaux et l'atmosphère en surface sera importante, plus la prédisposition du site à être le siège d'émanations de gaz en surface sera jugée sensible. On notera qu'il n'est pas nécessaire que cette surpression relative s'établisse de manière permanente, l'émission, même transitoire, de gaz de mine peut, en effet, suffire à engendrer des situations dangereuses pour les personnes et les biens exposés. A titre d'exemple, toute chose égale par ailleurs, la prédisposition d'une exploitation au cours de l'ennoyage à développer des remontées de gaz en surface sera plus importante que celle d'une exploitation où le niveau d'eau est déjà stabilisé (effet de pistonage par remontée de la nappe).
- Epaisseur et perméabilité des terrains de recouvrement : La prédisposition d'un gaz à migrer vers la surface au travers des terrains de recouvrement dépend de deux principaux facteurs : leur épaisseur et leur perméabilité au gaz. Ces deux facteurs, très variables d'une exploitation à une autre, peuvent être considérés ensemble ou séparément :
 - l'importance de la profondeur aura, tout naturellement, un effet réducteur sur la prédisposition à la remontée de gaz. Ainsi, sauf configurations exceptionnelles (par exemple, la présence des failles traversantes et ouvertes), on considère généralement qu'au-delà d'une épaisseur de recouvrement de 200 mètres, la probabilité que du gaz puisse remonter en quantité significative jusqu'en surface devient nulle à négligeable ;
 - la perméabilité des terrains dépendra de nombreux paramètres : perméabilité naturelle des bancs de roches et couches de sol, présence ou non de nappes aquifères dans le recouvrement, épaisseur et continuité de ces nappes, degré de déstructuration du recouvrement résultant de l'exploitation, paramètre directement

relié à la méthode d'exploitation. Une forte perméabilité des terrains de recouvrement contribuera à augmenter la prédisposition à la remontée de gaz jusqu'en surface.

- Existence de « drains préférentiels » : Les ouvrages de communication entre les vieux travaux et la surface (puits, descenderies, fendues, galeries d'accès...) sont susceptibles, lorsqu'ils n'ont pas été obturés de manière suffisamment étanche, de constituer des vecteurs privilégiés pour la remontée du gaz vers la surface. Ainsi, en fonction de la nature du traitement mis en œuvre, la présence d'un ouvrage de type puits ou galerie pourra contribuer à augmenter, de manière plus ou moins sensible, la prédisposition à l'émanation de gaz de mine en surface. Ceci est vrai au droit de l'ouvrage mais également dans les terrains environnants, en raison des incertitudes de localisation des anciens travaux, de la migration possible dans d'anciennes galeries de sub-surface, de l'étendue des terrains déconsolidés... Dans le même ordre d'idée, on attachera une attention particulière aux failles naturelles ou aux fractures majeures provoquées par l'exploitation. Ces discontinuités, lorsqu'elles sont franches et ouvertes, peuvent en effet également constituer des points privilégiés vis-à-vis des écoulements gazeux vers la surface.

Annexe 3 : Inventaire des désordres de la zone 1

Des affaissements se sont produits dans les différentes concessions de la zone 1 suite aux exploitations. L'étude de cartes de variations topographiques (jointes en annexe des DADT) portant sur une période comprise entre le début d'exploitation et 1993 permet de quantifier la valeur de l'affaissement en surface des terrains. Ces valeurs d'affaissement sont données dans le tableau suivant.

Les concessions de Bruille, Château l'Abbaye, Crespin, Saint-Aybert et Vicoigne, ayant déjà été arrêtée, n'ont pas fait l'objet de DADT mais uniquement d'un dossier de renonciation, l'importance des affaissements subis n'y a pas été évaluée.

Tableau A : Profondeur des affaissements survenus dans les concessions de la zone 1 suite à l'exploitation minière

Concession	Profondeur d'affaissement dans l'emprise des travaux		Profondeur d'affaissement hors emprise des travaux	
	Minimale	Maximale	Minimale	Maximale
Bruille	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée
Château l'abbaye	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée
Crespin	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée
Escaupont	1 m	7,5 m	Non mesurée	Non mesurée
Fresnes	1 m	8 m	1 m	3 m
Odomez	1 m	5 m	1 m	3 m
Raismes	1 m	50 m	1 m	5 m
Saint-Aybert	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée
Saint-Saulve	1 m	9 m	1 m	4 m
Thivencelle	1 m	4 m	1 m	3 m
Vicoigne	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée
Vieux-Condé	1 m	9 m	1 m	4 m

Tableau B : Récapitulatif des incidents survenus sur les puits de la zone 1

Puits	Concession	Type d'incident	Date(s) de(s) l'événement(s)	Causes de l'incident si elles sont connues	Diamètre du désordre (m)	Hauteur du désordre (m)	Volume (m ³)
Crespin 1	Crespin	Départ de remblai	27/09/1956	Inconnues	3,6	200	2 000
Crespin 1 bis	Crespin	Départ de remblai	27/09/1956	Inconnues	3	305	2 150
Crespin 2	Crespin	Départ de remblai	27/09/1956	Inconnues	6,5	175	5 800
Durfin-Extraction	Fresnes	Départ de remblai	1845	Venue d'eau (nappe de la craie)	2,5	5 ou 28	Inconnu
Durfin-Epuisement	Fresnes	Départ de remblai	1845	Venue d'eau (nappe de la craie)	2,5	5 ou 28	Inconnu
Saint Mathieu	Fresnes	Effondrement de tête	1954	Inconnues	4	Inconnue	Inconnu
Saint Nicolas Epuisement	Fresnes	Effondrement de tête	1967	Inconnues	15	15	Inconnu
Jeanne Colard 2	Fresnes	Départ de remblai	< 1998	Inconnues	2,5	Inconnue	Inconnu
Routard Extraction	Fresnes	Départ de remblai	1817	Inconnues	2,5	20	190
Saint Louis Epuisement	Fresnes	Départ de remblai	1878	Inconnues	2,5	30	290
Jeanne Colard 1	Fresnes	Rupture du cuvelage	24/12/1720	Venue d'eau	Inconnu	Inconnue	Inconnu
Brulées Extraction	Fresnes	Incendie	1760	Inconnues	SO	SO	SO
Brulées Epuisement	Fresnes	Incendie	1760	Inconnues	SO	SO	SO
Avaleresse Quatre Pagnons	Fresnes	Inondation	1787	Inconnues	SO	SO	SO
Sartean 1 épuisement Sud	Fresnes	Inondation	12/08/1822	Inconnues	SO	SO	SO
Saint Jean	Fresnes	Effondrement	1840	Inconnues	Inconnu	Inconnue	Inconnu
Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	Départ de remblai	Du 31/05/1989 au 01/03/1990	Fluage au niveau de la galerie de l'étage 660	3,75	56	620
Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	Départ de remblai	< 1987	Inconnues	4	419	5300
Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	Départ de remblai	< 1987	Inconnues	5	307	6000
Gaspard	Vieux-Condé	Inondation	1743	Venue d'eau à 70m de profondeur	SO	SO	SO
Milieu	Vieux-Condé	Inondation	13/10/1904	Venue d'eau	SO	SO	SO
Saint Roch	Vieux-Condé	Départ de remblai	24/12/1904	Départ de remblai jusqu'en dessous du Tourtia	Inconnu	>31	Inconnu

Annexe 4a : Inventaire et caractéristiques des ouvrages de dépôts de la zone 1

Toutes les informations n'étaient pas disponibles pour tous les terrils, notamment pour les dimensions qui sont souvent inconnues. On constate que le terril n°198 a été exploité en totalité, il a actuellement disparu. Ce terril est figuré en gris dans le tableau. D'autres n'ont par contre été exploités que partiellement. Certains terrils sont encore aujourd'hui relativement importants avec des volumes supérieurs à 1 million de mètres cube.

Une visite sur site a été réalisée par l'INERIS du 6 au 9 novembre 2007. Presque tous les terrils ont fait l'objet d'une visite.

Le dépôt 234 de la concession de Saint-Aybert est un stock de sable non considéré comme une installation minière : il ne s'agit donc pas d'un terril.

Le terril n°177 de la concession de Raismes se situe sur le territoire communal de Raismes mais à proximité de la commune d'Escautpont qu'il pourrait impacter en terme d'aléas miniers. C'est pourquoi, il apparaît dans le tableau suivant.

Enfin, 4 terrils n'ont pu être observés lors de la visite de site :

- le terril n°182 sur la concession de Fresnes : inaccessible, clôturé ;
- les terrils n°201 et 202 sur la concession de Saint-Saulve : terrils clôturés en cours d'exploitation ;
- le terril n°193 sur la concession de Vieux-Condé : terril inaccessible, situé derrière des habitations.

Communes	Concession	Nom du terri	Date de mise en place	Date(s) d'exploitation	Géométrie					Méthode de mise en place	Végétation	Historique des phénomènes de combustion	Désordres observés en 2007	Observations		
					Volume actuel (m³)	Forme	Superficie (ha)	Hauteur (m)	Pente							
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°194 dit « Acacias »	1905 - 1988	Jamais exploité	100 000	Plat	6	3 à 4	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Arbustes, gazon		RAS			
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°195 dit « Ledoux Nouvelle Route »	1901 – 1989	1972 et entre 1984 et 1987	3 300 000	Plat	34	3 à 4 m au dessus de l'étang	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Bois dense, prairie, étang	Aucune actuellement, mais une combustion a eu lieu par le passé (elle a été traitée)	RAS	Aménagement paysager : buttes de 10 à 20 m de haut (parc de loisir)		
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°195 A dit « Ledoux Moulineaux »	1905-années 60	1988 à 2000	2 000 000	Plat	43	3 à 4 m au dessus de l'étang	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée		Zones d'anomalies de forte intensité dans la partie centrale et plusieurs au nord	RAS	Tranchée coupe feux, clôture, panneau réalisés en 2005 + surveillé par thermographie		
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°196 dit « Ledoux Lavoir »	1955 – 1984	Jamais exploité	2 500 000	Conique	8,5	45	30°	Déversement à l'angle de pente naturel	Bouleaux et végétation rase au sud-est, peu végétalisé à l'ouest	Présence d'un point chaud au sud-est (non confirmée sur site en 1993)	RAS	Terri repose sur une plateforme d'une hauteur de 10m (cote 28,5 m NGF). La stabilité en grand du terri est assurée d'après étude INERIS de 1993. Traitement de ravines et travaux de gestion des eaux en 2005.		
Escautpont / Raismes	Raismes	n°177 dit « La Grange Est »	1884-1975	1972-à 1997	618 000	Plat	7	environ 20 m	25°	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Recouvert d'arbuste et de genêt		RAS	Le terri se situe sur la commune de Raismes mais les aléas associés peuvent touchés la commune d'Escautpont		
Fresnes-sur-Escaut	Escautpont	n°183 dit « Soult »	1838 – 1947	1970 et 1973	Inconnu (exploitation partielle)	Plat (arasé)	4	3	faible	Déversement à l'angle de pente naturel	Requalification paysagère en 1993, recouvert d'une forêt		RAS			
Fresnes-sur-Escaut	Fresnes	n°182 dit « Bonne Part »	1802-1882	Jamais exploité	100 000	Plat	1,5	quelques mètres	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Végétation dense de type arbres et lierre		RAS	Ouvrage de soutènement dans talus côté stade + adoucissement du talus en 2005		
Fresnes-sur-Escaut	Fresnes	n°190 dit « Pont du Sarteau »	1900-1970	1972-1994	250 000	Plat	42,5	3	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Végétation de type forêt		RAS			
Onnaing	Saint-Saulve	n°201 dit « Cuvinot est »	1895 et 1967	1981 à 2010 ? fin de l'exploitation prévu en 2010	1 000 000	Tronconique	7,5	30	30°	Déversement à l'angle de pente naturel	aucune		RAS	Exploité		
Onnaing	Saint-Saulve	n°202 dit « Cuvinot ouest »	1894-1967		Inconnu	petits tas	2,5	quelques mètres	30°		aucune		RAS	Zone de stockage ?		
Quiévrechain	Crespin	n°198 dit « 1 de Crespin »	1880 – 1950	Inconnu	0 (exploitation totale)	Arasé	1			Déversement à l'angle de pente naturel			RAS	Parc de loisir		
Quiévrechain	Crespin	n°199 dit « rouge de Crespin »	1880 – 1950	1981 à 1985	Inconnu (exploitation partielle)	Arasé	2	2 – 3 m à 5 – 6 m	20°	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Terri végétalisé		RAS	Un merlon de 2 m de haut subsiste à l'Ouest		
Quiévrechain	Crespin	n°200 dit « 2 de Crespin »	1902-1950	1970 à 1975 et 1984 à 1997	Inconnu (exploitation partielle)	Tronconique	3	25	25°	Déversement à l'angle de pente naturel	Herbe	Zones en combustions éliminées lors de l'exploitation	RAS	Retalutage en 1999		
Quiévrechain	Crespin	n°200 A dit « le 2 de Crespin plat »	1902-1950	1970 à 1975 et 1984 à 1997	Inconnu (exploitation partielle)	Plat	5	4	< 20°	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Herbe et arbustes	Zones en combustions éliminées lors de l'exploitation	RAS			
Saint-Saulve et Onnaing	Saint-Saulve	n°179 dit « Thiers »	1856-1967	1971-1994	700 000 au total	Plat	46,5	5 au max + dépôt de moins de 20 m en 1994	faible	Déversement à l'angle de pente naturel	plateforme d'activité + recouvert d'une végétation spontanée et de plantation réalisée par l'E.P.F.	exploitation des zones en combustion	ravinelements sur les dépôts	Exploité par TERCHARNOR avec stockage temporaire de terrils en combustion	Traitement de 2 ravines et nivellement de fronts abrupts en 2005	
Saint-Saulve et Onnaing	Saint-Saulve	n°179 A dit « Mixtes sur 179 »	1856-1967			Plat										
Saint-Saulve et Onnaing	Saint-Saulve	n°180 dit « Remblais Petit Diable »	1856-1967			Plat										
Thivencelle	Thivencelle et Saint-Aybert	n°197 dit « Saint Pierre »	1861 – 1947	1973 et 1979	300 000	Plat	15	2	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	bois et prairies		RAS			
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°191 dit « Vieux-Condé »	1854 - 1972	1989 – 1999	540 000	Plat	5,4	10 à 15	?	Renversement de berlines	prairies sur plat et arbres sur versants		RAS	Adoucissement des pentes + maîtrise des eaux (fossés) + plantations		
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°192 dit « Saint Léonard »	1785 – 1897	Jamais exploité	300 000	Plat	4	15	20°	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Sous-bois		RAS			
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°193 dit « Trou Martin »	1900 – 1970	Inconnues	Inconnu	Plat	3	quelques mètres	faible	Renversement de berlines le long d'une voie ferrée	Pelouse		RAS			

Annexe 4b : Evaluation des aléas miniers sur les ouvrages de dépôts de la zone 1

Communes	Concession	Nom du terri	Aléa tassement			Aléa glissement superficiel				Aléa glissement profond				Aléa échauffement		
			Prédisposition	Intensité	Aléa	Prédisposition	Intensité	Aléa	Emprise de l'aléa = emprise du terri + (en m)	Prédisposition	Intensité	Aléa	Emprise de l'aléa = emprise du terri + (en m)	Prédisposition	Intensité	Aléa
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°194 dit « Acacias »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°195 dit « Ledoux Nouvelle Route »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°195A dit « Ledoux Moulineaux »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	sensible	limitée	faible
Condé-sur-l'Escaut	Vieux-Condé	n°196 dit « Ledoux Lavoir »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	peu sensible	modérée	faible	15	peu sensible	limitée	faible
Escautpont / Raismes	Raismes	n°177 dit « La Grange Est »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	nulle	SO	nul	SO	peu sensible	limitée	faible
Fresnes-sur-Escaut	Escautpont	n°183 dit « Soult »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Fresnes-sur-Escaut	Fresnes	n°182 dit « Bonne Part »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Fresnes-sur-Escaut	Fresnes	n°190 dit « Pont du Sarteau »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Onnaing	Saint-Saulve	n°201 dit « Cuvinot est »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	peu sensible	modérée	faible	10	peu sensible	limitée	faible
Onnaing	Saint-Saulve	n°202 dit « Cuvinot ouest »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Onnaing, Escautpont et Saint-Saulve	Saint-Saulve	n°179 dit « Thiers » - n°179A dit « Mixtes sur 179 » - n°180 dit « Remblais Petit Diable »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Quiévrechain	Crespin	n°198 dit « 1 de Crespin »	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO
Quiévrechain	Crespin	n°199 dit « rouge de Crespin »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Quiévrechain	Crespin	n°200 dit « 2 de Crespin »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	nulle	SO	nul	SO	peu sensible	limitée	faible
Quiévrechain	Crespin	n°200A dit « le 2 de Crespin plat »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Thivencelle	Thivencelle et Saint Aybert	n°197 dit « Saint Pierre »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°191 dit « Vieux-condé »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	nulle	SO	nul	SO	peu sensible	limitée	faible
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°192 dit « Saint Léonard »	peu sensible	limitée	faible	sensible	limitée	faible	10	nulle	SO	nul	SO	peu sensible	limitée	faible
Vieux-Condé	Vieux-Condé	n°193 dit « Trou Martin »	peu sensible	limitée	faible	nulle	SO	Nul	SO	nulle	SO	nul	SO	nulle	SO	nul

Annexe 5a : Inventaire et caractéristiques des puits et avaleresses de la zone 1*

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Matérialisé (oui/non)	Rôle	Date de fonçage	Date de fin d'exploitation ou de fermeture	Diamètre (m)	Profondeur (m)	Nombre de recettes	Profondeur premiere recette (m)	Nature du cuvelage en tête de puits	Nature et épaisseur des terrains de surface	Epaisseur terrains peu cohérents (m)	Présence de Landénien	Présence de Wealdien	Cote ennoyage	Eau stabilisée (oui/non)	1ère recette sous eau	Pour les puits où la 1ère recette est sous l'eau : absence de vide significatif > 500 m3	Désordres	Nature du traitement	Cendres (Oui/Non)	Catégorie prédisposition au vide
			X	Y																					
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 1	Raismes	687431,2	2602181,6	Non	Avaleresse	1728	1729	2,5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Non	Oui	-245m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 2	Raismes	687431,2	2602181,6	Non	Avaleresse	1728	1729	2,5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Non	Oui	-245m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Bruille Saint Amand	Avaleresse Boucard	Bruille	682261,8	2610511,0	Non	Avaleresse	1774	1774	2,6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Non	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Bruille Saint Amand	Avaleresse Bruille 3	Bruille	683137,7	2609102,8	Non	Avaleresse	1836	1842	3,3	112	0	s.o.	NR	Terre végétale, sable et gravier jusqu'à 8,4m de profondeur	8,4	Oui	Non	Puits ennoyé	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Bruille Saint Amand	Avaleresse Maison Blanche	Bruille	683482,9	2608466,3	Non	Avaleresse	1775	1775	2,6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Oui	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Bruille Saint Amand	Bruille 1	Bruille	683275,8	2608825,2	Non		1833	1842	3,3	75	2	56	NR	Terre végétale et sable jusqu'à 7m de profondeur	7,0	Oui	Non	Puits ennoyé	Oui	Oui	Oui	s.o.	D'après le témoignage de l'actuel locataire dont la famille exploite le champ depuis au moins le début du 20ème siècle : la voûte de fermeture en mauvais état a été remplacé par une dalle avant 1914	Non	G
Bruille Saint Amand	Bruille 2	Bruille	683331,6	2608527,5	Non		1834	1842	3,3	92	2	72	NR	Terre végétale, sable, gravier et marne jusqu'à 14m de profondeur	14,0	Oui	Non	Puits ennoyé	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	G
Bruille Saint Amand	Capote	Odomez	684674,5	2607654,1	Non		1750	1780	2,5	NR	NR	NR	NR	NR	10,4	Oui	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Bruille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	684353,8	2607564,0	Non		1766	1767	2,5	NR	NR	NR	NR	NR	10,4	Oui	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Bruille Saint Amand	Macho	Odomez	683898,3	2608145,4	Non		1751	1793	2,5	NR	NR	NR	NR	NR	10,4	Oui	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Bruille Saint Amand	Taffin	Odomez	684889,4	2608342,1	Oui		1834	1856	2,6	120	9	37	Bois de 1,3 à plus de 13m de profondeur	Argile, tuf, sables et graviers jusqu'à 10,4m de profondeur	10,4	Oui	Oui	-95m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1915 : Remblayage sur serrement - En 1982 : Découverte des fondations de la fosse lors du creusement du canal de l'Escaut - En 1988 : Vidangage du puits et traitement d'une galerie de surface - En 1990 : Destruction de l'anneau du puits sur 1,5m de pro	Non	E
Château l'Abbaye	Pont Pery	Château l'Abbaye	681855,2	2610952,2	Non		1838	1854	3,3	89	2	72	NR	Sable tertiaire jusqu'à 23m de profondeur	23,0	Oui	Non	+29m NGF estimé	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	G
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurlies	Vieux-Condé	688563,5	2609635,3	Non	Avaleresse	1732	1742	2,5	NR	0	NR	NR	Sable et tuffeau jusqu'à 2,5m de profondeur	2,5	Non	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois du Roi	Vieux-Condé	691729,8	2609983,8	Non	Avaleresse	1843	1854	2,0	125	0	s.o.	NR	Argile, marne, craie et bleus jusqu'à 14,5m de profondeur	14,0	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1854 : Remblayage jusqu'à 55m de profondeur puis couche de ciment de 4,5m puis remblayage jusqu'à la surface	Non	L
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Coq Hardi	Vieux-Condé	689574,5	2608191,7	Non	Avaleresse	1843	1854	3,3	95	0	s.o.	NR	Terrains superficiels jusqu'à 11,6m de profondeur	11,6	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Remblayage de la colonne avec bouchon en ciment entre 51,5 et 55m et serrement béton sur voute sphéroïde entre 33 et 39m	Non	L
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 1	Vieux-Condé	690167,9	2608362,7	Oui		1873	1910	4,3	337	4	150	Bois	Sable, graviers et craie altérée jusqu'à 16,4m de profondeur	16,4	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1915 : confection d'un serrement dans le puits puis remblayage En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 2	Vieux-Condé	690190,7	2608379,7	Oui		1873	1910	4,3	337	5	150	Bois	Sable, graviers et craie altérée jusqu'à 16,4m de profondeur	16,4	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1973 : remblayage. En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	D
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 3	Vieux-Condé	690215,8	2608396,7	Oui		1873	1910	4,3	417	5	150	Bois	Sable, graviers et craie altérée jusqu'à 16,4m de profondeur	16,4	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1973 : remblayage. En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	D
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	689695,6	2609353,9	Non		1741	1743	2,5	54	NR	NR	NR	Terre végétale, sable, graviers, argile et marnes jusqu'à 5,1m de profondeur	5,1	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	689695,6	2609353,9	Non		1741	1743	2,5	54	NR	NR	NR	Terre végétale, sable, graviers, argile et marnes jusqu'à 5,1m de profondeur	5,1	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Condé sur l'Escaut	Ledoux 1	Vieux-Condé	691291,2	2607556,3	Oui		1901	1988	5,0	759	9	322	Fonte	terre végétale de 0 à 1; sable de 1 à 14; craie de 14 à 90	14,0	Oui	Non ?	-170m NGF estimé	Non	Oui	Oui	s.o.	1989: remblayage schistes, cendres puis schistes (de 30 à 0) + 2 recettes murées + 6 recettes avec bouchon béton ancré. En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Oui	C
Condé sur l'Escaut	Ledoux 2	Vieux-Condé	691253,2	2607567,3	Oui		1902	1988	5,0	687	10	180	Fonte	terre végétale de 0 à 1; sable de 1 à 14,75; craie de 14,75 à 90	15,0	Oui	Non ?	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1989: remblayage schistes, cendres puis schistes + 4 recettes murées + 6 recettes avec bouchon béton ancré. 1990 : bouchon béton de 3 m d'épaisseur. En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Oui	C
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	693039,2	2605343,7	Non	Avaleresse	1838	1839	3,3	86	0	s.o.	NR	Argiles et sables et graviers jusqu'à 21,3m de profondeur	21,3	Non	Non	-200m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	692708,6	2605364,1	Non	Avaleresse	1730	1730	3,3	NR	0	s.o.	NR	Argiles et sables et graviers jusqu'à 21,3m de profondeur	21,3	Oui	Non	-200m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Escautpont	Avaleresse Carniaux (1)	Fresnes	686727,5	2604522,6	Oui	Avaleresse	1785	1785	2x2	19	0	s.o.	Bois	Marne à 19 m de profondeur	NR	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	K
Escautpont	Avaleresse Carniaux (2)	Fresnes	686751,5	2604531,5	Oui	Avaleresse	1785	1785	2x2	14	0	s.o.	Bois	Marne à 19 m de profondeur	NR	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	K
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	687076,8	2604015,4	Non	Avaleresse	1716	1717	2,6	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 1	Raismes	687056,4	2603322,0	Non	Avaleresse	1716	1717	2,5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Non	Oui	-255m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 2	Raismes	687058,3	2603260,9	Non	Avaleresse	1716	1717	2,5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Non	Oui	-255m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Fresnes sur Escaut	Soult 1	Escautpont	688463,8	2604604,5	Oui		1840	1947	2,7	583	12	150	NR	Terre végétale sable et graviers jusqu'à 7,15m de profondeur	7,2	Oui	Non	-248m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1955 : remblayage du fond jusqu'à 435m, dalle béton ancrée dans parois à -435m. 1971 : remblayage avec schistes de 435 à 99m puis bouchon d'argile sur 30 m puis schistes de 69m au jour. 1981 : dalle de béton. 1997 : détourage sur 5 m de prof, bouchon béton dans galerie	Non	D
Fresnes sur Escaut	Soult 2	Escautpont	688189,2	2604426,5	Oui		1845	1947	3,7	601															

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Matérialisé (oui/non)	Rôle	Date de fonçage	Date de fin d'exploitation ou de fermeture	Diamètre (m)	Profondeur (m)	Nombre de recettes	Profondeur premiere recette (m)	Nature du cuvelage en tête de puits	Nature et épaisseur des terrains de surface	Epaisseur terrains peu cohérents (m)	Présence de Landénien	Présence de Wealdien	Cote ennoyage	Eau stabilisée (oui/non)	1ère recette sous l'eau	Pour les puits ou la 1ère recette est sous l'eau : absence de vide significatif > 500 m3	Désordres	Nature du traitement	Cendres (Oui/Non)	Catégorie prédisposition au vide
			X	Y																					
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur extraction	Fresnes	686812.3	2605615.7	Non	Extraction	1732	1736	2.5	65	NR	NR	NR	Sables et graviers jusqu'à 3.6m de profondeur	3.6	Oui	Non	-285m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Durfin épuisement	Fresnes	686791.8	2606420.2	Non	Epuisement	1738	1752	2.5	68	NR	NR	NR	sable de 0 à 2 puis argile de 2 à 3 m (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	3.0	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1845 : Affaissement du remblai de 3,5m	En 1752 : Remblayage - En 1845 : Confection d'une voûte maçonnée en tête de puits sur les bons terrains à la suite d'un affaissement de 3,5m	Non	J
Fresnes sur Escaut	Durfin extraction	Fresnes	686795.9	2606416.2	Non	Extraction	1738	1752	2.5	68	NR	NR	NR	sable de 0 à 2 puis argile de 2 à 3 m (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	3.0	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1845 : Débourrage du remblai de 28m	En 1752 : Remblayage - En 1845 : Confection d'un serrement sur voûte à la suite d'un déboufrage de 28m	Non	J
Fresnes sur Escaut	Grand Wez	Fresnes	687859.5	2605692.0	Non		1812	1879	2.5	272	9	113	NR	Houiller à 37m de profondeur. Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur par analogie avec les puits voisins Crève-Cœur	6.5	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1789 : Confection d'un serrement sur une voûte et remblayage	Non	J
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	686487.0	2605786.1	Non		1718	1721	2.5	55	NR	NR	NR	Houiller à 37m de profondeur. Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur par analogie avec les puits voisins Crève-Cœur	3.6	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1721 : Rupture du cuvelage	En 1721 : Puits remblayé suite aux inondations causés par la rupture du cuvelage	Non	F
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Fresnes	686513.9	2605762.1	Oui		1723	1732	2.5	63	NR	NR	NR	Houiller à 37m de profondeur. Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur par analogie avec les puits voisins Crève-Cœur	3.6	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1998 : Départ de remblai	En 2005 : Création, au droit des terrains encaissants, d'une voûte constituée de colonnes de béton sécantes par jet-grouting incliné	Non	J
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	686525.0	2605773.1	Non		1723	1732	2.5	65	NR	NR	NR	Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur	3.6	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	686640.3	2606076.7	Non		1730	1735	2.5	64	NR	NR	NR	Houiller à 39m de profondeur	NR	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Outre-wez	Fresnes	687750.7	2606108.0	Non		1817	1916	2.4	300	9	79	NR	Sable jusqu'à 5,5m de profondeur	5.5	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1916 : Confection d'un serrement dans le puits et remblayage du puits	Non	H
Fresnes sur Escaut	Pâtüre épuisement	Fresnes	687241.9	2605186.5	Non	Epuisement	1753	1825	2.5	219	1	78	NR	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,36m de profondeur	5.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1780 : Remblayage - En 1812 : Réouverture du puits pour servir d'aéragé - En 1825 : Confection d'un serrement sur voûte et fermeture du puits	Non	J
Fresnes sur Escaut	Pâtüre extraction	Fresnes	687252.9	2605199.4	Non	Extraction	1753	1780	2.5	211	1	78	NR	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,36m de profondeur	5.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1780 : Remblayage	Non	F
Fresnes sur Escaut	Petites Fosses épuisement	Fresnes	687087.9	2605665.5	Non	Epuisement	1731	1735	2.5	65	1	57	NR	Houiller à 39m de profondeur. Terre végétale et sable jusqu'à 8,3m de profondeur (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT) par analogie avec puits voisin St Mathieu	8.3	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Petites fosses extraction	Fresnes	687113.0	2605663.4	Non	Extraction	1731	1735	2.5	71	1	57	NR	Houiller à 39m de profondeur. Terre végétale et sable jusqu'à 8,3m de profondeur (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT) par analogie avec puits voisin St Mathieu	8.3	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	686913.3	2605284.9	Non		1732	1784	2.5	81	2	68	NR	Argile et sable jusqu'à 2,4m de profondeur	2.4	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Rameaux épuisement	Fresnes	687795.0	2605328.3	Oui	Epuisement	1786	1826	2x2	285	8	106	Bois	Plusieurs couches de sables jusqu'à 6,35m de profondeur	6.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1826 : Confection d'un serrement sur voûte et remblayage - En 2004 : Pose d'une dalle ETR	Non	J
Fresnes sur Escaut	Rameaux extraction	Fresnes	687781.0	2605315.4	Oui	Extraction	1786	1843	2x2	283	8	111	Bois	Plusieurs couches de sables jusqu'à 6,35m de profondeur	6.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1843 : Confection d'un serrement sur voûte et remblayage - En 2004 : Pose d'une dalle ETR	Non	J
Fresnes sur Escaut	Routard épuisement	Fresnes	686499.0	2605918.4	Oui	Epuisement	1728	1733	2.5	63	NR	NR	NR	Houiller à 37m de profondeur	NR	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1733 : Fermeture du puits - En 1817 : Confection d'un serrement sur remblai - En 2005 : Création, au droit des terrains encaissants, d'une voûte constituée de colonnes de béton sécantes par jet-grouting incliné	Non	J
Fresnes sur Escaut	Routard extraction	Fresnes	686492.9	2605925.5	Oui	Extraction	1728	1733	2.5	59	NR	NR	NR	Houiller à 37m de profondeur	NR	Oui	Non	-280m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1817 : Départ de remblai	En 1817 : Confection d'un serrement sur remblai - En 2005 : Création, au droit des terrains encaissants, d'une voûte constituée de colonnes de béton sécantes par jet-grouting incliné	Non	J
Fresnes sur Escaut	Saint Germain épuisement	Fresnes	687374.0	2605051.2	Non	Epuisement	1756	1784	2.5	195	3	78	NR	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,06m de profondeur	5.1	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	D
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	687393.2	2605064.0	Non	Extraction	1756	1784	2.5	195	3	78	NR	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,06m de profondeur	5.1	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	D
Fresnes sur Escaut	Saint Jacques	Fresnes	687782.8	2605028.9	Oui		1801	1822	2x2	145	2	115	Bois	Sables et silex jusqu'à 9,23m de profondeur	9.2	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1822 : Mise en place d'un serrement sur remblai - En 2005 : Pose d'une dalle ETR et bouchon béton de 10 m d'épaisseur entre 0 et 12,5m	Non	H
Fresnes sur Escaut	Saint Jean	Fresnes	686885.2	2604983.3	Non		1774	1784	2.8	64	NR	NR	NR	NR	5.0	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1840 : Effondrement	En 1784 : Remblayage	Non	F
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph couchant	Fresnes	687610.3	2606313.4	Non		1783	1787	2.5	134	1	125	NR	Houiller à 40m de profondeur	10.0	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	D
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph levant	Fresnes	687620.4	2606319.5	Non		1783	1787	2.5	126	1	125	NR	Houiller à 40m de profondeur	10.0	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	D
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert épuisement	Fresnes	687618.2	2605991.8	Oui	Epuisement	1754	1762	2x2	87	1	84	Bois	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,36m de profondeur	5.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2004 : Pose d'une dalle ETR	Non	F
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert extraction	Fresnes	687599.1	2606002.8	Oui	Extraction	1754	1762	2x2	84	1	84	Bois	Terre sablonneuse et graviers jusqu'à 5,36m de profondeur	5.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2004 : Pose d'une dalle ETR	Non	F
Fresnes sur Escaut	Saint Louis épuisement	Fresnes	687165.0	2605529.2	Non	Epuisement	1773	1804	2.5	127	1	125	NR	Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur	3.6	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1878 : Débourrage du remblai de 30m	En 1804 : Confection d'un serrement sur remblai et remblayage - En 1878 : Confection d'un serrement sur voûte dans les dièves et remblayage suite à un déboufrage de 30m	Non	J
Fresnes sur Escaut	Saint Louis extraction	Fresnes	687181.0	2605525.2	Non	Extraction	1773	1787	2.5	125	1	125	NR	Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur	3.6	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1787 : Confection d'un serrement sur remblai - Avant 1804 : Suite à un défaut d'étanchéité, vidage partiel du puits et confection d'un serrement voûte - En 1878 : Confection d'une voûte en brique au-dessus de la tête du puits	Non	J
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias épuisement	Fresnes	687327.7	2606175.3	Oui	Epuisement	1752	1759	2x2	93	1	91	Bois	Terre sablonneuse, graviers et gris jusqu'à 9,55 m de profondeur	9.6	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2004 : Bouchon de béton de 9.8 m d'épaisseur entre 3.6 et 13.4 m	Non	H
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	687318.7	2606190.5	Non	Extraction	1752	1759	2.5	91	1	91	NR	Terre sablonneuse, graviers et gris jusqu'à 9,55 m de profondeur	9.6	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Saint Mathieu	Fresnes	687308.4	2605776.5	Oui		1777	1804	2x2	154	5	52	Bois	Terre végétale et sable jusqu'à 8,3m de profondeur (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	8.3	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1954 : Effondrement de la tête de puits	En 1804 : Confection d'un serrement sur remblai et remblayage - En 2004 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas épuisement	Fresnes	687469.6	2605682.2	Oui	Epuisement	1740	1752	2.1x2.1	75	1	71	Bois	Sable jusqu'à 8,35m de profondeur	8.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1967 : Effondrement de la tête de puits	1785 : remblayage. 2005 :Confortement du puits par jet grouting incliné = voute entre 12 et 16 m de profondeur constituée de colonnes de jet grouting sécantes et inclinées et armées d'un tube d'acier.	Non	J
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Fresnes	687476.7	2605685.2	Oui	Extraction	1740	1752	2.1x2.1	75	1	71	Bois	Sable jusqu'à 8,35m de profondeur	8.4	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1785 : remblayage. 2005 :Confortement du puits par jet grouting incliné = voute entre 12 et 16 m de profondeur constituée de colonnes de jet grouting sécantes et inclinées et armées d'un tube d'acier.	Non	J
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	686742.1	2605457.3	Non		1732	1742	2.5	65	NR	NR	NR	Houiller à 39m de profondeur. Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur par analogie avec les puits voisins Crève-Cœur	3.6	Oui	Non	-285m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Saint Rémy	Fresnes	687318.0	2605202.4	Non		1805	1884	2.5	187	6	64	NR	Terre végétale, sable et marne jusqu'à 10,72m de profondeur	10.7	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1884 : Confection d'un serrement sur voûte et remblayage	Non	J

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Matérialisé (oui/non)	Rôle	Date de fonçage	Date de fin d'exploitation ou de fermeture	Diamètre (m)	Profondeur (m)	Nombre de recettes	Profondeur premiere recette (m)	Nature du cuvelage en tête de puits	Nature et épaisseur des terrains de surface	Epaisseur terrains peu cohérents (m)	Présence de Landénien	Présence de Wealdien	Cote ennoyage	Eau stabilisée (oui/non)	1ère recette sous l'eau	Pour les puits ou la 1ère recette est sous l'eau : absence de vide significatif > 500 m3	Désordres	Nature du traitement	Cendres (Oui/Non)	Catégorie prédisposition au vide
			X	Y																					
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne épuisement	Fresnes	687083.4	2606429.0	Non	Epuisement	1746	1756	2.5	71	1	71	NR	Houiller à 38m de profondeur. Silt et sable jusqu'à 5.5 m puis craie altérée jusqu'à 7m puis craie (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	7.0	Oui	Non	-285m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	687063.4	2606411.0	Non	Extraction	1746	1756	2.5	71	1	71	NR	Houiller à 38m de profondeur. Silt et sable jusqu'à 5.5 m puis craie altérée jusqu'à 7m puis craie (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	7.0	Oui	Non	-285m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Toussaint Carlier	Fresnes	686946.6	2605551.4	Non		1730	1739	2.5	64	1	61	NR	Sables et graviers jusqu'à 3,6m de profondeur	3.6	Oui	Non	-290m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	687622.9	2605546.9	Non	Epuisement	1796	1830	2.5	218	5	128	NR	Sable jusqu'à 7,5m de profondeur	7.5	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1830 : Confection d'un serrement sur voûte	Non	J
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	687618.9	2605529.9	Non	Extraction	1796	1824	2.5	217	5	128	NR	Sable jusqu'à 7,5m de profondeur	7.5	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1824 : Confection d'un serrement sur voûte	Non	J
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	662492.2	2588110.1	Non	Avaleresse	1773	1774	2.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR				Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	662592.2	2588120.1	Non	Avaleresse	1773	1774	2.5	NR	NR	NR	NR	NR	NR				Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Hergnies	Amaury	Vieux-Condé	685371.2	2608137.5	Oui		1834	1912	2.6	242	6	50	Fonte	argile, sables et graviers jusqu'à 11 m de profondeur	11.0	Oui	Oui	-95m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	2002 : bouchon de béton de 14,4 m de hauteur à 24 m de profondeur. En 2006 : Pose d'une dalle ETR	Non	J
Hergnies	Avaleresse Hergnies	Vieux-Condé	NR	NR	Non	Avaleresse	1791	1791	2.5	NR	0	s.o.	NR	Sables graviers et silex argiles jusqu'à 3m	3.0	Oui	Non	-300m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Hergnies	Avaleresse Saint Grégoire	Vieux-Condé	686404.1	2609436.3	Non	Avaleresse	1805	1806	2.5	14	0	s.o.	NR	Sables graviers et silex argiles jusqu'à 7,3m	7.3	Non	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	K
Hergnies	Hergnies	Vieux-Condé	685787.5	2608904.7	Oui		1806	1854	3.0	169	8	57	Briques	Sables graviers et silex argiles jusqu'à 3m	3.0	Oui	Non	-90m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1854 : serrement sur voûte et remblayage. 2005: vidange du puits sur 5m, traitement de galerie + remblayage du puits + dalle de surface	Non	J
Hergnies	Laurent	Vieux-Condé	685515.8	2608529.1	Oui		1833	1884	2.7	170	7	50	Béton	Terre végétale, sables et graviers jusqu'à 7,3m	7.3	Oui	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	1884 : Serrement dans le Tourtia et remblayage. En 2006 : Pose d'une dalle ETR	Non	D
Hergnies	Sophie	Vieux-Condé	685434.8	2608708.5	Oui		1835	1867	2.8	174	6	59	NR	Terre végétale, sable et graviers jusqu'à 1,1m	1.1	Oui	Non	NR	Non	Non	Non	s.o.	En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	D
Odomez	Avaleresse Odomez	Fresnes	686541.6	2606851.3	Non	Avaleresse	1762	1762	2.5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Oui	Non	-270m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	686191.4	2606084.9	Non	Avaleresse	1726	1727	2.5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Oui	Non	-265m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	686191.4	2606084.9	Non	Avaleresse	1726	1727	2.5	NR	0	s.o.	NR	NR	NR	Oui	Non	-265m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Odomez	Du Bois	Fresnes	686596.8	2605159.9	Non		1787	1793	2.5	78	1	68	NR	Terre végétale et sables jusqu'à 12,51m de profondeur	12.5	Oui	Non	-285m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1793 : Puits remblayé et équipé d'un serrement dans sa partie courante	Non	H
Odomez	Sarteau 1 épuisement sud	Fresnes	686823.3	2607068.4	Oui	Epuisement	1822	1862	3.3	116	1	57	NR	Argile, sables et graviers jusqu'à 7 m de profondeur (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	7.0	Oui	Non	-270m NGF estimé	Non	Non	Non	En 1822 : Inondation	En 1883 : Remblayage du puits - En 1984 : Pose d'une dalle - En 1988 : Pose d'un regard de contrôle - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	F
Odomez	Sarteau 2 extraction nord	Fresnes	686796.2	2607082.5	Oui	Extraction	1823	1861	3.0	230	6	80	NR	Argile, sables et graviers jusqu'à 7 m de profondeur (carotté et etude LCPC Lille 2003 - DADT)	7.0	Non	Oui	-270m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1861 : Confection d'un serrement au tourtia puis remblayage - En 1984 : Pose d'une dalle - En 1988 : Pose d'un regard de contrôle - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	E
Onnaing	Avaleresse d'Onnaing	Crespin	690434.6	2600124.7	Oui	Avaleresse	1875	1880	4.3	173	0	s.o.	NR	sondages à environ 300 m montrent la craie à 12 m maximum de profondeur	12.0	Non	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Sauve	689955.6	2601590.8	Oui		1894	1968	5.0	491	4	250	Fonte	Remblais, argile, tourbe, sable et graviers jusqu'à 13,15m de profondeur	13.2	Non	Non	-210m NGF estimé	Non	Oui	Oui	s.o.	En 1968 : Remblayage par des schistes et bouchon d'argile entre 122 et 54m de profondeur. En 1969 : Pose d'une dalle en béton avec regard. En 1988 : Comblement de l'ancien regard par un bloc de béton et percement d'un nouveau regard de 90mm. En 1997 : remplacement de la dalle béton	Non	H
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Sauve	689983.7	2601565.7	Oui		1894	1968	3.8	484	4	250	Fonte	Remblais, argile, tourbe, sable et graviers jusqu'à 13,15m de profondeur	13.2	Non	Non	-210m NGF estimé	Non	Oui	Oui	s.o.	En 1968 : Remblayage par des schistes et bouchon d'argile entre 126 et 68m de profondeur. En 1969 : Pose d'une dalle en béton avec regard. En 1988 : Comblement de l'ancien regard par un bloc de béton et percement d'un nouveau regard de 90mm. En 1997 : remplacement de la dalle béton par une dalle ETR, vidange du puits sur 10 m de prof et bétonnage de la tête + traitement de galerie ventilation	Non	H
Quarouble	Avaleresse Quarouble 1	Saint Sauve	692185.7	2602789.5	Non	Avaleresse	1729	1729	3.3	NR	0	s.o.	NR	Terre végétale et sables jusqu'à 8,5m de profondeur	8.5	Non	Non	-210m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Quarouble	Avaleresse Quarouble 2	Saint Sauve	692185.7	2602789.5	Non	Avaleresse	1729	1729	3.3	NR	0	s.o.	NR	Terre végétale et sables jusqu'à 8,5m de profondeur	8.5	Non	Non	-210m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Quiévrechain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	694287.4	2599587.0	Non	Avaleresse	1841	1842	3.3	147	0	s.o.	NR	Argile et sable jusqu'à 17,6m de profondeur	17.6	Oui	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	I
Quiévrechain	Crespin 1	Crespin	695113.8	2600662.3	Oui		1881	1950	3.6	758	7	353	NR	terre végétale jusqu'à 9 m puis craie blanche jusqu'à 105 m. Charbon à 260m	9.0	Oui	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	En 1956/7 : Puits remblayé et dallé - En 1989 : Mise en place d'un regard de visite	Non	G
Quiévrechain	Crespin 1 bis	Crespin	695187.8	2600651.3	Oui		1892	1950	3.0	1019	4	496	NR	craie blanche à partir de 8 m de profondeur	8.0	Oui	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	En 1956/7 : Puits remblayé et dallé - En 1988 : Mise en place d'un regard de visite	Non	G
Quiévrechain	Crespin 2	Crespin	694237.6	2599969.7	Oui		1902	1950	5.5	764	6	275	NR	argile jusqu'à 16 m de profoneur puis craie blanche, silex, dièves et grès. Charbon à 370 m de profondeur	16.0	Non	Oui	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	En 1956/7 : Puits remblayé et dallé - En 1988 : Mise en place d'un regard de visite	Non	G
Quiévrechain	Crespin 2 bis	Crespin	694266.6	2600036.8	Oui		1948	1950	5.6	NR	0	s.o.	NR	sables et argiles jusqu'à 16 m puis craie	16.0	Non	Non	NR	Oui	Oui	Oui	s.o.	remblayé en 1956, 1988: dalle	Non	G
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	691066.4	2606878.2	Non		1838	1859	3.3	200	1	188	Bois	argile, tourbe, sable mouvant, gravier et argile jusqu'à 12m de profondeur	12.0	Oui	Non	-260m NGF estimé	Non	Non	Non	Puits abandonné en 1844 à la suite de la rupture d'une attache lors des travaux de refecton du cuvelage en mauvais état	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	C
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	692967.9	2606760.7	Oui		1925	1955	5.0	626	4	420	Fonte	terre végétale, sable, argile et tuffeau jusqu'à 30m de profondeur	30.0	Oui	Non	-260m NGF estimé	Non	Oui	Oui	Puits ennoyé jusqu'à 506m de profondeur lors du remblayage	1973 : Remblayage (dans puits ennoyé jusqu'à 506m de profondeur) - En 1974 : pose d'une dalle ETR	Non	C
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	691268.6	2606427.2	Oui		1861	1989	3.8	653	9	255	Bois	Remblais, argile sable, silt, argileux jusqu'à 21m de profondeur	21.0	Oui	Non ?	-260m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1989 : remblayage avec coulis de schistes et cendres + bouchons de béton placés au-dessus des recettes + argile de 0 à 160 m de prof. 1990 : vidange du puits sur 8 m de prof et remblai de sable et ciment. 2002 : évent	Oui	C
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	691296.6	2606439.2	Oui		1861	1947	3.5	617	5	250	Bois	Remblais, argile sable, silt, argileux jusqu'à 22m de profondeur	22.0	Oui	Non ?	-260m NGF estimé	Non	Non	Non	1947 : éboulement sous accrochage 420	1945 à 1955 : remblayage avec schistes + bouchons béton ancrés dans au moins deux étages + 2 bouchons d'argile. 1997 : bétonnage de la tête de puits de 0 à 9.6m de profondeur. En 2004 : Mise en place d'un dispositif de fermeture GS 500-7 (Plaque en fonte vérouillée)	Non	H
Vieux-Condé	Avaleresse Menu Bois	Vieux-Condé	687762.0	2609786.0	Non	Avaleresse	1779	1779	2.5	30	0	s.o.	NR	Sable et tuffeau jusqu'à 2,5m de profondeur	2.5	Non	Non	-140m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	K
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	688041.1	2607611.7	Non		1749	1751	2.5	52	NR	NR	NR	Remblai, sable, limon, argile jusqu'à 5,8m de profondeur	5.8	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F

* Lorsque deux puits ont les mêmes coordonnées (puits double d'une même fosse : puits d'extraction + puits d'épuisement par exemple), ils ont été représentés à une distance de 10 m l'un de l'autre sur le SIG.

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Matérialisé (oui/non)	Rôle	Date de fonçage	Date de fin d'exploitation ou de fermeture	Diamètre (m)	Profondeur (m)	Nombre de recettes	Profondeur première recette (m)	Nature du cuvelage en tête de puits	Nature et épaisseur des terrains de surface	Epaisseur terrains peu cohérents (m)	Présence de Landénien	Présence de Wealdien	Cote ennoyage	Eau stabilisée (oui/non)	1ère recette sous eau	Pour les puits où la 1ère recette est sous l'eau : absence de vide significatif > 500 m3	Désordres	Nature du traitement	Cendres (Oui/Non)	Catégorie prédisposition au vide
			X	Y																					
Vieux-Condé	Gaspard	Vieux-Condé	688421.7	2607320.9	Non		1743	1746	2.5	70	2	60	NR	Sables argile et graviers jusqu'à 12,7m de profondeur	12.7	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	Gros caillou	Vieux-Condé	687297.0	2608069.0	Non		1752	1787	2.5	182	1	125	NR	Sable et graviers jusqu'à 5m de profondeur	5.0	Oui	Non	-140m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	Huvelle Epuisement	Vieux-Condé	688046.9	2607493.4	Oui	Epuisement	1746	1750	2.5x2.5	71	NR	NR	Bois	Sable, graviers et argile jusqu'à 12,7m de profondeur	12.7	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1750 : remblayage effectué dans le puits plein d'eau - En 2006 : Mise en place d'un bouchon béton de 4,8m de hauteur et pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	688020.9	2607491.4	Non	Extraction	1746	1750	2.5	71	NR	NR	NR	Sable, graviers et argile jusqu'à 12,7m de profondeur	12.7	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	L'Avocat	Vieux-Condé	688512.1	2607741.6	Non		1787	1789	2.5	100	NR	NR	NR	Terre végétale 0 à 1,60; gravier argile 1,60 à 3,85 : marnes 3,85 à 5,1 m	5.1	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	687641.6	2609425.5	Non		1753	1753	2.5	49	NR	NR	NR	Terre végétale et gris jusqu'à 9m	9.0	Non	Non	-140m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	687641.6	2609425.5	Non		1753	1753	2.5	49	NR	NR	NR	Terre végétale et gris jusqu'à 9m	9.0	Non	Non	-140m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	Léonard	Vieux-Condé	688551.5	2608241.6	Oui		1785	1897	4.0	216	5	38	Briques	Terre végétale, sable, gravier, argile puis marne jusqu'à 5,1m	5.1	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1897 : remblayage sur serrement sur voûte - En 2005 : pose d'une dalle ETR et remblayage par coulis de 2 galeries de surface	Non	J
Vieux-Condé	Marie Louise	Vieux-Condé	688139.7	2608113.6	Non		1809	1835	2.5	248	10	66	NR	Terre végétale, graviers, silex, marnes friables jusqu'à 7,9m	7.9	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1835 remblayage sur serrement	Non	H
Vieux-Condé	Milieu	Vieux-Condé	688231.3	2607351.0	Non		1747	1750	2.5	70	NR	NR	NR	Sable, graviers, argile jusqu'à 12,7m	12.7	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Vieux-Condé	687697.7	2608191.9	Oui		1773	1823	2.5	176	4	64	NR	Sable, graviers, marne jusqu'à 12,5m	12.5	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1823 : remblayage sur serrement - En 2005 : Traitement de la tête de puits par jet-grouting incliné	Non	J
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Vieux-Condé	687697.7	2608175.9	Oui		1773	1861	2.5	176	6	64	NR	Sable, graviers, marne jusqu'à 12,5m	12.5	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1861 : Remblayage sur serrement - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Neuve Machine	Vieux-Condé	687756.7	2607913.4	Oui		1816	1916	2.3	368	6	176	Briques	Remblai, sable, limon, argile jusqu'à 5,8m de profondeur	5.8	Oui	Non	-160m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1916 : Remblayage sur serrement - En 1991 : Bouchon béton de 5m de hauteur - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Pied	Vieux-Condé	687684.7	2608020.7	Oui		1761	1809	2.5	223	4	62	NR	Sable, graviers, marne jusqu'à 12,5m	12.5	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 2006 : Confortement par jet vertical de 17 à 11m de profondeur	Non	J
Vieux-Condé	Saint Jean	Vieux-Condé	686874.3	2608397.9	Oui		1788	1854	1.5	241	8	55	Briques	Sables, tuf, graviers, silex et marnes jusqu'à 11,3 m	11.3	Oui	Non	-130m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1854 : remblayage sur serrement voûte - En 1995 : bouchon béton 5,9m de hauteur - En 2006 : Pose d'une dalle ETR	Non	J
Vieux-Condé	Saint Roch	Vieux-Condé	687323.1	2608161.2	Oui		1764	1811	2.5	178	6	54	Bois	Sables, graviers, silex et marnes jusqu'à 9,5m	9.5	Oui	Non	-130m NGF estimé	Non	Non	Non	Affaissement de la tête du puits en 1820	En 1811 et 1820 mise en place de serrement - En 2006 : Mise en place de 27m3 de béton (6m environ) et pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Saint Thomas	Vieux-Condé	687403.4	2608281.4	Non		1754	1811	2x2	112	1	75	NR	Terre végétale et gris jusqu'à 9m	9.0	Oui	Non	-130m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1811 : rembayage avec un serrement peu sécuritaire au milieu des remblais	Non	H
Vieux-Condé	Sainte Barbe	Vieux-Condé	688042.5	2608270.0	Non		1804	1835	2.5	174	5	50	NR	Terre végétale, sable, graviers et silex jusqu'à 5,36m	5.4	Oui	Non	-160m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1835 : rembayage sur serrement sur voûte	Non	J
Vieux-Condé	Stanislas	Vieux-Condé	688402.0	2608002.2	Non		1784	1787	2.5	71	3	39	NR	Terre végétale, sable, graviers, argile et marnes jusqu'à 5,1m de profondeur	5.1	Non	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	Pas de détail connu sur le remblayage réalisé	Non	F
Vieux-Condé	Trois arbres épuisement	Vieux-Condé	687678.7	2608071.8	Oui	Epuisement	1750	1848	2.5	246	9	62	Briques	Sable, graviers jusqu'à 5,8m d'après puits Vieille Machine 1	5.8	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1848 : remblayage sur serrement - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Trois arbres extraction	Vieux-Condé	687676.6	2608065.8	Oui	Extraction	1750	1860	2.5	246	10	62	NR	Sable, graviers jusqu'à 5,8m d'après puits Vieille Machine 1	5.8	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1860 : remblayage sur serrement - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Trou Martin	Vieux-Condé	686849.1	2608209.6	Oui		1803	1969	3.0	394	12	103	Briques puis pierres	sable et graviers de 0 à 3.3, marne blanche de 3.3 à 11.3 puis bleus	3.3	Oui	Oui	-120m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	1969: remblayage + dalle. 1984: vidange du puits sur 9 m et bétonnage sur 8,6m. En 2006 : Pose d'une dalle ETR	Non	E
Vieux-Condé	Vieille Machine 1	Vieux-Condé	687708.6	2607915.5	Oui		1758	1916	3.0	354	10	94	Bois	Sable, graviers jusqu'à 5,8m	5.8	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1916 : remblayage sur serrement. 1991: vidange du puits sur 10 m puis remblayé - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Non	H
Vieux-Condé	Vieille Machine 2	Vieux-Condé	687720.6	2607906.4	Oui		1758	1823	2.3x2.3	220	4	94	Briques	Sable, graviers jusqu'à 5,8m	5.8	Oui	Non	-150m NGF estimé	Non	Non	Non	s.o.	En 1823 : remblayage sur serrement - En 2006 : Mise en place d'un bouchon béton de 12,5m de hauteur et pose d'une dalle ETR	Non	J
Vieux-Condé	Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	687975.6	2607043.5	Oui		1854	1972	4.0	417	8	32	Fonte puis bois	Sable, graviers et argile jusqu'à 12,7m de profondeur	12.7	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Oui	débouillage	1982: remblayage schistes, cendres volantes puis schistes. 1988: remblayage galeries de ventilation + recherche d'une galerie sans succès. En 2002 : Vidange du puits sur 30,5m et Coulage d'un bouchon en béton de 14m de haut - En 2005 : fermeture par dalle ETR	Oui	J
Vieux-Condé	Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	688034.7	2606997.5	Oui		1907	1972	5.0	511	9	32	Fonte	Sable, graviers et argile jusqu'à 18,8m de profondeur	18.8	Oui	Non	-170m NGF estimé	Non	Non	Oui	débouillage	1982: remblayage avec cendres volantes et schistes et bouchon béton ancré dans recette 282. 1990 : Coulage d'un bouchon en béton de 13m de haut - En 2005 : Pose d'une dalle ETR	Oui	J

**Annexe 5b : Liste des ouvrages non matérialisés
de la zone 1 cherchés par CdF ou GEODERIS**

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en lambert II étendu		Source
			X	Y	
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	689 695.5	2 609 353.9	DADT tome 6
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	689 695.5	2 609 353.9	DADT tome 6
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	687 076.8	2 604 015.4	DOE annexe 3B
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Caulier	Fresnes	686 726.6	2 606 220.8	DOE annexe 4B
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Couchant	Fresnes	688 154.3	2 604 721.0	DOE annexe 6B
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Pied	Fresnes	687 919.2	2 605 207.1	GEODERIS E2010-077DE
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Point du Jour	Fresnes	687 798.4	2 604 415.6	DOE annexe 11B
Fresnes sur Escaut	Clausin extraction	Fresnes	686 816.0	2 606 528.4	DOE annexe 20B
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	686 486.8	2 605 786.2	DOE annexe 27B
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	686 524.9	2 605 773.1	DADT annexe II.4/5 + DOE annexe 29B
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	686 640.3	2 606 076.6	DADT annexe II.4/5 + DOE annexe 30B
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	686 913.3	2 605 284.9	DOE annexe 35B
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	687 063.4	2 606 411.0	DOE annexe 58B
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	687 393.2	2 605 064.0	GEODERIS E2010-077DE
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	687 318.7	2 606 190.4	DOE annexe 51B
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	686 742.1	2 605 457.4	DOE annexe 55B
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	687 622.9	2 605 546.9	GEODERIS E2010-077DE
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	687 618.8	2 605 529.9	GEODERIS E2010-077DE
Quiévrechain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	694 287.4	2 599 586.9	DR juin 2000 annexe 1
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	688 041.1	2 607 611.6	DADT tome 6
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	688 020.9	2 607 491.4	DADT tome 6

**Annexe 5c : Evaluation des aléas au droit des puits,
avaleresses, galeries de service, dynamitières, mine-image
et sondages de décompression de la zone 1**

Tableau A : Evaluation des aléas miniers de type « mouvements de terrain » au droit des puits et avalereses de la zone 1

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa effondrement tête de puits				
			X	Y				Catégorie prédisposition au vide	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa	Rayon aléa (m)
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 1	Raismes	687431.2	2602181.6	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 2	Raismes	687431.2	2602181.6	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Bruille Saint Amand	Avaleresse Boucard	Bruille	682261.8	2610511.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Bruille Saint Amand	Avaleresse Bruille 3	Bruille	683137.7	2609102.8	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Bruille Saint Amand	Avaleresse Maison Blanche	Bruille	683482.9	2608466.3	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Bruille Saint Amand	Bruille 1	Bruille	683275.8	2608825.2	20	Non	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	29
Bruille Saint Amand	Bruille 2	Bruille	683331.6	2608527.5	20	Non	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Bruille Saint Amand	Capote	Odomez	684674.5	2607654.1	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	32
Bruille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	684353.8	2607564.0	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	32
Bruille Saint Amand	Macho	Odomez	683898.3	2608145.4	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	32
Bruille Saint Amand	Taffin	Odomez	684889.4	2608342.1	3	Oui	NR	E	Sensible	Elevée	Fort	15
Château l'Abbaye	Pont Pery	Château l'Abbaye	681855.2	2610952.2	20	Non	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurlies	Vieux-Condé	688563.5	2609635.3	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	24
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois du Roi	Vieux-Condé	691729.8	2609983.8	20	Non	Avaleresse	L	Nulle	Modérée	Nul	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Coq Hardi	Vieux-Condé	689574.5	2608191.7	20	Non	Avaleresse	L	Nulle	Modérée	Nul	SO
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 1	Vieux-Condé	690167.9	2608362.7	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	29
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 2	Vieux-Condé	690190.7	2608379.7	3	Oui	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	29
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 3	Vieux-Condé	690215.8	2608396.7	3	Oui	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	29
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	689695.6	2609353.9	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	689695.6	2609353.9	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Condé sur l'Escaut	Ledoux 1	Vieux-Condé	691291.2	2607556.3	3	Oui	NR	C	Peu sensible	Elevée	Moyen	20
Condé sur l'Escaut	Ledoux 2	Vieux-Condé	691253.2	2607567.3	3	Oui	NR	C	Peu sensible	Elevée	Moyen	21
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	693039.2	2605343.7	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	692708.6	2605364.1	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Escautpont	Avaleresse Carniaux (2)	Fresnes	686727.5	2604522.6	3	Oui	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Escautpont	Avaleresse Carniaux (1)	Fresnes	686751.5	2604531.5	3	Oui	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	687076.8	2604015.4	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 1	Raismes	687056.4	2603322.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 2	Raismes	687058.3	2603260.9	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Soult 1	Escautpont	688463.8	2604604.5	3	Oui	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	12
Fresnes sur Escaut	Soult 2	Escautpont	688189.2	2604426.5	3	Oui	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	11
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Caulier	Fresnes	686726.7	2606220.8	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse des Près	Fresnes	687690.0	2607221.1	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Couchant	Fresnes	688154.3	2604721.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Levant	Fresnes	688174.3	2604731.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse La Chapelle	Fresnes	688530.4	2605306.8	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Mon Désir	Fresnes	686891.7	2605975.3	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Pied	Fresnes	687919.2	2605207.0	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Point du Jour	Fresnes	687798.4	2604415.6	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Quatre Pagnons	Fresnes	687198.3	2605939.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Rougette	Fresnes	687268.9	2606530.1	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Couchant	Fresnes	687337.8	2604787.7	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Levant	Fresnes	687352.8	2604786.7	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Bonne Part epuïsement	Fresnes	688146.6	2605161.9	3	Oui	Epuïsement	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	9
Fresnes sur Escaut	Bonne Part Extraction	Fresnes	688133.5	2605172.9	3	Oui	Extraction	D	Sensible	Elevée	Fort	9
Fresnes sur Escaut	Brûlées Epuïsement	Fresnes	688009.5	2605387.3	3	Oui	Epuïsement	H	Peu sensible	Modérée	Faible	7
Fresnes sur Escaut	Brûlées Extraction	Fresnes	688001.6	2605402.5	3	Oui	Extraction	H	Peu sensible	Modérée	Faible	7
Fresnes sur Escaut	Clausin epuïsement	Fresnes	686825.1	2606523.4	20	Non	Epuïsement	F	Peu sensible	Modérée	Faible	24
Fresnes sur Escaut	Clausin extraction	Fresnes	686816.0	2606528.4	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Modérée	Faible	24
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur epuïsement	Fresnes	686793.2	2605630.7	20	Non	Epuïsement	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25

Commune	Nom d'ouvrage	Identifiant site	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa effondrement tête de puits				
			X	Y				Catégorie prédisposition au vide	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa	Rayon aléa (m)
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur extraction	Fresnes	686812.3	2605615.7	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25
Fresnes sur Escaut	Durfin épuisement	Fresnes	686791.8	2606420.2	20	Non	Epuisement	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Durfin extraction	Fresnes	686795.9	2606416.2	20	Non	Extraction	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Grand Wez	Fresnes	687859.5	2605692.0	20	Non	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	686487.0	2605786.1	20	Non	NR	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Fresnes	686513.9	2605762.1	3	Oui	NR	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	686525.0	2605773.1	20	Non	NR	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	686640.3	2606076.7	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	***
Fresnes sur Escaut	Outre-wez	Fresnes	687750.7	2606108.0	20	Non	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	27
Fresnes sur Escaut	Pâturage épuisement	Fresnes	687241.9	2605186.5	20	Non	Epuisement	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Pâturage extraction	Fresnes	687252.9	2605199.4	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	27
Fresnes sur Escaut	Petites Fosses épuisement	Fresnes	687087.9	2605665.5	20	Non	Epuisement	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Fresnes sur Escaut	Petites fosses extraction	Fresnes	687113.0	2605663.4	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	686913.3	2605284.9	20	Non	NR	F	Peu sensible	Modérée	Faible	24
Fresnes sur Escaut	Rameaux épuisement	Fresnes	687795.0	2605328.3	3	Oui	Epuisement	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Rameaux extraction	Fresnes	687781.0	2605315.4	3	Oui	Extraction	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Routard épuisement	Fresnes	686499.0	2605918.4	3	Oui	Epuisement	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Routard extraction	Fresnes	686492.9	2605925.5	3	Oui	Extraction	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Germain épuisement	Fresnes	687374.0	2605051.2	20	Non	Epuisement	D	Sensible	Elevée	Fort	26
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	687393.2	2605064.0	20	Non	Extraction	D	Sensible	Elevée	Fort	26
Fresnes sur Escaut	Saint Jacques	Fresnes	687782.8	2605028.9	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	13
Fresnes sur Escaut	Saint Jean	Fresnes	686885.2	2604983.3	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph couchant	Fresnes	687610.3	2606313.4	20	Non	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	31
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph levant	Fresnes	687620.4	2606319.5	20	Non	NR	D	Sensible	Elevée	Fort	31
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert épuisement	Fresnes	687618.2	2605991.8	3	Oui	Epuisement	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert extraction	Fresnes	687599.1	2606002.8	3	Oui	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Fresnes sur Escaut	Saint Louis épuisement	Fresnes	687165.0	2605529.2	20	Non	Epuisement	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Louis extraction	Fresnes	687181.0	2605525.2	20	Non	Extraction	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias épuisement	Fresnes	687327.7	2606175.3	3	Oui	Epuisement	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	13
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	687318.7	2606190.5	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Fresnes sur Escaut	Saint Mathieu	Fresnes	687308.4	2605776.5	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	13
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas épuisement	Fresnes	687469.6	2605682.2	3	Oui	Epuisement	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Fresnes	687476.7	2605685.2	3	Oui	Extraction	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	686742.1	2605457.3	20	Non	NR	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25
Fresnes sur Escaut	Saint Rémy	Fresnes	687318.0	2605202.4	20	Non	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne épuisement	Fresnes	687083.4	2606429.0	20	Non	Epuisement	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	28
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	687063.4	2606411.0	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	28
Fresnes sur Escaut	Toussaint Carlier	Fresnes	686946.6	2605551.4	20	Non	NR	F	Peu sensible	Modérée	Faible	25
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	687622.9	2605546.9	20	Non	Epuisement	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	687618.9	2605529.9	20	Non	Extraction	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	662492.2	2588110.1	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	26
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	662592.2	2588120.1	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	26
Hergnies	Amaury	Vieux-Condé	685371.2	2608137.5	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Hergnies	Avaleresse Hergnies	Vieux-Condé	NR	NR	SO	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	24**
Hergnies	Avaleresse Saint Grégoire	Vieux-Condé	686404.1	2609436.3	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Hergnies	Hergnies	Vieux-Condé	685787.5	2608904.7	3	Oui	NR	J	Nulle	Modérée	Nul	SO
Hergnies	Laurent	Vieux-Condé	685515.8	2608529.1	3	Oui	NR	D	Peu sensible	Elevée	Moyen	12
Hergnies	Sophie	Vieux-Condé	685434.8	2608708.5	3	Oui	NR	D	Sensible	Modérée	Moyen	5
Odomez	Avaleresse Odomez	Fresnes	686541.6	2606851.3	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	686191.4	2606084.9	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30

*** la cartographie de l'aléa pour le puits Long Farva est précisée dans le rapport GEODERIS E2009/162DE-09NPC3100

** aléa non cartographié car l'ouvrage n'a pas de coordonnées

Commune	Nom d'ouvrage	Identifiant site	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa effondrement tête de puits				
			X	Y				Catégorie prédisposition au vide	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa	Rayon aléa (m)
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	686191.4	2606084.9	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Odomez	Du Bois	Fresnes	686596.8	2605159.9	20	Non	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Odomez	Sarteau 1 épuisement sud	Fresnes	686823.3	2607068.4	3	Oui	Epuisement	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	12
Odomez	Sarteau 2 extraction nord	Fresnes	686796.2	2607082.5	3	Oui	Extraction	E	Sensible	Elevée	Fort	12
Onnaing	Avaleresse d'Onnaing	Crespin	690434.6	2600124.7	3	Oui	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	13
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Saulve	689955.6	2601590.8	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	19
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Saulve	689983.7	2601565.7	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	18
Quarouble	Avaleresse Quarouble 1	Saint Saulve	692185.7	2602789.5	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Quarouble	Avaleresse Quarouble 2	Saint Saulve	692185.7	2602789.5	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Quiévrechain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	694287.4	2599587.0	20	Non	Avaleresse	I	Peu sensible	Modérée	Faible	30
Quiévrechain	Crespin 1	Crespin	695113.8	2600662.3	3	Oui	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	14
Quiévrechain	Crespin 1 bis	Crespin	695187.8	2600651.3	3	Oui	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	13
Quiévrechain	Crespin 2	Crespin	694237.6	2599969.7	3	Oui	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	22
Quiévrechain	Crespin 2 bis	Crespin	694266.6	2600036.8	3	Oui	NR	G	Peu sensible	Elevée	Moyen	22
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	691066.4	2606878.2	20	Non	NR	C	Très sensible	Elevée	Fort	34
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	692967.9	2606760.7	3	Oui	NR	C	Peu sensible	Elevée	Moyen	48
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	691268.6	2606427.2	3	Oui	NR	C	Très sensible	Elevée	Fort	35
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	691296.6	2606439.2	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	36
Vieux-Condé	Avaleresse Menu Bois	Vieux-Condé	687762.0	2609786.0	20	Non	Avaleresse	K	Nulle	Modérée	Nul	SO
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	688041.1	2607611.7	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	27
Vieux-Condé	Gaspard	Vieux-Condé	688421.7	2607320.9	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	Gros caillou	Vieux-Condé	687297.0	2608069.0	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Vieux-Condé	Huvelle Epuisement	Vieux-Condé	688046.9	2607493.4	3	Oui	Epuisement	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	13
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	688020.9	2607491.4	20	Non	Extraction	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	L'Avocat	Vieux-Condé	688512.1	2607741.6	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	687641.6	2609425.5	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	687641.6	2609425.5	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	Léonard	Vieux-Condé	688551.5	2608241.6	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Marie Louise	Vieux-Condé	688139.7	2608113.6	20	Non	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	29
Vieux-Condé	Millieu	Vieux-Condé	688231.3	2607351.0	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Vieux-Condé	687697.7	2608191.9	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Vieux-Condé	687697.7	2608175.9	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	17
Vieux-Condé	Neuve Machine	Vieux-Condé	687756.7	2607913.4	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Vieux-Condé	Pied	Vieux-Condé	687684.7	2608020.7	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Saint Jean	Vieux-Condé	686874.3	2608397.9	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Saint Roch	Vieux-Condé	687323.1	2608161.2	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	14
Vieux-Condé	Saint Thomas	Vieux-Condé	687403.4	2608281.4	20	Non	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	30
Vieux-Condé	Sainte Barbe	Vieux-Condé	688042.5	2608270.0	20	Non	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Stanislas	Vieux-Condé	688402.0	2608002.2	20	Non	NR	F	Peu sensible	Elevée	Moyen	26
Vieux-Condé	Trois arbres épuisement	Vieux-Condé	687678.7	2608071.8	3	Oui	Epuisement	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Vieux-Condé	Trois arbres extraction	Vieux-Condé	687676.6	2608065.8	3	Oui	Extraction	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Vieux-Condé	Trou Martin	Vieux-Condé	686849.1	2608209.6	3	Oui	NR	E	Peu sensible	Modérée	Faible	8
Vieux-Condé	Vieille Machine 1	Vieux-Condé	687708.6	2607915.5	3	Oui	NR	H	Peu sensible	Elevée	Moyen	10
Vieux-Condé	Vieille Machine 2	Vieux-Condé	687720.6	2607906.4	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	687975.6	2607043.5	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO
Vieux-Condé	Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	688034.7	2606997.5	3	Oui	NR	J	Nulle	Elevée	Nul	SO

Tableau B : Evaluation des aléas miniers de type « mouvements de terrain » au droit des galeries de service la zone 1

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Avaleresse (oui/non)	Matérialisé (oui/non)	Date de fermeture	Fermeture avant 1850 (oui/non)	Galeries de surface	Galeries digitalisées	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Type aléa "mouvements de terrain"	Niveau aléa	Incertitude de position (m)	Rayon aléa (m)
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 1	Raismes	Oui	Non	1729	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 2	Raismes	Oui	Non	1729	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Avaleresse Boucard	Bruille	Oui	Non	1774	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Avaleresse Bruille 3	Bruille	Oui	Non	1842	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Avaleresse Maison Blanche	Bruille	Oui	Non	1775	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Bruille 1	Bruille	Non	Non	1842	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Bruille 2	Bruille	Non	Non	1842	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Capote	Odomez	Non	Non	1780	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	Non	Non	1767	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Macho	Odomez	Non	Non	1793	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Bruille Saint Amand	Taffin	Odomez	Non	Oui	1856	non	oui	oui	non	Oui		Galerie remblayée	Tassement	Faible	3	demi cercle de 28 m de rayon vers le Sud
Château l'Abbaye	Pont Pery	Château l'Abbaye	Non	Non	1854	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	20	45
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurlies	Vieux-Condé	Oui	Non	1742	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois du Roi	Vieux-Condé	Oui	Non	1854	non	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Coq Hardi	Vieux-Condé	Oui	Non	1854	non	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Condé sur l'Escaut	Chabaud Latour 1	Vieux-Condé	Non	Oui	1910	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Condé sur l'Escaut	Chabaud Latour 2	Vieux-Condé	Non	Oui	1910	non	oui	oui	non	Oui	Non	Galerie de liaison 2 vers 3 remblayée	Tassement	Faible	3	emprise + 8 m
Condé sur l'Escaut	Chabaud Latour 3	Vieux-Condé	Non	Oui	1910	non	oui	oui	non	Oui (partiellement)	Oui (partiellement)	Galerie bétonnée et remblayée ou cassée	Tassement et pas d'aléa sur partie bétonnée	Faible	3	emprise + 8 m
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	Non	Non	1743	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	Non	Non	1743	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Condé sur l'Escaut	Ledoux 1	Vieux-Condé	Non	Oui	1988	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Condé sur l'Escaut	Ledoux 2	Vieux-Condé	Non	Oui	1988	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	Oui	Non	1839	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	Oui	Non	1730	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Escautpont	Avaleresse Carniaux (1)	Fresnes	Oui	Oui	1785	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Escautpont	Avaleresse Carniaux (2)	Fresnes	Oui	Oui	1785	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	Oui	Non	1717	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 1	Raismes	Oui	Non	1717	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 2	Raismes	Oui	Non	1717	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Soult 1	Escautpont	Non	Oui	1947	non	oui	non	non	Oui	non	Galerie remblayée	Tassement	Faible	3	28
Fresnes sur Escaut	Soult 2	Escautpont	Non	Oui	1947	non	Oui (?)	non	?			Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Caulier	Fresnes	Oui	Non	1729	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse des Près	Fresnes	Oui	Non	1805	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Couchant	Fresnes	Oui	Non	1748	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Levant	Fresnes	Oui	Non	1748	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse La Chapelle	Fresnes	Oui	Non	1786	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Mon Désir	Fresnes	Oui	Non	1763	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Pied	Fresnes	Oui	Non	1791	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Point du Jour	Fresnes	Oui	Non	1717	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Quatre Pagnons	Fresnes	Oui	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Rougette	Fresnes	Oui	Non	1746	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Couchant	Fresnes	Oui	Non	1772	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Levant	Fresnes	Oui	Non	1772	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Bonne Part épuisement	Fresnes	Non	Oui	1882	non	oui	non		Oui		Galerie cassée et remblayée	Tassement	Faible	3	28
Fresnes sur Escaut	Bonne Part Extraction	Fresnes	Non	Oui	1913	non	oui	non		Oui		Galerie cassée et remblayée	Tassement	Faible	3	28
Fresnes sur Escaut	Brulées Epuisement	Fresnes	Non	Oui	1811	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Brulées Extraction	Fresnes	Non	Oui	1811	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Clausin épuisement	Fresnes	Non	Non	1745	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Clausin extraction	Fresnes	Non	Non	1745	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur épuisement	Fresnes	Non	Non	1736	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur extraction	Fresnes	Non	Non	1736	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Durfin épuisement	Fresnes	Non	Non	1752	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Durfin extraction	Fresnes	Non	Non	1752	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Grand Wez	Fresnes	Non	Non	1879	non	Oui (?)	non	Oui (?)			Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	20	45
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	Non	Non	1721	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Fresnes	Non	Oui	1732	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	Non	Non	1732	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	Non	Non	1735	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Outre-wez	Fresnes	Non	Non	1916	non	Oui (?)	non	Oui (?)			Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	20	45
Fresnes sur Escaut	Pâturage épuisement	Fresnes	Non	Non	1825	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Pâturage extraction	Fresnes	Non	Non	1780	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Petites Fosses épuisement	Fresnes	Non	Non	1735	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Petites fosses extraction	Fresnes	Non	Non	1735	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	Non	Non	1784	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Rameaux épuisement	Fresnes	Non	Oui	1826	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Rameaux extraction	Fresnes	Non	Oui	1843	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Routard épuisement	Fresnes	Non	Oui	1733	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Routard extraction	Fresnes	Non	Oui	1733	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Germain épuisement	Fresnes	Non	Non	1784	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	Non	Non	1784	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Jacques	Fresnes	Non	Oui	1822	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Jean	Fresnes	Non	Non	1784	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph couchant	Fresnes	Non	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph levant	Fresnes	Non	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert épuisement	Fresnes	Non	Oui	1762	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert extraction	Fresnes	Non	Oui	1762	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Louis épuisement	Fresnes	Non	Non	1804	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Louis extraction	Fresnes	Non	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias épuisement	Fresnes	Non	Oui	1759	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	Non	Non	1759	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Mathieu	Fresnes	Non	Oui	1804	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas épuisement	Fresnes	Non	Oui	1752	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Fresnes	Non	Oui	1752	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	Non	Non	1742	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Saint Rémy	Fresnes	Non	Non	1884	non	Oui (?)	non	Oui (?)			Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	20	45
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne épuisement	Fresnes	Non	Non	1756	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	Non	Non	1756	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Toussaint Carlier	Fresnes	Non	Non	1739	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Avaleresse (oui/non)	Matérialisé (oui/non)	Date de fermeture	Fermeture avant 1850 (oui/non)	Galeries de surface	Galeries digitalisées	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Type aléa "mouvements de terrain"	Niveau aléa	Incertitude de position (m)	Rayon aléa (m)
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	Non	Non	1830	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	Non	Non	1824	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	Oui	Non	1774	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	Oui	Non	1774	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Hergnies	Amaury	Vieux-Condé	Non	Oui	1912	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Hergnies	Avaleresse Hergnies	Vieux-Condé	Oui	Non	1791	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Hergnies	Avaleresse Saint Grégoire	Vieux-Condé	Oui	Non	1806	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Hergnies	Hergnies	Vieux-Condé	Non	Oui	1854	non	oui	non	non	Oui	non	Galerie remblayée avec du coulis puis effondrée	Tassement	Faible	3	28
Hergnies	Laurent	Vieux-Condé	Non	Oui	1884	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Hergnies	Sophie	Vieux-Condé	Non	Oui	1867	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Odomez	Avaleresse Odomez	Fresnes	Oui	Non	1762	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	Oui	Non	1727	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	Oui	Non	1727	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Odomez	Du Bois	Fresnes	Non	Non	1793	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Odomez	Sarteau 1 épuisement sud	Fresnes	Non	Oui	1862	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Odomez	Sarteau 2 extraction nord	Fresnes	Non	Oui	1861	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Onnaing	Avaleresse d'Onnaing	Crespin	Oui	Oui	1880	non	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Saulve	Non	Oui	1968	non	oui (?)					Aucune galerie retrouvée. Galeris supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Saulve	Non	Oui	1968	non	oui	oui	non	Oui	non	Galeries remblayées	Tassement	Faible	3	emprise + 8 m
Quarouble	Avaleresse Quarouble 1	Saint Saulve	Oui	Non	1729	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Quarouble	Avaleresse Quarouble 2	Saint Saulve	Oui	Non	1729	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Quiévrechain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	Oui	Non	1842	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Quiévrechain	Crespin 1	Crespin	Non	Oui	1950	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Quiévrechain	Crespin 1 bis	Crespin	Non	Oui	1950	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Quiévrechain	Crespin 2	Crespin	Non	Oui	1950	non	oui	non	non	Oui	non	Galeries remblayées	Tassement	Faible	3	28
Quiévrechain	Crespin 2 bis	Crespin	Non	Oui	1950	non	oui	non	?	Non	Oui	Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	Non	Non	1859	non	Oui (?)	non	Oui (?)			Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	20	45
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	Non	Oui	1955	non	Oui (?)	non				Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	Non	Oui	1989	non	oui	oui	?	?	?	Galerie de traitement inconnu	Effondrement localisé	Faible	3	demi cercle de 28 m de rayon vers le Sud
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	Non	Oui	1947	non	oui	oui	?	Oui	non	Galerie remblayée ou cassée sur 28 m et entrée (vers puits) bouchée par du béton - au-delà	Tassement	Faible	3	quart de cercle de rayon 36 m vers le sud ouest
Vieux-Condé	Avaleresse Menu Bois	Vieux-Condé	Oui	Non	1779	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	Non	Non	1751	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Gaspard	Vieux-Condé	Non	Non	1746	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Gros caillou	Vieux-Condé	Non	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Huvelle Epuisement	Vieux-Condé	Non	Oui	1750	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	Non	Non	1750	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	L'Avocat	Vieux-Condé	Non	Non	1789	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	Non	Non	1753	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	Non	Non	1753	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Léonard	Vieux-Condé	Non	Oui	1897	non	oui	non		Oui		Galeries remblayées avec coulis	Tassement	Faible	3	28
Vieux-Condé	Marie Louise	Vieux-Condé	Non	Non	1835	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Millieu	Vieux-Condé	Non	Non	1750	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Vieux-Condé	Non	Oui	1823	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Vieux-Condé	Non	Oui	1861	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Vieux-Condé	Neuve Machine	Vieux-Condé	Non	Oui	1916	non	oui	non	non	Oui (partiellement)	Oui (partiellement)	Galerie cassée et remblayée et en partie bétonnée	Tassement	Faible	3	28
Vieux-Condé	Pied	Vieux-Condé	Non	Oui	1809	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Saint Jean	Vieux-Condé	Non	Oui	1854	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Vieux-Condé	Saint Roch	Vieux-Condé	Non	Oui	1811	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Saint Thomas	Vieux-Condé	Non	Non	1811	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Sainte Barbe	Vieux-Condé	Non	Non	1835	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Stanislas	Vieux-Condé	Non	Non	1787	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	20	SO
Vieux-Condé	Trois arbres épuisement	Vieux-Condé	Non	Oui	1848	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Trois arbres extraction	Vieux-Condé	Non	Oui	1860	non	oui	non	non	Oui	non	Galerie remblayée	Tassement	Faible	3	28
Vieux-Condé	Trou Martin	Vieux-Condé	Non	Oui	1969	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Vieux-Condé	Vieille Machine 1	Vieux-Condé	Non	Oui	1916	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Vieux-Condé	Vieille Machine 2	Vieux-Condé	Non	Oui	1823	oui	non					Pas de galerie	Pas d'aléa	SO	3	SO
Vieux-Condé	Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	Non	Oui	1972	non	oui et oui (?)	non	Oui (?)	Oui (partiellement)		1 galerie cassée et remblayée et autres supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28
Vieux-Condé	Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	Non	Oui	1972	non	Oui (?)					Galeries supposées	Effondrement localisé lié à des travaux supposés	Faible	3	28

Tableau C : Evaluation des aléas miniers de type « mouvements de terrain » au droit des dynamitières et mine-image de la zone 1

Commune	Nom Fosse	Concession	Type d'installation	Souterrain oui/non	Traité oui/non	Type de traitement	Vide	Remblayée ou foudroyée	Bétonnée	Type d'aléa	Niveau d'aléa	Rayon d'aléa (m)	Remarques
Condé-sur-l'Escaut	Ledoux	Vieux-Condé	Dynamitière	oui	oui (partiel)	accès obturés mais talus existant, traitement des galeries non connu	?	?	non	Effondrement localisé	Faible	Emprise + 8 m	
Quiévrechain	Crespin 1/1bis	Crespin	Dynamitière	NC	non		NC	NC	NC				Non localisée et aléa non cartographié
Quiévrechain	Crespin 2/2bis	Crespin	Dynamitière	NC	non	accès obturés en 2000	NC	NC	NC				Non localisée et aléa non cartographié
Quiévrechain	Saint Grégoire	Crespin	Dynamitière	NC	non		NC	NC	NC				Non localisée et aléa non cartographié
Onnaing	Cuvinot	Saint Saulve	Dynamitières (x 4)	enterrés à faible profondeur	?	plus de trace en surface	non	non	non	Pas d'aléa	SO	SO	Terrain en friche densément boisé
Vieux-Condé	Vieux-Condé	Vieux-Condé	Dynamitière	non	oui	accès obturés d'après DADT. Plus de trace en surface	non	non	non	Pas d'aléa	SO	SO	Parking de la Poste
Vieux-Condé	Vieux-Condé	Vieux-Condé	Mine Image	oui	oui	accès obturés et galerie rampante effondrée. Dépressions en surface	non	oui	non	Tassement	Faible	Emprise + 8 m	Bosquet d'arbres. Entrée effondrée repérée en 2010

Tableau D : Evaluation de l'aléa « émission de gaz de mine » au droit des puits et avalereses de la zone 1 sans tenir compte des sondages de décompression

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa émission de gaz de mine								
			X	Y				Catégorie préd. à la migration par la colonne	Catégorie préd. à la migration par débouillage	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa remontée de gaz par les puits	Niveau d'aléa remontée de gaz par les terrains	Niveau d'aléa final	Emprise de l'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 1	Raismes	687 431,2	2 602 181,6	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 2	Raismes	687 431,2	2 602 181,6	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Bruille Saint Amand	Avaleresse Boucard	Bruille	682 261,7	2 610 511,1	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	31	SO
Bruille Saint Amand	Avaleresse Bruille 3	Bruille	683 137,5	2 609 102,8	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Bruille Saint Amand	Avaleresse Maison Blanche	Bruille	683 482,8	2 608 466,3	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	31	SO
Bruille Saint Amand	Bruille 1	Bruille	683 275,6	2 608 825,1	20	Non		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Bruille Saint Amand	Bruille 2	Bruille	683 331,5	2 608 527,5	20	Non		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Bruille Saint Amand	Capote	Odomez	684 674,6	2 607 654,0	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Bruille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	684 353,9	2 607 564,0	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Bruille Saint Amand	Macho	Odomez	683 898,4	2 608 145,4	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Bruille Saint Amand	Taffin	Odomez	684 889,4	2 608 342,2	3	Oui		8	E'	Sensible	Moyenne	Moyen	Moyen	Moyen	14	oui
Château l'Abbaye	Pont Pery	Château l'Abbaye	681 855,2	2 610 952,2	20	Non		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurles	Vieux-Condé	688 563,5	2 609 635,2	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	31	non
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois du Roi	Vieux-Condé	691 729,9	2 609 983,7	20	Non	Avaleresse	12	L'	Nulle	Faible	Nul	Nul	Nul	31	SO
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Coq Hardi	Vieux-Condé	689 574,4	2 608 191,7	20	Non	Avaleresse	12	L'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	32	oui
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 1	Vieux-Condé	690 167,7	2 608 362,6	3	Oui		13	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	15	oui
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 2	Vieux-Condé	690 190,8	2 608 379,7	3	Oui		4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	15	oui
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 3	Vieux-Condé	690 215,8	2 608 396,7	3	Oui		4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	15	oui
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	689 695,5	2 609 353,9	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	689 695,5	2 609 353,9	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Condé sur l'Escaut	Ledoux 1	Vieux-Condé	691 291,3	2 607 556,3	3	Oui		9	C'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	16	oui
Condé sur l'Escaut	Ledoux 2	Vieux-Condé	691 253,3	2 607 567,3	3	Oui		13	C'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	16	oui
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	693 039,1	2 605 343,8	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	32	non
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	692 708,5	2 605 364,1	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	32	non
Escautpont	Avaleresse Carniaux 1	Fresnes	686 751,5	2 604 531,6	3	Oui	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	14	oui
Escautpont	Avaleresse Carniaux 2	Fresnes	686 727,4	2 604 522,6	3	Oui	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	14	oui
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	687 076,8	2 604 015,4	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 1	Raismes	687 056,3	2 603 322,1	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 2	Raismes	687 058,2	2 603 260,9	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Soult 1	Escautpont	688 463,8	2 604 604,6	3	Oui		7	D'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Soult 2	Escautpont	688 189,2	2 604 426,4	3	Oui		7	D'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	15	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Caulier	Fresnes	686 726,6	2 606 220,8	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse des Près	Fresnes	687 690,1	2 607 221,1	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Moyen	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Couchant	Fresnes	688 154,3	2 604 721,0	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Levant	Fresnes	688 174,4	2 604 731,0	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse La Chapelle	Fresnes	688 530,4	2 605 306,9	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	non
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Mon Désir	Fresnes	686 891,7	2 605 975,2	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Pied	Fresnes	687 919,2	2 605 207,1	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Point du Jour	Fresnes	687 798,4	2 604 415,6	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Quatre Pagnons	Fresnes	687 198,3	2 605 939,0	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Rougette	Fresnes	687 268,8	2 606 530,1	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Nul	Nul	31	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Couchant	Fresnes	687 337,8	2 604 787,7	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Nul	Nul	31	SO
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Levant	Fresnes	687 352,8	2 604 786,7	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Moyenne	Nul	Nul	Nul	31	SO
Fresnes sur Escaut	Bonne Part epuiseement	Fresnes	688 146,6	2 605 161,8	3	Oui	Epuiseement	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Bonne Part Extraction	Fresnes	688 133,6	2 605 172,9	3	Oui	Extraction	4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	15	oui
Fresnes sur Escaut	Brulées Epuiseement	Fresnes	688 001,5	2 605 402,4	3	Oui	Epuiseement	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Brulées Extraction	Fresnes	688 009,5	2 605 387,4	3	Oui	Extraction	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Clausin épuiement	Fresnes	686 825,0	2 606 523,4	20	Non	Epuiseement	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Clausin extraction	Fresnes	686 816,0	2 606 528,4	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur épuiement	Fresnes	686 793,3	2 605 630,7	20	Non	Epuiseement	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa émission de gaz de mine								
			X	Y				Catégorie préd. à la migration par la colonne	Catégorie préd. à la migration par débouillage	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa remontée de gaz par les puits	Niveau d'aléa remontée de gaz par les terrains	Niveau d'aléa final	Emprise de l'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur extraction	Fresnes	686 812,3	2 605 615,6	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Durfin épuisement	Fresnes	686 791,8	2 606 420,2	20	Non	Epuisement	5	J'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Durfin extraction	Fresnes	686 795,8	2 606 416,2	20	Non	Extraction	5	J'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Grand Wez	Fresnes	687 859,4	2 605 692,1	20	Non		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	686 486,8	2 605 786,2	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Fresnes	686 513,9	2 605 762,1	3	Oui		13	J'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	686 524,9	2 605 773,1	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	686 640,3	2 606 076,6	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Outre-wez	Fresnes	687 750,5	2 606 107,9	20	Non		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Pâtûre épuisement	Fresnes	687 241,9	2 605 186,5	20	Non	Epuisement	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Pâtûre extraction	Fresnes	687 252,9	2 605 199,5	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Petites Fosses épuisement	Fresnes	687 087,9	2 605 665,5	20	Non	Epuisement	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Petites fosses extraction	Fresnes	687 113,0	2 605 663,5	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	686 913,3	2 605 284,9	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Rameaux épuisement	Fresnes	687 795,0	2 605 328,4	3	Oui	Epuisement	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Rameaux extraction	Fresnes	687 781,0	2 605 315,4	3	Oui	Extraction	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Routard épuisement	Fresnes	686 498,9	2 605 918,4	3	Oui	Epuisement	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Routard extraction	Fresnes	686 492,9	2 605 925,4	3	Oui	Extraction	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Germain épuisement	Fresnes	687 374,0	2 605 051,1	20	Non	Epuisement	4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	687 393,2	2 605 064,0	20	Non	Extraction	4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Jacques	Fresnes	687 782,8	2 605 028,8	3	Oui		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Jean	Fresnes	686 885,1	2 604 983,3	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph couchant	Fresnes	687 610,3	2 606 313,4	20	Non		4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph levant	Fresnes	687 620,4	2 606 319,4	20	Non		4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert épuisement	Fresnes	687 618,1	2 605 991,8	3	Oui	Epuisement	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert extraction	Fresnes	687 599,1	2 606 002,8	3	Oui	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Louis épuisement	Fresnes	687 165,0	2 605 529,2	20	Non	Epuisement	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Louis extraction	Fresnes	687 181,0	2 605 525,2	20	Non	Extraction	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias épuisement	Fresnes	687 327,7	2 606 175,3	3	Oui	Epuisement	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	687 318,7	2 606 190,4	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Mathieu	Fresnes	687 308,4	2 605 776,6	3	Oui		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	14	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas épuisement	Fresnes	687 469,7	2 605 682,3	3	Oui	Epuisement	13	J'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	15	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Fresnes	687 476,7	2 605 685,3	3	Oui	Extraction	13	J'	Nulle	Moyenne	Nul	Faible	Faible	15	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	686 742,1	2 605 457,4	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Saint Rémy	Fresnes	687 318,0	2 605 202,5	20	Non		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne épuisement	Fresnes	687 083,4	2 606 429,0	20	Non	Epuisement	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	687 063,4	2 606 411,0	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Toussaint Carlier	Fresnes	686 946,6	2 605 551,4	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	687 622,9	2 605 546,9	20	Non	Epuisement	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	687 618,8	2 605 529,9	20	Non	Extraction	8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	662 492,2	2 588 110,1	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	31	non
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	662 592,2	2 588 120,1	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	31	non
Hergnies	Amaury	Vieux-Condé	685 371,2	2 608 137,4	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Hergnies	Avaleresse Hergnies	Vieux-Condé	Position supposée proche du puits Hergnies : non cartographié en aléa		20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	31	oui
Hergnies	Avaleresse Saint Grégoire	Vieux-Condé	686 404,1	2 609 436,3	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Faible	Nul	Nul	Nul	31	SO
Hergnies	Hergnies	Vieux-Condé	685 787,5	2 608 904,7	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	32	oui
Hergnies	Laurent	Vieux-Condé	685 515,8	2 608 529,1	3	Oui		8	D'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	14	oui
Hergnies	Sophie	Vieux-Condé	685 434,7	2 608 708,5	3	Oui		4	D'	Sensible	Moyenne	Moyen	Fort	Fort	14	oui
Odomez	Avaleresse Odomez	Fresnes	686 541,6	2 606 851,2	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	686 191,5	2 606 084,9	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	31	non

Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Matérialisé (oui/non)	Rôle	Aléa émission de gaz de mine								
			X	Y				Catégorie préd. à la migration par la colonne	Catégorie préd. à la migration par débouillage	Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa remontée de gaz par les puits	Niveau d'aléa remontée de gaz par les terrains	Niveau d'aléa final	Emprise de l'aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	686 191,5	2 606 084,9	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Faible	Faible	Nul	Faible	31	non
Odomez	Du Bois	Fresnes	686 596,6	2 605 159,9	20	Non		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	31	oui
Odomez	Sartean 1 épuisement sud	Fresnes	686 823,3	2 607 068,4	3	Oui	Epuisement	13	F'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	15	oui
Odomez	Sartean 2 extraction nord	Fresnes	686 796,3	2 607 082,5	3	Oui	Extraction	8	E'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	15	oui
Onnaing	Avaleresse d'Onnaing	Crespin	690 434,5	2 600 124,7	3	Oui	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Saulve	689 955,6	2 601 590,8	3	Oui		9	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	16	non
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Saulve	689 983,6	2 601 565,7	3	Oui		9	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	15	non
Quarouble	Avaleresse Quarouble (1)	Saint Saulve	692 185,7	2 602 789,5	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	32	non
Quarouble	Avaleresse Quarouble (2)	Saint Saulve	692 185,7	2 602 789,5	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Faible	Faible	32	non
Quiévrechain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	694 287,4	2 599 586,9	20	Non	Avaleresse	12	I'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	32	SO
Quiévrechain	Crespin 1	Crespin	695 113,7	2 600 662,4	3	Oui		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	15	SO
Quiévrechain	Crespin 1 bis	Crespin	695 187,8	2 600 651,3	3	Oui		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	15	SO
Quiévrechain	Crespin 2	Crespin	694 237,5	2 599 969,7	3	Oui		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	16	SO
Quiévrechain	Crespin 2 bis	Crespin	694 266,6	2 600 036,8	3	Oui		11	G'	Peu sensible	Nulle	Nul	Nul	Nul	16	SO
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	691 066,4	2 606 878,1	20	Non		4	C'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	32	non
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	692 968,0	2 606 760,6	3	Oui		9	C'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	16	non
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	691 268,5	2 606 427,1	3	Oui		13	C'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	15	non
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	691 296,5	2 606 439,1	3	Oui		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	15	non
Vieux-Condé	Avaleresse Menu Bois	Vieux-Condé	687 762,0	2 609 786,1	20	Non	Avaleresse	12	K'	Nulle	Faible	Nul	Nul	Nul	31	SO
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	688 041,1	2 607 611,6	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Gaspard	Vieux-Condé	688 421,6	2 607 320,8	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Gros caillou	Vieux-Condé	687 296,9	2 608 069,0	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Moyen	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Huvelle Epuisement	Vieux-Condé	688 047,0	2 607 493,4	3	Oui	Epuisement	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Nul	Faible	15	oui
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	688 020,9	2 607 491,4	20	Non	Extraction	4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	L'Avocat	Vieux-Condé	688 512,1	2 607 741,6	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Faible	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	687 641,5	2 609 425,4	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	687 641,5	2 609 425,4	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	non
Vieux-Condé	Léonard	Vieux-Condé	688 551,5	2 608 241,5	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	15	oui
Vieux-Condé	Marie Louise	Vieux-Condé	688 139,6	2 608 113,5	20	Non		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Milieu	Vieux-Condé	688 231,3	2 607 351,0	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Nul	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Vieux-Condé	687 697,8	2 608 192,0	3	Oui		13	J'	Nulle	Moyenne	Nul	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Vieux-Condé	687 697,8	2 608 176,0	3	Oui		13	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Neuve Machine	Vieux-Condé	687 756,7	2 607 913,4	3	Oui		13	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Pied	Vieux-Condé	687 684,6	2 608 020,7	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Saint Jean	Vieux-Condé	686 874,3	2 608 398,0	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Saint Roch	Vieux-Condé	687 323,0	2 608 161,2	3	Oui		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Saint Thomas	Vieux-Condé	687 403,3	2 608 281,4	20	Non		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	31	oui
Vieux-Condé	Sainte Barbe	Vieux-Condé	688 042,5	2 608 269,9	20	Non		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Fort	Fort	31	oui
Vieux-Condé	Stanislas	Vieux-Condé	688 402,0	2 608 002,2	20	Non		4	F'	Sensible	Moyenne	Moyen	Moyen	Moyen	31	oui
Vieux-Condé	Trois arbres épuisement	Vieux-Condé	687 678,7	2 608 071,8	3	Oui	Epuisement	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Trois arbres extraction	Vieux-Condé	687 676,7	2 608 065,8	3	Oui	Extraction	8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	14	oui
Vieux-Condé	Trou Martin	Vieux-Condé	686 849,1	2 608 209,6	3	Oui		8	E'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	15	oui
Vieux-Condé	Vieille Machine 1	Vieux-Condé	687 708,6	2 607 915,5	3	Oui		8	H'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	15	oui
Vieux-Condé	Vieille Machine 2	Vieux-Condé	687 720,6	2 607 906,4	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	15	oui
Vieux-Condé	Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	687 975,5	2 607 043,6	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	15	oui
Vieux-Condé	Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	688 034,6	2 606 997,5	3	Oui		8	J'	Peu sensible	Moyenne	Faible	Moyen	Moyen	16	oui

Tableau E : Evaluation de l'aléa « émission de gaz de mine » au droit des galeries de service la zone 1 sans tenir compte des sondages de décompression

								Aléa émission de gaz de mine sur les galeries de service						
Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Galeries de surface	Galeries digitalisées	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Niveau aléa du puits	Niveau aléa sur galerie	Incertitude sur les coordonnées (m)	Zonage aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)	
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 1	Raismes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Bruay sur l'Escaut	Avaleresse Bosquiaux 2	Raismes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Avaleresse Boucard	Buille	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Avaleresse Buille 3	Buille	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Avaleresse Maison Blanche	Buille	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Buille 1	Buille	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Buille 2	Buille	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Capote	Odomez	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Des Hayes	Odomez	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Macho	Odomez	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Buille Saint Amand	Taffin	Odomez	oui	oui	non	Oui		galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Moyen	Moyen	3	demi cercle de 28 m de rayon vers le Sud	oui	
Château l'Abbaye	Pont Pery	Château l'Abbaye	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Nul	Nul	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois de Hurlies	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Bois du Roi	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Avaleresse Coq Hardi	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 1	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits. Puits munis d'un évent	Faible	Nul	3	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 2	Vieux-Condé	oui	oui	non	Oui	Non	galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Moyen	Moyen	3	emprise + 8 m	oui	
Condé sur l'Escaut	Chabaud-La-Tour 3	Vieux-Condé	oui	oui	non	Oui (partiellement)	Oui (partiellement)	galerie cassée ou remblayée débouche dans remblai du puits	Moyen	Moyen	3	emprise + 8 m	oui	
Condé sur l'Escaut	Hurbin 1	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Hurbin 2	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Condé sur l'Escaut	Ledoux 1	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui	
Condé sur l'Escaut	Ledoux 2	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits. Puits munis d'un évent	Moyen	Nul	3	SO	SO	
Crespin	Avaleresse Bruneau	Thivencelle	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Crespin	Avaleresse Crespin	Thivencelle	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Escautpont	Avaleresse Carniaux (1)	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Escautpont	Avaleresse Carniaux (2)	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Escautpont	Avaleresse Moulin	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 1	Raismes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Escautpont	Avaleresse Ponchelet 2	Raismes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Soult 1	Escautpont	oui	non	non	Oui	non	galerie débouche dans remblai du puits et il existe un bouchon béton de 1,5 m à l'entrée	Faible	Faible	3	28 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Soult 2	Escautpont	Oui (?)	non	?			galerie déboucherait dans remblai du puits	Faible	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Caulier	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse des Prés	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Couchant	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Elizabeth Dahie Levant	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse La Chapelle	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Mon Désir	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Pied	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Point du Jour	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Quatre Pagnons	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Rougette	Fresnes	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Couchant	Fresnes	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Avaleresse Saint Laurent Levant	Fresnes	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Bonne Part epuisement	Fresnes	oui	non		Oui		galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Faible	Faible	3	28 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Bonne Part Extraction	Fresnes	oui	non		Oui		galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Moyen	Moyen	3	28 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Brulées Epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Brulées Extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Clausin epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Clausin extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Crève-Cœur extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Durfin epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Durfin extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Grand Wez	Fresnes	Oui (?)	non	Oui (?)			galeries déboucheraient dans remblai du puits	Faible	Faible (travaux supposés)	20	45 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 1	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Fresnes	non					Pas de galerie. Galerie dans jet grouting. Puits munis d'un événement	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 3	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Long Farva	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Outre-wez	Fresnes	Oui (?)	non	Oui (?)			galeries déboucheraient dans remblai du puits	Faible	Faible (travaux supposés)	20	45 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Pâtûre epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Pâtûre extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Petites Fosses epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Petites fosses extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Pierronne	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Rameaux epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Rameaux extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Routard epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie. Galerie dans jet grouting	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Routard extraction	Fresnes	non					Pas de galerie. Galerie dans jet grouting	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Germain epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Germain extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Jacques	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Jean	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph couchant	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Joseph levant	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Lambert extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Louis epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Louis extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Mathias extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Mathieu	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie. Puits munis d'un événement	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Fresnes	non					Pas de galerie. Puits munis d'un événement	Faible	SO	3	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Pierre	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Saint Rémy	Fresnes	Oui (?)	non	Oui (?)			galeries déboucheraient dans remblai du puits	Faible	Faible (travaux supposés)	20	45 m autour du puits	oui	
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne epuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Sainte Anne extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	
Fresnes sur Escaut	Toussaint Carlier	Fresnes	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO	

								Aléa émission de gaz de mine sur les galeries de service					
Commune	Nom d'ouvrage	Concession	Galeries de surface	Galeries digitalisées	Galeries vides	Galeries remblayées ou foudroyées	Galerie bétonnées	Commentaires	Niveau aléa du puits	Niveau aléa sur galerie	Incertitude sur les coordonnées (m)	Zonage aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)
Fresnes sur Escaut	Viviers épuisement	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Fresnes sur Escaut	Viviers extraction	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 1	Fressain	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Fressain	Avaleresse Fressain 2	Fressain	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Hergnies	Amaury	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits mais au-dessus du bouchon béton	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Hergnies	Avaleresse Hergnies	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Fort	SO	20	SO	SO
Hergnies	Avaleresse Saint Grégoire	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO
Hergnies	Hergnies	Vieux-Condé	oui	non	non	Oui	non	galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Fort	Fort	3	28 m autour du puits	oui
Hergnies	Laurent	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Fort	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Hergnies	Sophie	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Fort	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Odomez	Avaleresse Odomez	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 1	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Odomez	Avaleresse Peau de Loup 2	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Odomez	Du Bois	Fresnes	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Odomez	Sartean 1 épuisement sud	Fresnes	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits. Puits munis d'un évent	Faible	Nul	3	SO	SO
Odomez	Sartean 2 extraction nord	Fresnes	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Onnaing	Avaleresse d'Onnaing	Crespin	non					Pas de galerie	Nul	SO	3	SO	SO
Onnaing	Cuvinot 1	Saint Saulve	oui (?)					galeries déboucheraient dans bouchon béton du puits (10,5 m)	Faible	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	non
Onnaing	Cuvinot 2	Saint Saulve	oui	oui	non	Oui	non	galerie débouche dans bouchon béton du puits (10 m)	Faible	Faible	3	emprise + 8 m	non
Quarouble	Avaleresse Quarouble 1	Saint Saulve	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Quarouble	Avaleresse Quarouble 2	Saint Saulve	non					Pas de galerie	Faible	SO	20	SO	SO
Quiévrehain	Avaleresse Saint Grégoire	Crespin	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO
Quiévrehain	Crespin 1	Crespin	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Nul	Nul	3	SO	SO
Quiévrehain	Crespin 1 bis	Crespin	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Nul	Nul	3	SO	SO
Quiévrehain	Crespin 2	Crespin	oui	non	non	Oui	non	galeries remblayées débouchent dans remblai du puits	Nul	Nul	3	SO	SO
Quiévrehain	Crespin 2 bis	Crespin	oui	non	?	Non	Oui	galerie bétonnée	Nul	Nul	3	SO	SO
Thivencelle	Pureur	Saint Aybert	Oui (?)	non	Oui (?)			galeries déboucheraient dans remblai du puits	Moyen	Faible (travaux supposés)	20	45 m autour du puits	non
Thivencelle	Saint Aybert	Saint Aybert	Oui (?)	non				galeries déboucheraient dans remblai du puits	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	non
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Thivencelle	oui	oui	?	?	?	galerie déboucherait dans remblai du puits. Puits munis d'un évent	Moyen	Nul	3	SO	SO
Thivencelle	Saint Pierre Petit Puits	Thivencelle	oui	oui	?	Oui	non	galerie débouche dans bouchon béton du puits	Faible	Faible	3	quart de cercle de rayon 36 m vers le sud-ouest	non
Vieux-Condé	Avaleresse Menu Bois	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Nul	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Balive	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Gaspard	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Gros caillou	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Huvelle Epuisement	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Faible	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Huvelle Extraction	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	L'Avocat	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	L'écarlate 1	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	L'écarlate 2	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Léonard	Vieux-Condé	oui	non		Oui		galeries débouchent dans remblai du puits	Fort	Fort	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Marie Louise	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Milieu	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Vieux-Condé	non					Pas de galerie. Puits munis d'un évent	Moyen	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits. Puits munis d'un évent	Moyen	Nul	3	SO	SO
Vieux-Condé	Neuve Machine	Vieux-Condé	oui	non	non	Oui (partiellement)	Oui (partiellement)	galerie remblayée débouche dans bouchon béton du puits. Puits munis d'un évent	Moyen	Nul	3	SO	SO
Vieux-Condé	Pied	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Saint Jean	Vieux-Condé	Oui (?)					galeries déboucheraient dans bouchon béton du puits jusqu'à 5 m ou dans remblai du puits au-delà	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Saint Roch	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Saint Thomas	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Fort	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Sainte Barbe	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Fort	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Stanislas	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	20	SO	SO
Vieux-Condé	Trois arbres épuisement	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Trois arbres extraction	Vieux-Condé	oui	non	non	Oui	non	galerie remblayée débouche dans remblai du puits	Moyen	Moyen	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Trou Martin	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans bouchon béton du puits (9m)	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Vieille Machine 1	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Vieille Machine 2	Vieux-Condé	non					Pas de galerie	Moyen	SO	3	SO	SO
Vieux-Condé	Vieux-Condé 1	Vieux-Condé	oui et oui (?)	non	Oui (?)	Oui (partiellement)		galerie déboucherait dans remblai du puits mais au-dessus du bouchon béton	Moyen	Moyen	3	28 m autour du puits	oui
Vieux-Condé	Vieux-Condé 2	Vieux-Condé	Oui (?)					galerie déboucherait dans remblai du puits mais au-dessus du bouchon béton	Moyen	Faible (travaux supposés)	3	28 m autour du puits	oui

Tableau F : Evaluation de l'aléa « émission de gaz de mine » au droit des événements et sondages de décompression influençant la zone 1

Commune	Désignation	Type	Concession	Coordonnées en Lambert II étendu		Incertitude sur les coordonnées (m)	Hauteur du débouché (m)	Environnement	Périmètre de sécurité	Aléa émission de gaz de mine					Remarque
				X	Y					Prédisposition	Intensité	Niveau d'aléa	Emprise aléa (m)	Traité par sondage de décompression (oui/non)	
Anzin	S10 RA 02	Sondage de décompression	Raismes	684 241.1	2 598 962.7	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance - réalisé en 1990
Bruay sur Escaut	S03 SS 01	Sondage de décompression	Saint Saulve	687 356.2	2 601 995.0	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance - réalisé en 1990
Bruille Saint Amand	S11 OD 01	Sondage de décompression	Odomez	684 940.5	2 608 321.1	3	2.5	champ	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	réalisé en 1990
Condé sur Escaut	Chabaud-La-Tour 1	Event	Vieux Condé	690 166.2	2 608 360.5	3	4.0	maison + jardin	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
Condé sur Escaut	S07 VC 02	Sondage de décompression	Vieux Condé	690 641.0	2 608 778.1	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
Condé sur Escaut	Ledoux 2	Event	Vieux Condé	691 253.3	2 607 567.3	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	sensible	modérée	moyen	1	oui	réalisé en 1990
Condé sur Escaut	S48 VC 06	Sondage de décompression	Vieux Condé	689 095.4	2 608 158.0	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
Condé sur Escaut	S08 VC 03	Sondage de décompression	Vieux Condé	688 593.3	2 608 515.8	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	réalisé en 1990
Escautpont	S49 FS 01	Sondage de décompression	Fresnes	685 784.9	2 604 977.0	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	
Fresnes sur Escaut	Jeanne Colard 2	Event	Fresnes	686 502.7	2 605 757.5	3	2.5	maison	dans une propriété privée, derrière une barrière	sensible	modérée	moyen	1	oui	réalisé en juillet 2005
Fresnes sur Escaut	S57 FS 02	Sondage de décompression	Fresnes	687 445.6	2 604 208.6	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas épuisement	Event	Fresnes	687 469.7	2 605 682.3	3	4.0	en bordure de maison	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	réalisé en avril 2005
Fresnes sur Escaut	Saint Nicolas extraction	Event	Fresnes	687 471.0	2 605 708.0	3	2.5	en bordure de maison	oui (barrière franchissable 2x2 m)	sensible	modérée	moyen	1	oui	réalisé en 2005
Hergnies	S46 VC 04	Sondage de décompression	Vieux Condé	685 175.5	2 608 797.1	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	Sp VC1 préconisé par l'INERIS, réalisé après 2007
Odomez	Sarteau 1 épuisement sud	Event	Fresnes	686 822.3	2 607 066.4	3	10.0	en bordure de bâtiment historique vide	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	réalisé en mai 2005
Raismes	S06 RA 01	Sondage de décompression	Raismes	686 010.3	2 603 244.6	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	réalisé en 1990
Raismes	S34 VG 02	Sondage de décompression	Vicoigne	679 684.6	2 602 441.2	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance
Saint Amand les Eaux	S14 HN 01	Sondage de décompression	Hors concession	681 354.2	2 604 428.9	3	2.5	forêt	non	très sensible	modérée	fort	10	SO	réalisé en 1990
Thivencelle	Saint Pierre Grand Puits	Event	Thivencelle	691 268.5	2 606 427.1	3	2.0	forêt	oui (cloture béton 12x12 m)	sensible	modérée	moyen	1	non	réalisé en 1990
Vieux-Condé	S04 VC 01	Sondage de décompression	Vieux Condé	688 105.8	2 606 990.4	3	2.5	espace vert	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance, mis en place en 1990
Vieux-Condé	S61 VC 07	Sondage de décompression	Vieux Condé	688 063.6	2 607 617.3	3	2.5	espace vert, à proximité de jardin	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	réalisé en 2006
Vieux-Condé	S47 VC 05	Sondage de décompression	Vieux Condé	687 412.7	2 609 155.8	3	2.5	champ	oui (cloture béton 12x12 m)	très sensible	modérée	fort	10	SO	fait partie du réseau automatique de surveillance - réalisé après 2007
Vieux-Condé	Mon Désir Nord	Event	Vieux Condé	687 694.4	2 608 205.6	3	4.0	cour d'une école	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
Vieux-Condé	Mon Désir Sud	Event	Vieux Condé	687 695.3	2 608 205.2	3	4.0	cour d'une école	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	
Vieux-Condé	Neuve Machine	Event	Vieux Condé	687 760.4	2 607 907.0	3	2.5	serre de la municipalité	non	sensible	modérée	moyen	1	oui	