

Direction Nationale
1 Rue Claude Chappe
CS 25198
57075 METZ CEDEX 3
Tél : +33 (0)3 87 17 36 62

Phénomène d'émission de gaz de mine Préconisations de gestion en zone à risque potentiel

RAPPORT 2019/189DE_bis – 19NAT21010

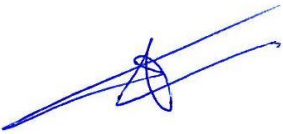

Date : 09/01/2020

Phénomène d'émission de gaz de mine Préconisations de gestion en zone à risque potentiel

RAPPORT 2019/189DE_bis – 19NAT21010

Diffusion :

B3S	GAY Aurélien
Pôle Après-mine NORD	HANOCQ Pascale
Pôle Après-mine SUD	CHOQUET Philippe BOUISSAC Marie-Hélène
GEODERIS	HADADOU Rafik VUIDART Isabelle LEFEBVRE Olivier

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	O. LEFEBVRE	R. HADADOU	
Visa			

SOMMAIRE

1	Cadre et objectif	3
2	Hiérarchisation des sites.....	3
3	Nature des gaz	3
4	Situations à risque potentiel et propositions de recommandations	4
4.1	Pénétration dans les anciens travaux.....	4
4.2	Mise en évidence de vides lors de travaux en lien avec des cavités minières	4
4.3	Apparition d'une instabilité de terrains.....	4
4.4	Exposition indirecte et confinement.....	5
4.5	Dégazage naturel des eaux contenues dans les vides miniers	5

Mots clés : émission de gaz de mine ; risque ; précautions

1 CADRE ET OBJECTIF

L'aléa « émission de gaz de mine » est un des phénomènes pris en compte dans le cadre du décret en Conseil d'Etat n°2000-547 du 16 juin 2000 relatif à l'évaluation des aléas miniers. Pour retenir cet aléa, il est nécessaire que trois éléments principaux soient réunis :

- la présence d'un volume de vides résiduels suffisamment important pour constituer un réservoir ;
- la présence au sein des travaux d'un mélange dangereux ;
- une possibilité d'émission en surface en quantité significative.

Toutefois, même si l'ensemble de ces critères n'est pas satisfait et que la configuration des travaux ne justifie pas l'examen d'un aléa « émission de gaz de mine », les vides miniers, comme tout vide souterrain, peuvent contenir des atmosphères dangereuses pour une personne en cas de contact direct.

L'objectif de cette note est de présenter la nature des gaz pouvant être rencontrés dans les anciennes mines, ainsi que les risques potentiels associés, de proposer des recommandations en termes de gestion du risque actuel et futur, et donc d'attirer l'attention sur les situations potentiellement dangereuses pour une prise en compte adaptée en termes de santé publique, en l'absence de carte d'aléa « émission de gaz de mine ».

2 HIERARCHISATION DES SITES

GEODERIS a établi une hiérarchisation des sites vis-à-vis du phénomène d'émission de gaz de mine (le tableau en résultant est joint en annexe 3). Cette hiérarchisation concerne les sites les plus sensibles, c'est-à-dire susceptibles de contenir du grisou (méthane), à savoir les exploitations de matières combustibles (houille, asphaltes, bitume). Trois classes ont ainsi été proposées, avec en classe C les sites pour lesquels l'évaluation de l'aléa est jugée pertinente, en classe B les sites nécessitant des mesures complémentaires visant à juger du besoin d'une évaluation, et en classe A les sites pour lesquels l'évaluation de l'aléa n'est pas nécessaire. Si les sites classés C ont fait l'objet pour l'essentiel de cartes d'aléas, certains ont fait l'objet de mesures complémentaires (Messeix (63), Grand'Combe Ouest (30)) qui ont confirmé le classement initial. Plusieurs sites classés B ont fait l'objet de mesures depuis 2015 (La Machine (58), Brassac (63), bassin houiller des Cévennes, etc.), qui n'ont pas mis en évidence le besoin d'une évaluation de l'aléa.

3 NATURE DES GAZ

Le cas le plus fréquent est un déficit en oxygène (O_2) dû à une oxydation des matières carbonées comme le charbon ou une réaction chimique en présence de pyrite contenue dans la couche exploitée ou dans son recouvrement.

Cette baisse de teneur en oxygène s'accompagne d'une augmentation de la teneur en gaz carbonique (CO_2). D'autres gaz peuvent être rencontrés comme l'hydrogène sulfuré (H_2S) issu de la décomposition de matières organiques, le méthane (CH_4) issu de la désorption du charbon, ou encore le monoxyde de carbone (CO).

N.B. : le radon, potentiellement présent dans les cavités minières, comme naturellement dans toute cavité souterraine, n'est pas spécifiquement minier, hors cas particulier de minerais radioactifs. Ce gaz n'entre pas dans le champ des actions de GEODERIS et n'est donc pas considéré dans ce document. Sa présence au sein des travaux miniers devra bien entendu être toutefois prise en compte au sein des territoires potentiellement concernés (Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français).

L'annexe 1 présente une synthèse des caractéristiques des différents gaz et leur dangerosité en fonction des teneurs observées.

4 SITUATIONS A RISQUE POTENTIEL ET PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS

4.1 Pénétration dans les anciens travaux

La pénétration d'un individu dans les travaux souterrains présente de manière générale de nombreux risques, en particulier corporels (éboulement, chute), et elle expose à des atmosphères potentiellement dangereuses. La composition de l'atmosphère doit ainsi, en cas de pénétration dans d'anciens travaux miniers, être contrôlée en permanence (O₂, CO₂, H₂S, CO et CH₄ si nécessaire). Historiquement, des cas de décès causés par la composition de l'atmosphère et consécutifs à une pénétration dans les travaux miniers ont déjà été recensés.

4.2 Mise en évidence de vides lors de travaux en lien avec des cavités minières

L'atmosphère du vide souterrain peut être mise en contact direct avec la surface en cas d'opérations de **foration** ou de travaux importants de **terrassément**. Les travaux étant effectués généralement à l'air libre, les émanations sont rapidement diluées, mais ponctuellement un risque peut se présenter à la découverte du vide, dans le cas, par exemple, de présence de CO₂ (plus lourd que l'air) et d'une configuration avec tranchées ou regards, ou lors de la rencontre de méthane en présence d'engins pouvant générer une explosion par étincelle, frottement ou flamme. Un contrôle d'atmosphère régulier doit être réalisé à l'avancement des forages ou dans les tranchées et décaissements, et en particulier lorsque les travaux réalisés atteignent la profondeur des anciennes exploitations. Si la présence de méthane est suspectée par la nature du gisement, des précautions doivent être prises vis-à-vis du risque d'explosion (matériel et technique mise en œuvre adaptés, ventilation ou inertisation). La fiche présentée en annexe 2 comporte des préconisations pour la réalisation de forages dans des secteurs où le méthane¹ est suspecté.

4.3 Apparition d'une instabilité de terrains

La mise en contact du vide minier avec l'atmosphère peut se produire lors d'un mouvement des terrains provoqué par leur instabilité, au-dessus des zones exploitées (par exemple effondrement, fontis). Un contrôle d'atmosphère devra alors être effectué lors de la réalisation des travaux liés à cette instabilité.

Si l'instabilité concerne un bâtiment, le risque gaz devra être pris en compte dès l'apparition du désordre, ainsi que pendant et après les travaux de traitement éventuel du risque (comblement de vide, travaux sur enjeux, etc.).

¹ Dans la terminologie minière, le gaz riche en méthane qui se dégage des couches exploitées ou des terrains encaissants lors de l'exploitation est dénommé grisou.

4.4 Exposition indirecte et confinement

Si des bâtiments sont édifiés à proximité immédiate d'ouvrages débouchant au jour, ou de travaux miniers en subsurface, ils sont susceptibles, en fonction des conditions climatiques (passage d'une dépression atmosphérique par exemple), d'être soumis à des émanations plus ou moins diffuses en provenance des travaux miniers proches. Il convient donc, lorsque la proximité de travaux miniers est suspectée, d'éliminer tout risque de confinement (aération *a minima*) et de préférer une imperméabilisation des sols (dalle étanche).

La zone où les travaux miniers sont situés à proximité de la surface correspond généralement à l'emprise de l'aléa « effondrement localisé », lorsqu'une évaluation des aléas « mouvements de terrain » a été réalisée.

4.5 Dégazage naturel des eaux contenues dans les vides miniers

Dans les vides miniers, les eaux se chargent généralement en gaz dissous. Au contact de l'atmosphère extérieure (par exemple dans le cas d'une émergence en surface, etc.), la modification des conditions de température et de pression peut entraîner un dégazage. Le phénomène est particulièrement important pour le CO₂ du fait de sa grande solubilité.

Le risque doit être pris en compte aux **exutoires** des eaux minières, en particulier lorsqu'ils sont situés en milieu confiné (galerie, regard de canalisation) et lors du **pompage** d'eau de mine.

Même si au point de sortie à l'air libre, une dilution s'opère rapidement, on pourra si nécessaire procéder à la mise en place de périmètres inaccessibles autour des points de rejet (grille cadenassée). En cas de pompage des eaux de mine avec présence potentielle de méthane, des mesures et précautions spécifiques sont à mettre en place (détecteur, asservissement de pompes, mesures dans l'atmosphère du puits de pompage et dans les locaux techniques, équipements ATEX, etc.).

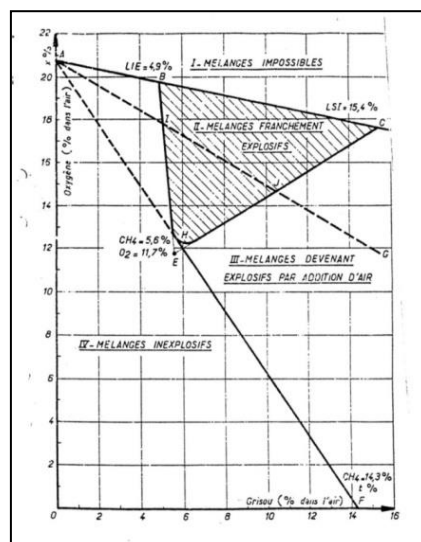
Annexe 1

**Principales caractéristiques des gaz de mine et dangerosité
(d'après le rapport INERIS DRS-15-149493-10366A
relatif à l'évaluation de l'aléa émission de gaz de mine)**

1. Le méthane

Le méthane (CH_4) est le 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 exploitations minières de pétrole, de calcaire asphaltique, de schistes bitumineux ou encore de bauxite. Dans les mines de charbon ou de lignite, le méthane représente généralement une partie très majoritaire du gaz de gisement (jusqu'à 95%, voire plus). D'autres gaz (dioxyde de carbone, éthane, propane, butane, azote, etc.) peuvent également être présents dans des proportions variables d'un gisement à l'autre. Ce mélange de gaz, appelé « grisou » dans la terminologie minière, se trouve « piégé » sous forme adsorbée dans le matériau exploité (charbon, lignite, schistes bitumineux, etc.) et, de manière minoritaire, sous forme libre dans les pores et fissures des roches encaissantes. Pendant l'exploitation, et peu après celle-ci, du fait de la décompression des terrains, le grisou se dégage du charbon abattu et des terrains influencés par l'exploitation. Néanmoins, des quantités notables de ce gaz restent contenues dans le gisement non exploité et dans les roches encaissantes. Le dégagement gazeux, même s'il est lent, peut donc perdurer durant une longue période, jusqu'à l'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. Il est presque deux fois moins dense que l'air et a donc tendance à s'accumuler dans les points hauts et à migrer vers la surface. C'est un gaz non toxique et inoffensif sur le plan physiologique, dans la mesure où sa présence n'engendre pas une diminution importante de la teneur en oxygène de l'atmosphère (danger d'asphyxie ; voir plus loin). C'est essentiellement son inflammabilité (ou son explosibilité) qui fait du méthane un gaz particulièrement dangereux. Un mélange binaire d'air et de méthane est directement inflammable lorsque la teneur en méthane est comprise entre 5% (limite inférieure d'explosibilité ou LIE) et 15% (limite supérieure d'explosibilité ou LSE). L'inflammation d'un tel mélange peut provoquer des effets thermiques (flux de chaleur) et mécaniques (onde de pression) dangereux pour les personnes et dommageables pour les biens. Les effets d'une inflammation de méthane dépendent du volume de gaz disponible, de l'homogénéité du mélange et de son degré de confinement. On parlera ainsi, selon le cas, d'inflammation qui se caractérise par des effets thermiques très prépondérants ou d'explosion lorsque les effets thermique et mécanique (onde de pression) se manifestent simultanément. Notons qu'un mélange trop riche en méthane (teneur supérieure à la LSE) peut s'avérer également très dangereux du fait de son caractère asphyxiant (déficit d'oxygène). Par la suite, sa dilution dans l'air peut le rendre directement inflammable.

L'illustration suivante présente le diagramme d'explosivité du méthane



2. Le dioxyde de carbone (CO₂)

Très fréquemment, il se trouve sous forme libre dans les pores et fissures des roches. Dans certaines mines de charbon, on peut rencontrer des grisous constitués, en tout ou partie, de CO₂. Ce gaz est alors présent sous forme adsorbée dans le charbon, comme le méthane.

Le dioxyde de carbone peut également provenir de la combustion (feux souterrains) ou de l'oxydation lente de matières carbonées. C'est le cas des exploitations de charbon et de lignite, mais cela peut aussi concerner, dans une moindre mesure, tout autre type d'exploitation souterraine où de la matière carbonée est présente. Celle-ci peut également être d'origine anthropique (bois de soutènement par exemple) ou être importée de la surface par la circulation d'eau (matières organiques). Enfin, une autre cause de la production de CO₂ peut résider dans les différentes réactions géochimiques au sein du réservoir souterrain ou dans les roches encaissantes influencées par l'exploitation (par exemple l'action d'eau acide sur des roches carbonatées). Cette situation peut se rencontrer dans de nombreuses mines, indépendamment de la substance exploitée. À noter que la production de CO₂ conduit dans la plupart des cas à une réduction concomitante de la teneur en oxygène. Le dioxyde de carbone est un gaz incolore, inodore, plus lourd que l'air et non inflammable. Il est couramment considéré comme étant un gaz inerte remplaçant l'oxygène dans l'air atmosphérique. Cependant, c'est tout d'abord un gaz toxique qui perturbe les processus métaboliques par acidification du sang.

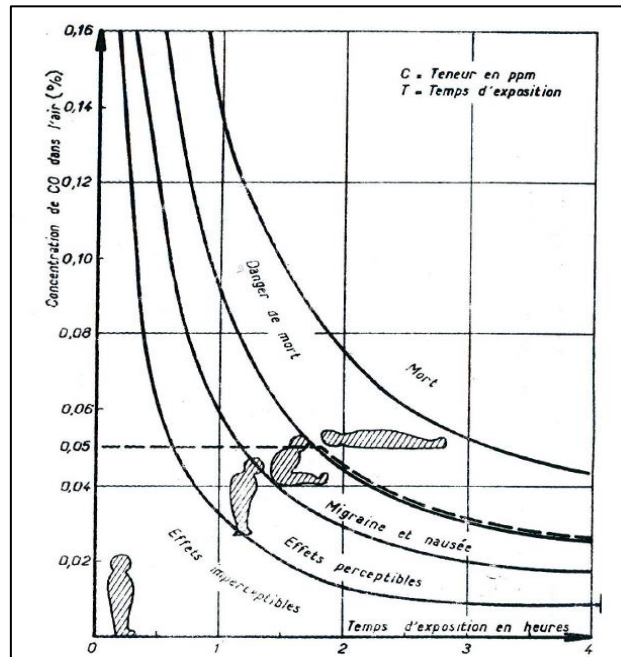
Le tableau suivant présente les effets sur l'organisme du CO₂ en fonction de sa teneur :

Teneur en CO ₂ (% vol.)	Troubles constatés sur l'organisme humain
Jusqu'à 2%	Peu d'effets, même pendant plusieurs heures
3%	La respiration augmente et s'approfondit
4%	Doublement du rythme respiratoire, maux de tête, augmentation de la pression artérielle, éventuellement syncope
8%	Difficulté respiratoire très grave, syncope
10%	Syncope, la mort intervient rapidement
A partir de 20%	Syncope et mort presque immédiate, en quelques secondes

3. Le monoxyde de carbone (CO)

Dans les exploitations minières abandonnées, ce gaz résulte de l'oxydation, en général lente et à basse température, de charbon, d'hydrocarbures ou de toute autre matière organique présente. Le CO est également généré lors d'une combustion, surtout en cas de disponibilité restreinte d'oxygène (feu en milieu confiné). Il est couramment présent dans les anciennes exploitations de charbon ou lignite, matériaux susceptibles d'auto-échauffement (oxydation intensive) lorsqu'une faible circulation d'air perdure au travers des ouvrages souterrains. Le CO est un gaz incolore, inodore, sans saveur, très diffusif et dont la masse volumique est très proche de celle de l'air. Il est inflammable lorsqu'il est mélangé dans l'air à des teneurs très élevées (au-delà de 12%), très peu susceptibles d'être rencontrées *in situ*. Son caractère fortement toxique le rend très dangereux.

Le diagramme suivant présente les effets sur l'organisme du CO en fonction de sa teneur :



4. Le sulfure d'hydrogène (H₂S)

Le sulfure d'hydrogène peut être rencontré dans les vieux travaux de tous les types de mines puisqu'il peut provenir de la décomposition des vieux bois de soutènement, de la réaction d'eaux acides sur la pyrite contenue dans les minerais ou roches encaissantes, ou encore de l'action de certaines bactéries sur les sulfates. Il peut également être localement présent comme composant mineur du grisou contenu dans les gisements de charbon ou être transporté sous forme dissoute par les eaux souterraines. Le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore qui présente une odeur caractéristique et désagréable d'œuf pourri sans que la sensation olfactive n'augmente avec la concentration ; l'odeur, décelable à de très faibles concentrations (0,1 à 0,2 ppm), s'atténue ou même disparaît à forte concentration par « anesthésie de l'odorat ». Il est légèrement plus lourd que l'air. Comme le monoxyde de carbone, il est inflammable lorsqu'il se trouve mélangé à de l'air à des teneurs élevées (plus de 4%), impossibles à rencontrer *in situ*. C'est un gaz hautement toxique s'attaquant au système nerveux

Le tableau suivant présente les effets sur l'organisme de l'hydrogène sulfuré en fonction de sa teneur :

Teneur en H ₂ S (ppm vol)	Durée d'exposition			
	15 min	15 min - 1 h	1 - 4 h	4 - 8 h
10				irritation oculaire
50 - 100	perte de la détection olfactive	irritation oculaire	irritation oculaire et bronchiale	danger en cas d'exposition continue
150 - 250	perte de la détection olfactive, irritation oculaire et bronchiale	irritation oculaire et bronchiale	détresse respiratoire sérieuse et asthénie	
300 - 400	perte de conscience	détresse respiratoire et asthénie aiguë	œdème pulmonaire et risque de mort	
500 - 1000	perte de conscience, détresse respiratoire	risque d'œdème pulmonaire et mort		
> 1000	perte de conscience immédiate et détresse respiratoire			

5. L'air désoxygéné

La désoxygénation de l'atmosphère au sein d'un réservoir souterrain peut être induite par l'émission de gaz endogènes (effet de dilution). Les gaz concernés sont, dans une très large majorité des cas, le méthane et le dioxyde de carbone, qui peuvent ainsi être rencontrés à des teneurs atteignant plusieurs pourcents voire plusieurs dizaines de pourcents. Les autres gaz ne présentent, sauf exception, que des teneurs beaucoup plus faibles. Les autres mécanismes rencontrés fréquemment sont des réactions géochimiques conduisant à la production de ces gaz exogènes (effets croisés de consommation et dilution de l'oxygène) et/ou encore par certains phénomènes physicochimiques entraînant la fixation de l'oxygène sans production d'autres composants gazeux (chimisorption, etc.). Ces derniers conduisent à des situations, relativement fréquentes, de disparition partielle ou totale de l'oxygène sans présence en quantité importante d'un autre gaz d'origine minière. Dans ce cas, le gaz de mine est alors essentiellement composé d'azote.

Les situations de déficit en oxygène sont susceptibles d'être rencontrées dans tous les types d'exploitation minière, mais particulièrement dans les exploitations houillères. Le gaz de mine présente alors un danger d'asphyxie pour les personnes. Une atmosphère où l'oxygène fait défaut entraîne, en effet, une perturbation des systèmes respiratoire et sanguin de la personne exposée. Un fort déficit en oxygène peut entraîner la mort rapidement.

Le tableau suivant présente les effets sur l'organisme du déficit d'oxygène en fonction des teneurs observées :

Teneur en O ₂ (% vol.)	Troubles constatés sur l'organisme humain
21% à 18%	Pas de trouble
18% à 16%	Légère accélération du pouls et de la respiration
15%	Confusion, mal de tête et vision troublée se développent
12% à 16%	Accélération de la respiration et du rythme cardiaque, difficulté de concentration et d'écriture, coordination musculaire affectée
9% à 14%	Troubles du jugement, fatigue anormale
6% à 10%	Efforts musculaires pénibles, nausées, vomissements, pertes de conscience
Moins de 6%	Convulsions, arrêt respiratoire, mort

6. Effets cumulatifs

Les chapitres précédents présentent l'action et les effets observés séparément pour chaque gaz. Toutefois, les dangers de chacun des composants décrits ci-avant peuvent se combiner. Ainsi, une même teneur en gaz toxique est susceptible d'être plus dangereuse dans un mélange gazeux contenant d'autres gaz toxiques (ou encore un déficit en oxygène) que si elle y est seule. Il s'agit le plus fréquemment d'un effet cumulatif de l'enrichissement en CO₂ et de l'appauvrissement en O₂.

Annexe 2

Préconisations pour la réalisation de forages en contexte grisouteux² (d'après INERIS, complété par GEODERIS)

² Dans la terminologie minière, le gaz riche en méthane qui se dégage des couches exploitées ou des terrains encaissants lors de l'exploitation est dénommé grisou.

MESURES DE SECURITE A RESPECTER PENDANT LA FORATION DANS DES TERRAINS HOUILLERS SUSCEPTIBLES D'EMANATIONS DE GRISOU

L'entrepreneur définit et matérialise une zone de danger d'un rayon minimum de 3 mètres autour du point de sondage susceptible d'émanations de gaz de mine.

Cette zone est interdite à toute personne non indispensable, et tout engin non nécessaire aux opérations de forage en est exclu et éloigné au maximum de la zone des opérations.

Toute source chaude ou flamme y est proscrite.

Toutes les masses métalliques du chantier sont mises à la terre (piquet de terre unique).

Les engins (électriques ou à moteur à explosion) nécessaires à la foration sont tous reliés à un bouton d'arrêt, unique, qui en arrête le fonctionnement instantanément par simple poussée.

Pendant les opérations de foration, la qualité de l'atmosphère est contrôlée à chaque fin de passe à l'orifice de la tête de forage.

On utilisera, à cet effet :

- un oxygénomètre ;
- un explosimètre.

Ces deux appareils devront être d'un type agréé. En cas de baisse de la concentration en oxygène en-dessous du seuil de 19% vol ou de dépassement de la concentration en méthane du seuil de 1% vol (soit 20% de la LIE aux abords de la tête de sondage), toutes les installations seront immédiatement arrêtées grâce au bouton d'urgence.

Si la concentration en oxygène est supérieure à 7% vol, on injectera de l'air comprimé dans le fond de forage au moyen des tiges de foration ou d'un flexible d'injection pour obtenir une concentration en méthane inférieure à 1% vol (soit 20% de la LIE).

Si la teneur en O₂ est inférieure à 7%, le mélange est inerte et il n'y a pas de risque d'explosion en forage.

On disposera d'un moyen de dilution de gaz (jet d'air ou mieux, éjecteur à air comprimé) à la sortie de la tête de sondage, en veillant bien à ne pas dévier la sortie du gaz vers une machine en fonctionnement.

Les équipements ne pourront être remis en service que 5 minutes au moins après le retour de la situation à la normale.

L'eau (fluide) de foration pouvant dégager du méthane après sa mise à l'air, on proscrit l'emploi d'une cuve fermée dessus et on éloignera toute source d'inflammation de la cuve.

Préalablement aux opérations, l'entrepreneur rédigera les consignes adéquates et informera le personnel des risques encourus et de la conduite à tenir.

Annexe 3

**Hierarchisation des sites-à-vis du phénomène
d'émission de gaz de mine
(sites susceptibles de contenir du grisou (méthane))**

REGION	Ancien sigle	C	B	A(B)	A3	A2	A1
Hauts de France	NPC	H.B.N.P.C ³ .					Boulonnais
Grand Est	LOR	H.B.L. ⁴					
	ALS				Hury		
Bourgogne Franche Comté	FRC		Ronchamps				Germonval Oppenas
	BOU			Decize La Machine Monchanin Le Creusot	Blanzly-Montceau Autin		Lachapelle/Dun
Normandie	BNO						Le Plessis Littry
Pays de Loire	PAL			Le Layon Faymoreau	L'huissierie La Tabarière Le Layon comp		Les Touches Sablé-Solesmes Laval
Bretagne	BRE						Quimper
Nouvelle aquitaine	LIM		Ahun Bosmoreau	Lapleau			Cublac Bouzogles
	AQI			La ChapellePechaud	Laluque-larquier		Le Lardin
Auvergne Rhône Alpes	AUV	Messeix	Bert-Montcombroux Bitume de Limagne Aumance Brassac	Cortal Champagnac La Chalede	Bezenet-Doyet S. Eloy les Mines	Commentry La Queune	
	RHA	Dauphiné	Prades-Niegle Unieux-Fraisse Gier S.Etienne Tartaras Mongirot-Lathuille Annecy	S. Foy-L'argentière Planamont Peisey-Nancroix StMichel maurienne	Lay-Charbonni Voglans Fourmeaux Banc Rouge	SDidierLaTour Bourbonges. LaGrange Dufay-Nyons	Communay Douvres
Provence Alpes Côte d'Azur	PACA	Gardannes	Piolenc Briançonnais	La Beaumome La Cadière Mondragon	Védes-La Fare S. Victor	Lubéron Reyran	Plan d'Aups
Occitanie	LRO	Grand Combe	Bize-Minvois S.JuliennePeyrolas Rochebelle La Tave centre Robiac-Meyrannes Trelys-Palmesalade Lalle Portes Graissessac	Célas-Servas La Tave extension	StJean-Maruejols	Cavaillac Minervois	Barjac SallesdeGagnière Venejean
	MPY	Decazeville			Creissels	Orignac	
Corse	COR				Osani		

Définition des différentes classes :

- *A : sites pour lesquels une étude gaz n'est pas pertinente (aléa négligeable). Il s'agit de sites entièrement ennoyés ou dans lesquels le réservoir hors d'eau est très restreint et non grisouteux et sans manifestation de gaz, ou les sites où l'on dispose de mesures de gaz de mine (avec des gaz ne présentant pas de danger). Au sein de cette catégorie ont été définies 3 sous-classes :*
 - o *A1 : Réservoirs entièrement ennoyés*
 - o *A2 : Réservoirs très restreints avec mesures d'air normal*
 - o *A3 : Réservoirs très restreints, non grisouteux.*
- *B : sites pour lesquels il est conseillé de recueillir des données supplémentaires avant d'effectuer le cas échéant une étude détaillée d'aléa ; ces données concernent la taille du réservoir et surtout la mesure de la nature du gaz qu'il contient.*
- *C : sites pour lesquels une étude d'aléa gaz est nécessaire. Il s'agit de sites pour lesquels des mesures ou des manifestations après arrêt montrent la dangerosité du gaz ou de grands réservoirs, en particulier si l'ennoyage est en cours.*

Une classe A(B) correspond aux sites pour lesquels un examen des critères qualitatifs amènerait à classer en A, mais pour lesquels le classement pourrait être confirmé par une mesure, en particulier de la nature du gaz de mine.

³ Houillères du Bassin Nord Pas de Calais

⁴ Houillères du Bassin Lorrain