

# CHRONIQUE

District du Sud-Est de la Société de l'Industrie Minérale

## Commission des dégagements instantanés

Exposé général.

Résumé des faits et observations et Principes à consulter  
pour l'exploitation des mines à dégagements instantanés

Extrait du n° 49 (1<sup>er</sup> janvier 1923) de la « REVUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE »

### RÉSUMÉ

*Les dégagements instantanés de grisou ou d'acide carbonique sont particulièrement violents dans le bassin du Gard. Une Commission, formée dès 1913 par le district du Sud-Est de la Société de l'Industrie minière, a été chargée de les étudier et de rechercher, d'après les observations faites à l'étranger comme en France, les moyens les plus efficaces d'en prévenir le danger. Le rapport qu'elle publie aujourd'hui, précédé d'un exposé de son président, résume les caractères généraux du phénomène, examine le rôle respectif que peuvent y jouer les pressions de terrains et l'aptitude des couches aux dégagements, et établit, sous forme de principes à consulter, les règles à suivre, soit en reconnaissance et en traçage, soit en défilage, pour l'exploitation des mines qui y sont sujettes.*

### I. — Exposé général

par M. LOIRET

Ingénieur en chef des mines, président de la Commission

Des divers dangers auxquels est exposée l'exploitation des mines, celui des dégagements instantanés de grisou ou d'acide carbonique est jusqu'ici l'un des moins bien connus ; il tend cependant à prendre, au moins dans certains bassins, une importance de plus en plus grande dans les préoccupations des ingénieurs. Le nom donné toutefois lui convient mal et ne rend compte qu'imparfaitement de ce

qu'est ce phénomène complexe, caractérisé, non seulement par une soudaine émission de gaz, mais par la brusque projection d'un tonnage plus ou moins considérable de charbon ou de rocher.

Les premiers dégagements remontent à une époque déjà lointaine. On se souvient de la catastrophe du puits de l'Agrappe, à Frameries, où, le 17 avril 1879, le grisou dégagé était venu s'allumer à la sortie de la mine, déterminant une explosion qui avait fait cent vingt et une victimes. Beaucoup d'autres dégagements instantanés, aux conséquences moins graves, ont eu lieu en Belgique. D'autres se sont produits en France dans divers bassins du Plateau Central, notamment à Brassac et à Singles, et dans quelques autres bassins à l'étranger; l'un d'eux, à la mine Morrissey, de la Colombie britannique, a projeté un tonnage de 3.500 tonnes comparable aux tonnages des plus forts dégagements connus. Toutefois ces phénomènes n'atteignent pas à beaucoup près, ni en fréquence, ni surtout en violence, abstraction faite du cas particulier de Morrissey, les dégagements instantanés du Gard.

Le bassin houiller du Gard (1), situé sur la bordure sud du Plateau Central, appartient à une région particulièrement mouvementée. Divisée en deux parties par le promontoire de micascistes du Rouvergue, il comprend, à l'ouest, la zone de Grand'Combe, que les récentes études géologiques de MM. Ternier et Friedel supposent en place, et à l'est celle de Bessèges, comportant au-dessus d'un substratum formé lui aussi de houiller, plusieurs lames de charriage venues du sud-est. La poussée correspondante, qui s'est fait sentir aussi bien sur les terrains de recouvrement que sur le houiller lui-même, amène le crétacé ou le jurassique en contact anormal avec ce dernier du côté de l'extrémité sud-est du bassin, le long de la faille des Cévennes.

C'est au voisinage de ce contact qu'ont eu lieu les plus violents dégagements instantanés, presque tous d'acide carbonique, dont les mines de Rochebelle et du Nord d'Alais ont été le théâtre. D'autres dégagements, d'acide carbonique également, se sont produits à Tréllys, dans la région où le houiller transporté est venu buter contre les micascistes du Rouvergue. Les dégagements instantanés de grisou du même bassin presque tous compris dans la région de Bessèges (mines de Bessèges, Molières, Gagnières et Tréllys), c'est-à-

(1) Une carte renseignant les zones à dégagements instantanés du bassin du Gard, accompagne le mémoire publié dans la *Revue de l'Industrie Minière*.

dire dans la zone charriée ou immédiatement au-dessous; quelques-uns cependant sont à signaler à la Grand'Combe, un peu au-delà de la faille de Malpertus qui limite l'avance de la zone de recouvrement vers le nord.

Le premier dégagement du Gard est survenu à Fontanes le 1<sup>er</sup> avril 1879; depuis lors, comme l'indique le tableau ci-après, plus de 1.600 dégagements instantanés, dont 1.100 environ d'acide carbonique et 500 de grisou, se sont produits (1) et ont projeté environ 11.000 tonnes au total pour les dégagements de grisou et plus de 250.000 tonnes pour ceux d'acide carbonique.

Le plus fort dégagement de grisou, d'après le tonnage projeté, a été celui du 6 octobre 1909 à Molières (275 tonnes); on n'en compte aucun autre ayant projeté plus de 200 tonnes. La violence des dégagements instantanés d'acide carbonique est beaucoup plus considérable: comme l'indique le tableau suivant, sur les 1.107 qui ont été relevés depuis l'origine, 361 ont projeté plus de 200 tonnes, dont 240 de 200 à 500 tonnes, 89 de 500 à 1.000 tonnes, 32 de plus de 1.000 tonnes, parmi ces derniers, trois sont compris entre 2.000 et 3.000 tonnes et trois autres ont projeté plus de 3.000 tonnes chacun. Le développement des travaux de recherches à la division de Fontanes des mines de Rochebelle a ces dernières années considérablement accru le nombre et l'importance des dégagements du Gard; malgré l'extension des travaux de Fontanes (34 kilomètres de galeries actuellement ouvertes), l'acide est plus d'une fois sorti par le puits, envissant le carreau de la mine.

(1) Ce nombre, qui se rapporte aux dégagements instantanés mentionnés sur les registres de chaque mine, ne peut donner qu'une indication générale. Entre le dégagement instantané nettement caractérisé survenu sur le tir d'une volée de coups de mine et l'effet normal de ce tir, il y a place, en effet, pour tous les intermédiaires, et il n'est pas toujours facile de dire après coup s'il y a eu ou non dégagement. Le classement, sauf dans les cas, très rares dans le Gard, de dégagements survenus pendant le poste, ne peut guère se faire que d'après le tonnage abattu, tonnage qui varie lui-même avec la charge d'explosifs employée et la consistance des terrains; le même phénomène peut donc avoir été classé, suivant l'appréciation des divers exploitants, comme dégagement instantané ou comme tir normal; les mines sujettes à de violents dégagements, comme le Nord d'Alais et Rochebelle, désignent même actuellement, sous le simple nom de « forts tirs » et ne comprennent pas dans la liste générale les dégagements instantanés n'ayant pas projeté plus de 25 tonnes, alors que les mines sujettes à de faibles dégagements tiennent compte du moindre incident et font figurer sur leurs relevés des projections de quelques tonnes seulement. Si l'on éliminait de la liste donnée pour le grisou les 204 dégagements de moins de 10 tonnes qui y ont été portés, il ne resterait plus que 296 dégagements instantanés de grisou, alors que l'addition des « forts tirs » aux relevés de Rochebelle et du Nord d'Alais pourrait augmenter notablement, au moins ces dernières années, le nombre des dégagements de CO<sup>2</sup>.

## I. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS D'ACIDE CARBONIQUE

	ROCHEBELLE		Nord d'Alais	Trélys	Totaux	Moyenne annuelle
	Division de Rochebelle	Division de Fontanes				
Avant 1900 :						
Nombre . . . . .	1	22	»	»	23	1
Tonnage projeté t.	?	1.214	»	»	1.214	58
De 1900 à 1909 :						
Nombre . . . . .	87	306	54	4	451	45
Tonnage projeté t.	8.628	34.345	20.319	463	63.755	6.375
De 1910 à 1919 :						
Nombre . . . . .	123	234	131	35	523	52
Tonnage projeté t.	23.174	69.860	50.526	6.193	145.753	14.575
En 1920 et 1921 (deux ans)						
Nombre . . . . .	25	73	6	6	110	55
Tonnage projeté t.	3.580	32.160	3.862	197	39.799	19.900
Ensemble :						
Nombre . . . . .	236	635	191	45	1.107	»
Tonnage projeté t.	35.382	137.579	74.707	2.853	250.521	»

## II. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU

	Grand'Combe	BESSÈGES		Trélys	Gagnières	Totaux	Moyenne annuelle
		Division de Bessèges	Division de Molières				
Avant 1900 :							
Nombre . . . . .	»	76	»	»	1	77	6
Tonnage projeté t.	»	1.070	»	»	5	1.075	82
De 1900 à 1909 :							
Nombre . . . . .	1	77	1	»	91	170	17
Tonnage projeté t.	24	1.113	275	»	3.707	5.119	512
De 1910 à 1919 :							
Nombre . . . . .	17	41	137	8	37	240	24
Tonnage projeté t.	646	675	1.908	93	1.354	4.676	467
En 1920 et 1921 (deux ans) :							
Nombre . . . . .	3	4	2	»	3	12	6
Tonnage projeté t.	64	180	45	»	38	327	163
Ensemble :							
Nombre . . . . .	21	198	140	8	132	499	»
Tonnage projeté t.	734	3.038	2.228	93	5.104	11.197	»

Répartition des dégagements du Gard d'après le tonnage projeté (au 1<sup>er</sup> janvier 1922),

## I. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS D'ACIDE CARBONIQUE.

	ROCHEBELLE		Nord d'Alais	Trélys	Totaux
	Division de Rochebelle	Division de Fontanes			
Nombre de dégagements ayant projeté :					
Moins de 50 tonnes . . . . .	46	157	8	28	239
de 50 à 200 — . . . . .	143	269	85	10	507
de 200 à 500 — . . . . .	37	152	45	6	240
de 500 à 1.000 — . . . . .	8	40	40	1	89
plus de 1.000 — . . . . .	2	17	13	»	32
TOTAL . . . . .	236	635	191	45	1.107

## II. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU.

	Grand'Combe	BESSÈGES		Trélys	Gagnières	Totaux
		Division de Bessèges	Division de Molières			
Nombre de dégagements ayant projeté :						
Moins de 10 tonnes (1) . . . . .	2	127	59	4	11	203
— de 10 à 50 tonnes . . . . .	16	54	78	4	83	235
— de 50 à 200 — . . . . .	3	17	2	»	38	60
— de 200 tonnes . . . . .	»	»	1	»	»	1
TOTAUX . . . . .	21	198	140	8	132	499

Jusqu'à ces tout derniers mois, le plus violent dégagement instantané connu dans le monde entier était celui du 6 juillet 1907, survenu

(1) Ou dont le tonnage n'a pas été retenu.

dans le fonçage du puits n° 1 du Nord d'Alais, à la rencontre de la grande couche; ce dégagement avait projeté environ 4.000 tonnes de déblais, dont 1.500 tonnes au jour, asphyxié trois ouvriers dans les bâtiments de la machine d'extraction, arrêté la circulation sur la route et provoqué des commencements d'asphyxie jusqu'au 1<sup>er</sup> étage des maisons voisines, dans un rayon de quelques centaines de mètres. Son importance est aujourd'hui dépassée par celle du dégagement qui s'est produit le 11 novembre 1921 à Fontanes, dans un traçage de la couche 1 (couche de 5 à 6 mètres d'épaisseur); l'acide a envahi en peu d'instant toute la mine, s'est répandu au jour, à la fois par le puits de Fontanes et par une galerie d'introduction située à l'autre extrémité des travaux, et a projeté le tonnage formidable de plus de 5.000 tonnes.

Le Gard est donc de tous les bassins houillers du monde celui où le danger des dégagements est le plus grave, et ce phénomène y a pris, depuis quelques années surtout, une ampleur que nul, voilà vingt ans, n'eût certainement osé soupçonner.

Plusieurs de ces dégagements ont entraîné de véritables catastrophes; il faut citer en particulier celui du 2 juin 1896 en couche 1 à Fontanes (vingt-quatre victimes), celui du 8 mars 1900 au puits de l'Arbousset des mines de Tréllys (seize victimes), celui du 24 novembre 1912 au Nord d'Alais (vingt-quatre victimes). L'ensemble des dégagements instantanés du Gard a causé depuis l'origine la mort de cent-vingt-deux ouvriers, dont cent pour les dégagements d'acide carbonique et vingt-deux pour les dégagements de grisou; ceci correspond à une moyenne annuelle de 5,7 tués pour dix mille ouvriers du fond: or, pendant les vingt années qui ont précédé la guerre, les explosions de grisou ou de poussières ont entraîné, dans l'ensemble des mines françaises, une proportion d'accidents mortels de 5,3 (1) par dix mille ouvriers du fond et par an; le danger des dégagements d'acide carbonique est donc du même ordre.

Le tableau ci-dessous montre toutefois que depuis vingt ans, alors que les dégagements du Gard prenaient une extension de plus en plus considérable, la proportion du nombre de ces dégagements ayant provoqué des accidents de personnes devenait de plus en plus faible: de 6 % avant 1900, il est tombé à 1,7 % de 1900 à 1910, et à moins de 1 % depuis lors; le nombre de victimes par dix mille ouvriers et par an, loin de suivre la marche ascendante que la violence des dégagements actuels eût pu faire craindre, est resté stationnaire et a même diminué.

(1) Dont 4,5 pour la seule catastrophe de Courrières.

## I. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS D'ACIDE CARBONIQUE.

	De 1879 à 1899 (21 ans)	De 1900 à 1909 (10 ans)	De 1910 à 1919 (10 ans)	En 1920 et 1921 (2 ans)	Totaux
Nombre de dégagements. . . . .	23	451	523	110	1.137
Tonnages projetés par ces dégagements. . . . . tonnes	1.214	63.755	145.753	39.599	250.321
Nombre de dégagements ayant fait des victimes. . . . .	5	4	5	»	14
Proportion du nombre d'accidents au nombre de dégagements . %	21,7	0,9	0,9	0	1,3
Nombre de victimes . . . . .	34	31	35	»	100

## II. — DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU.

	De 1886 à 1899 (14 ans)	De 1900 à 1909 (10 ans)	De 1910 à 1919 (10 ans)	En 1920 et 1921 (2 ans)	Totaux
Nombre de dégagements. . . . .	77	170	240	12	499
Tonnages projetés par ces dégagements. . . . . tonnes	1.075	5.119	4.676	327	11.197
Nombre de dégagements ayant fait des victimes. . . . .	1	7	2	1	11
Proportion du nombre d'accidents au nombre de dégagements . %	1,3	4,1	0,8	8,3	2,2
Nombre de victimes . . . . .	2	16	3	1	22

## III. — COMPARAISON D'ENSEMBLE.

	De 1879 à 1899 (21 ans)	De 1900 à 1909 (10 ans)	De 1910 à 1919 (10 ans)	En 1920 et 1921 (2 ans)	Totaux
Nombre total des victimes . . . . .	36	47	38	1	122
Personnel du fond (1). . . . .	7.600	7.700	8.000	8.300	»
Tonnage extrait (2) en milliers de T.	39.698	19.441	21.145	3.339	83.623
Proportion du nombre d'accidents au nombre de dégagements . %	6	1,7	0,9	0,8	1,5
Nombre de victimes :					
Par 10.000 ouvriers et par an . . .	2,2	6,1	4,7	0,06	3,7
Par 1.000.000 tonnes extraites . . .	0,9	2,4	1,8	0,3	1,5

(1) Moyenne approximative de la période considérée pour l'ensemble des mines de houille du Gard.

(2) Total du tonnage net extrait de l'ensemble des mines de houille du Gard pendant chaque période.

Ce résultat est certainement dû à l'emploi de la méthode des *tirs d'ébranlement*. Loin de chercher, soit par des sondages, dont l'inefficacité est aujourd'hui reconnue, soit par une limitation de l'emploi des explosifs, à réduire la fréquence des dégagements, elle les provoque au contraire en ébranlant le massif par de fortes volées de coups de mine tirées à l'électricité, le plus souvent du jour, dans l'intervalle des postes et en l'absence du personnel ; en dehors de ces tirs, tout travail au pic ou à l'explosif qui pourrait entraîner un ébranlement du massif est interdit. Une fois les premiers travaux de recherches et d'aménagement effectués de la sorte et chaque couche quadrillée par un réseau de traçages à mailles suffisamment serrées, les dépilages peuvent généralement se poursuivre au pic sans précaution ou avec des précautions très atténuées.

C'est grâce à cette méthode qui, jusqu'ici tout au moins, semble bien avoir fait ses preuves, qu'a été rendue possible l'exploitation de gisements comme ceux du Nord d'Alais et de Rochebelle. Son application soulève toutefois de nombreux problèmes de détail souvent difficiles à résoudre. Quelque sécurité qu'elle ait pu donner, elle n'est pas d'ailleurs sans présenter divers inconvénients : elle n'entraîne pas seulement une multiplicité de traçages, une conduite du travail au chantier et un broyage du charbon qui compliquent singulièrement l'exploitation et diminuent notablement la valeur des produits extraits, elle peut aussi amener dans des terrains ébouleux de graves difficultés pour le soutènement des galeries et provoquer la formation de cloches, dont la présence, surtout dans les mines grisouteuses, devrait pourtant être particulièrement évitée. C'est du reste une méthode empirique, ne reposant pas sur une connaissance complète du mécanisme du phénomène ; aussi malgré une expérience déjà longue, il n'est pas certain qu'elle ne puisse se trouver un jour en défaut : le dégagement du 24 novembre 1912 au Nord d'Alais, survenu pendant le poste, très probablement à la suite d'un éboulement, mais dans des conditions qui n'ont pu être bien précisées, ne laisse pas que d'inspirer à cet égard d'assez sérieuses préoccupations.

Pour ces diverses raisons, il est utile de résumer en quelques règles pratiques, susceptibles de servir de guide à l'avenir, l'expérience acquise jusqu'ici dans l'exploitation des mines à dégagements, et il y aurait grand intérêt à ce que le mécanisme du dégagement instantané soit le plus tôt possible scientifiquement étudié.

C'est aux mêmes préoccupations qu'avaient répondu, après la catastrophe de Courrières, la création de la station d'essais de Liévin

pour l'étude des coups de poussières, et plus anciennement la constitution de la Commission du grisou, dont les « principes à consulter » ont codifié dès 1882 (1) les règles suivies encore aujourd'hui pour l'exploitation des mines grisouteuses.

Aussi, à la suite d'une communication faite par M. Laligant à la réunion du 22 juin 1913 du district du Sud-Est de la Société de l'Industrie minière (2), la nomination d'une Commission d'étude des dégagements instantanés fut décidée (3) et cette Commission se mit immédiatement au travail.

Le programme d'études qu'elle élaborait comprenait trois parties. La première se bornait à *exposer et à classer les faits* déjà connus ; la seconde comportait l'*étude théorique* des dégagements instantanés et avait à examiner successivement l'origine du grisou et de l'acide carbonique du dégagement et le mécanisme du dégagement lui-même ; la troisième enfin devait, comme conclusion, indiquer les *mesures préventives ou défensives* à prendre dans l'exploitation des mines sujettes à cette cause de danger.

En juillet 1914, la première partie de ce programme était achevée et de nombreux documents, réunis sur les dégagements du Gard et des autres régions intéressées de la France et de l'étranger, allaient permettre la discussion du travail, déjà préparé, résumant les observations générales susceptibles de se dégager de cet ensemble de faits. La deuxième partie, qui devait être la plus importante, commençait seulement à entrer en voie d'exécution ; on s'appropriait à organiser,

(1) Rapport du 8 mars 1882 de MM. MALLARD et LE CHATELIER (*Annales des Mines*, partie administrative, 1882, page 153).

(2) Cette communication a paru dans le *Bulletin de l'Industrie minière* de septembre 1913, sous le titre : « Gisement et dégagement du grisou ».

(3) La composition de cette Commission était la suivante :

MM. Aulagne, directeur de la Société du Nord d'Alais ; Baret, directeur des mines de Gagnières ; Bonneval, ingénieur principal des mines de la Grand'Combe ; Bureau, directeur des mines de Ronchamp (Haute-Saône) ; Guérin, directeur de la Compagnie des mines, fonderies et forges d'Alais ; Laligant, ingénieur de la Compagnie houillère de Bessèges, à Molières ; Loiret, ingénieur en chef des mines, à Alais ; Lombard, directeur de la Compagnie houillère de Bessèges ; de Marillac, ingénieur principal des mines de Tréllys ; Martel, ingénieur civil des mines, professeur à l'école des maîtres-mineurs d'Alais ; Olive, directeur des mines de Cessous ; Phily, ingénieur de la Compagnie houillère de Bessèges ; Polge, directeur des houillères de Rochebelle ; Raspal, ingénieur principal de la Compagnie houillère de Bessèges, à Molières.

*Membres correspondants :*

MM. Morin, directeur de la Société des mines de Liévin (Pas-de-Calais) ; Leprince-Ringuet, ingénieur en chef des mines, à Nancy.

avec l'appui du Comité des houillères, toute une série d'expériences; M. Taffanel, alors directeur de la station d'essais de Liévin, était venu fin juin à Alais pour s'entendre avec la Commission du Gard sur leur organisation.

La déclaration de guerre vint interrompre toutes ces recherches. Pendant plusieurs années d'autres préoccupations plus pressantes reléguèrent à l'arrière-plan la question des dégagements, dont nul d'ailleurs n'eût eu le loisir de s'occuper. Ce ne fut qu'en 1921 que l'étude commencée put être reprise.

Mais le programme du début parut alors trop vaste pour être intégralement poursuivi. Pressée d'aboutir à des conclusions pratiques immédiatement utilisables, la Commission reconstituée (1) borna, au moins provisoirement, son nouveau programme à la rédaction de « principes à consulter », qui devait faire l'objet de la troisième partie de son étude d'avant-guerre et être l'aboutissement de la deuxième.

Elle s'y est employée activement, et c'est le résultat de ce travail qu'elle fait paraître aujourd'hui.

Elle a jugé utile d'en faire précéder la publication, en reprenant et complétant la documentation réunie dès 1914, par un résumé général des observations faites dans les mines à dégagements.

Les conclusions qui se dégagent de ces observations, en ce qui concerne l'influence de la situation géologique, de la profondeur des

(1) La composition actuelle de la Commission est la suivante:

MM. Baret, directeur des mines de Gagnières; David, ingénieur principal aux mines de Rochebelle; des Fosse, ingénieur en chef aux mines de la Grand'Combe; Estève, ingénieur principal aux mines de la Grand'Combe; Duby, ingénieur au corps des mines; Guérin, directeur de la Compagnie des mines, fonderies et forges d'Alais; Laligant, ingénieur divisionnaire à la Compagnie houillère de Bessèges, à Molières; Loiret, ingénieur en chef des mines; Martel, ingénieur civil des mines, professeur à l'école des maîtres-mineurs d'Alais; Martin, ingénieur principal aux mines de Tréllys; Phily, ingénieur à la Compagnie houillère de Bessèges; Raspal, ingénieur principal à la Compagnie houillère de Bessèges, à Molières; Royer, directeur de la Compagnie du Nord d'Alais; Seguy, ingénieur à la Compagnie du Nord d'Alais.

Membres correspondants:

MM. Morin, directeur des mines de Liévin; Leprince-Ringuet, ingénieur en chef des mines; Audibert, ingénieur au corps des mines, directeur de la station d'essais de Montluçon; Bureau, directeur des mines de Ronchamp.

La rédaction des principes à consulter a été plus spécialement confiée à une sous-commission composée de MM. David, Duby, Laligant, Loiret et Royer.

travaux ou de la nature des couches, l'inefficacité des sondages, l'irrégularité des rapports entre les volumes de gaz dégagés et les tonnages projetés, etc..., ne semblent pas devoir soulever de bien graves objections. La relation qui peut exister entre les dégagements instantanés et les pressions de terrains est plus délicate à préciser; sur ce point, sur lequel les récents travaux de M. Morin ont attiré plus particulièrement l'attention, les avis sont encore partagés; les uns estiment tout à fait prépondérante l'action des pressions de terrains, tandis que d'autres ne lui reconnaissent qu'une importance minime. Le rapport de la Commission s'est d'autant plus étendu sur cette question qu'elle était plus discutée. Il semble bien que la vérité soit entre les deux thèses extrêmes et que, si le jeu des pressions de terrains (tensions orogéniques ou pressions dues aux travaux d'exploitation) est une des causes les plus importantes des dégagements instantanés, elle ne suffit pas à tout expliquer et laisse une part notable à ce que M. Laligant, rapporteur de la Commission, a appelé ailleurs le pouvoir grisouteux (ou carbonique) de la houille.

Les principes à consulter forment la conclusion et la partie essentielle de cette étude. Ils ne sauraient sans doute être considérés comme fixant d'une manière définitive les mesures à prendre dans l'exploitation des mines à dégagements; tant que le mécanisme du phénomène n'aura pu être analysé, les méthodes suivies n'auront que la valeur de solutions provisoires; ils n'en permettent pas moins, en codifiant en quelque sorte les résultats de l'expérience acquise, de rendre plus sûre cette exploitation.

Pour les travaux de reconnaissance et de traçage, où le risque des dégagements instantanés est particulièrement à craindre, la méthode des tirs d'ébranlement est, dans le Gard tout au moins, depuis assez longtemps en vigueur pour ne pas exposer, semble-t-il, à de bien graves mécomptes; son emploi, plus aisé pour de tels travaux que pour des travaux d'exploitation, doit y être obligatoire.

Il est plus difficile d'établir les règles à adopter en dépilage.

La plus sûre, si l'on ne veut pas se résoudre à opérer partout comme en traçage, est de n'exploiter qu'à l'intérieur d'un réseau de traçages préalables formant un quadrillage à mailles suffisamment serrées. Partout où le risque du dégagement instantané est tout à fait prépondérant, comme dans les mines à dégagements de CO<sup>2</sup> du Gard, elle seule donne une sécurité suffisante. Mais les sujétions qu'elle entraîne permettraient difficilement de la généraliser; tou-

jours efficace avec l'acide carbonique, elle s'est d'ailleurs avec le grisou parfois trouvée en défaut. Dans les mines à dégagements de moyenne ou faible importance, — ce qui est le cas le plus habituel pour les dégagements instantanés de grisou, — on peut hésiter à la suivre. Lorsque la nécessité du quadrillage préalable recoupant à l'avance toute zone dangereuse n'est pas certaine, il sera souvent préférable d'exploiter, même sans traçage, par de grands fronts à marche lente et, au lieu de provoquer le dégagement par des tirs, de chercher à l'éviter en assurant une détente progressive des terrains; il n'est pas douteux que cette détente réduise le nombre des dégagements; en la complétant par des tirs d'ébranlement aux points signalés par l'expérience comme particulièrement suspects — couches serrées ou en dérangement, et angles des tailles — on peut espérer qu'elle parviendra à les supprimer tout à fait. Malgré toutes les raisons qui justifient ce mode d'exploitation et les résultats favorables qu'il a déjà donnés, il ne faut toutefois pas se dissimuler qu'il n'a pas encore fait ses preuves: une région failleuse peut être rencontrée inopinément avant qu'on n'y ait effectué les tirs d'ébranlement nécessaires; il ne faut donc l'employer qu'avec prudence et là seulement où les terrains sont suffisamment réguliers et le risque de dégagements minime; mais, à moins de recourir soit au quadrillage complet, soit au tir d'ébranlement dans toute la taille, c'est lui qui donne jusqu'ici le maximum de sécurité.

Comme président de la Commission, je tiens en terminant ces quelques réflexions préliminaires à remercier tous ses membres du concours qu'ils ont apporté au travail entrepris. Mes remerciements s'adressent tout particulièrement à son rapporteur M. Laligant et aux membres de la sous-commission d'étude des principes à consulter ainsi qu'à MM. Raspal et Phily, qui ont mis à la disposition de leurs collègues les résultats de nombreux travaux personnels antérieurs, et à M. Morin, qui a le premier attiré l'attention sur l'importance du rôle des pressions de terrains dans les dégagements instantanés, a pris, tout éloigné qu'il fût d'Alais, une part des plus actives aux discussions de la Commission sur cette question encore si controversée.

## II. — Résumé des faits et observations

par M. GEORGES LALIGANT,

Ingénieur divisionnaire de la Compagnie houillère de Bessèges,  
Rapporteur de la Commission.

### SOMMAIRE

#### I. — Caractères généraux des dégagements instantanés:

Situation géologique. — Profondeur; relation avec les accidents et dérangements. — Nature des couches et du charbon. — Tensions gazeuses. — Dégagements très rapprochés ou contigus; dégagements au voisinage de galeries ou de fronts précédemment ouverts. — Indices et signes précurseurs. — Volumes des gaz. Effets mécaniques. — Relation avec la nature des travaux; traçages et grandes tailles.

#### II. — Observations relatives au rôle des pressions ou tensions de terrains, et à l'influence de l'aptitude des couches aux dégagements instantanés:

A) Dégagements en relation avec des écrasements de stots, des coups de charge ou des éboulements.

B) Influence du massif surplombant, et effet du desserrage des terrains.

C) Observations générales sur le rôle des pressions de terrains.

D) Influence de la nature des couches et de leur aptitude aux dégagements instantanés; rôle des gaz.

#### III — Conclusion.

#### I. — Caractères généraux des dégagements instantanés.

##### SITUATION GÉOLOGIQUE.

Les dégagements instantanés se produisent dans des bassins tourmentés, et leur répartition d'ensemble s'y montre en relation généralement très étroite avec la tectonique générale.

C'est le cas du Gard, où le houiller, très accidenté, a subi une série de charriages venant de l'est; les dégagements d'acide carbonique s'y localisent plus particulièrement, soit dans la région du mont Rouvergue qui constitue un massif de compression, soit surtout au voisinage de la grande faille de refoulement, dite faille des Cévennes, qui limite au sud-est le terrain houiller; les dégagements instantanés de grisou y sont presque tous survenus dans les lames de

charriage de la région de Bessèges et Gagnières, ou dans la zone en place qu'elles ont comprimée.

Dans les autres régions du Plateau Central, les dégagements instantanés de CO<sup>2</sup> se produisent dans le bassin de Brassac (mines du Gros-ménil, de Charbonnier, de la Combelle), qui fait partie d'une zone d'affaissement à grande activité éruptive, et ils se multiplient au voisinage de la grande faille de Frugères qui forme la limite sud-ouest du bassin. La mine de Singles, qui a donné lieu à de violents dégagements de CO<sup>2</sup>, se trouve sur la grande ligne de fracture Decize Champagnac, qui traverse du nord au sud le Plateau Central, ligne jalonnée par les restes des anciennes éruptions volcaniques, et à proximité d'un bourrelet de granite contre lequel des compressions latérales semblent avoir écrasé le terrain houiller.

En Belgique, les dégagements instantanés de grisou ne se produisent pas dans le gisement en place, mais dans les couches inférieures des parties centrale et méridionale du bassin, qui ont été refoulées ou charriées par la poussée sud (1). Ils se multiplient particulièrement à la partie inférieure des lames charriées, c'est-à-dire au voisinage et au-dessus des failles de refoulement.

En Hongrie, le bassin de Resiczabanya, où se sont produits de très violents dégagements instantanés de grisou, est situé dans une région très accidentée, avec failles et dressants; l'infralias dans lequel se trouve le gisement repose directement sur le permien; au toit, le lias présente des schistes bitumineux.

En Colombie britannique, la mine de Morrissey, qui fut le siège de trois dégagements instantanés dont la violence entraîna la fermeture de la mine, se trouve dans des terrains crétacés qui contiennent des gisements de pétrole; elle appartient à une zone particulièrement broyée, à proximité d'un charriage probable du cambrien sur le crétacé.

Il convient cependant d'observer que, si dans l'ensemble les dégagements instantanés sont ainsi liés à la tectonique générale, cette concordance semble parfois cesser dans le détail. Ainsi les dégagements de grisou de Molières (Gard) sont survenus dans des couches à allure parfaitement régulière; mais il s'agit là de manifestations pour la plupart peu importantes, et l'ensemble des couches de Molières fait partie d'une grande nappe charriée.

(1) MM. STASSART et LEMAIRE, *Annales des Mines de Belgique*. (Tome XV, 4<sup>e</sup> livraison, 1910).

#### PROFONDEUR, RELATION AVEC LES ACCIDENTS ET DÉRANGEMENTS.

Les dégagements de CO<sup>2</sup> du faisceau de Fontanes, dans le Gard, ont commencé dès la profondeur de 125 mètres au-dessous de la surface. Dans toutes les autres mines, y compris celles de Belgique, les dégagements instantanés ne se sont produits qu'à 200, 300, 350 mètres et quelquefois davantage; à Molières, ils ne sont apparus que vers 500 mètres.

Toutes choses égales, la profondeur apparait comme une influence favorable et aggravante, aussi bien dans un faisceau de couches que dans une couche donnée.

Cependant cette influence se montre nettement subordonnée à celle de la tectonique générale et locale: dans le Gard, il en est ainsi par rapport à la faille des Cévennes et au mont Rouvergue; en Belgique, quand on atteint le gisement régulier, même en s'approfondissant, les dégagements instantanés disparaissent ou tendent fortement à s'atténuer; de même dans le bassin de Brassac, quand on s'éloigne de la faille de Frugères.

A signaler que les dégagements si violents de Morrissey, en Colombie britannique, sont survenus dans une exploitation à flanc de coteau où la profondeur sous la surface n'a jamais dépassé 300 mètres.

D'autre part, et en outre de la répartition d'ensemble d'après les accidents généraux, on constate dans tous les bassins, et dans toutes les mines, que les dégagements instantanés se situent en grande majorité au voisinage et souvent aux abords immédiats des accidents secondaires, ainsi qu'à la rencontre ou à la traversée de dérangements locaux, tels que serremments, étreintes, renflements, ondulations, etc.

#### NATURE DES COUCHES ET DU CHARBON.

Les couches à dégagements instantanés de grisou sont, le plus souvent, tendres, avec peu de mailles et de clivages; le charbon s'y présente fréquemment sous forme friable, terne, avec un aspect considéré comme caractéristique, et qualifié de moureux, lamelleux, spongieux, tourbillonné, etc., mais on a aussi observé, et particulièrement pour l'acide carbonique, des dégagements instantanés, parfois très violents, en charbon brillant et dur.

Il est d'observation fréquente, que dans un même faisceau, et dans les mêmes conditions de tectonique et d'exploitation, certaines



couches donnent des dégagements instantanés, alors que d'autres restent indemnes.

Les couches à dégagements instantanés de grisou ont souvent des toits de grès, ou tout au moins des toits très compacts.

Il n'y a pas de relation bien reconnue avec la teneur en matières volatiles.

L'ensemble des couches à dégagements instantanés d'acide carbonique appartient cependant, quant aux teneurs en matières volatiles, à une échelle plus basse que les couches à dégagements instantanés de grisou. En effet, cette échelle n'excède guère 7 à 16 % pour  $\text{CO}^2$ , contre 10 à 24 % pour le grisou. A Tréllys notamment, le charbon des couches à dégagements de grisou est plus gras que celui des couches à dégagements de  $\text{CO}^2$ .

Les couches de schistes charbonneux peuvent être aussi dangereuses que les couches de houille.

#### TENSIONS GAZEUSES.

La tendance au dégagement instantané n'est en relation constante et directe, ni avec l'abondance du dégagement normal, ni avec les tensions gazeuses mesurées au manomètre dans le massif.

Dans le Gard, où l'on pratique régulièrement les tirs d'ébranlement, on n'observe pas de corrélation régulière entre l'abondance du gaz dans les trous de mine, et la probabilité d'un dégagement.

Au Nord d'Alais, lorsque s'est produit le très grand dégagement du 6 juillet 1907, le puits avait déjà pénétré dans la couche d'environ 1<sup>m</sup>,25, par deux tirs au charbon, et il ne s'était produit qu'un peu de  $\text{CO}^2$  au fond du puits.

A Gagnières et à Créal (Bessèges), certaines couches à dégagements instantanés sont normalement peu grisouteuses.

D'autre part, c'est un fait acquis que les résultats obtenus par les mesures de pressions sont peu significatifs. Tous les expérimentateurs, MM. Petit, Simon, Morin, en France, Salmon, Watteyne et Macquet, en Belgique, ont en effet constaté des variations considérables de pressions en des points très voisins, et sans lois bien nettes. Parfois ce sont les couches qui donnent les pressions les plus élevées (25 à 30 kgs) qui restent indemnes, tandis que La Chauffournoise de l'Agrappe, l'une des plus dangereuses de la Belgique, ne donne pas plus de 2 à 3 kilogrammes.

Les sondages continuent à être pratiqués systématiquement en Belgique, mais surtout comme indicateurs des terrains, des couches ou des accidents, car d'après les auteurs belges, et notamment MM. Stassart et Lemaire, il arrive très fréquemment qu'aucune trace de grisou ne soit constatée avant le dégagement, et que les sondages ne donnent aucune indication. Inversement, certains sondages donnent beaucoup de grisou, et pas de dégagement instantané.

On sait d'ailleurs que le grand dégagement du 8 février 1893, aux mines de l'Agrappe, s'est produit dans un montage de 12 mètres de front, précédé de quatre trous de sonde de 5 à 6 mètres de profondeur qui n'avaient rien indiqué d'anormal.

En Hongrie, à Resiczabanya, le dégagement n° 19 (560 tonnes projetées) est survenu dans un petit montage allant à la rencontre d'une traverse poussée parallèlement à la voie de fond. Ces deux attaques n'étaient séparées que par quelques mètres, et chacune d'elles était précédée de sondages de 5 mètres de longueur n'ayant rien indiqué d'anormal, bien qu'ayant traversé le massif dans les deux sens.

#### DÉGAGEMENTS TRÈS RAPPROCHÉS OU CONTINUS. DÉGAGEMENTS AU VOISINAGE DE GALERIES OU DE FRONTS PRÉCÉDEMMENT OUVERTS.

Les lieux de dégagements instantanés peuvent être rapprochés, jusqu'à être contigus, même en des charbons tendres ou de faible compacité, et ils peuvent se produire, soit sur des fronts mis à nu depuis un certain temps, soit au voisinage de galeries déjà tracées.

Ainsi à Rochebelle et Fontanes, huit dégagements de  $\text{CO}^2$ , de 10 à 50 tonnes, se sont succédé sur 17 mètres de longueur dans un traçage à niveau de l'étage 205, dressant couche I, branche 2. Le dégagement n° 44 (23 tonnes) s'est produit sur le premier tir après déblaiement du n° 42 (19 tonnes); le n° 146 (564 tonnes) s'est produit sur le premier tir après le n° 145 (105 tonnes). On y connaît aussi plusieurs cas de dégagements survenus lors du premier tir effectué après une suspension de travail de plus ou moins longue durée, notamment le n° 46 (173 tonnes) succédant sans aucune solution de continuité au n° 41 (66 tonnes), à un mois d'intervalle environ.

Au Charbonnier, dans le bassin de Brassac, deux dégagements instantanés de  $\text{CO}^2$  ont été tout à fait contigus, dans un montage à 268 mètres de profondeur, en couche des Garres.

A Gagnières, deux dégagements de grisou absolument successifs, n<sup>os</sup> 74 et 75, ont eu lieu dans un montage de la couche 2, étage-450, le n<sup>o</sup> 75 à l'achèvement du déblaiement du n<sup>o</sup> 74, et à l'intervalle de sept jours; dix dégagements se sont produits sur 60 mètres de traçage en couche 2, étage-500; d'autres ayant donné jusqu'à 85 tonnes (n<sup>o</sup> 45) se sont produits au voisinage immédiat de galeries, ou sur des fronts ouverts depuis un certain temps (n<sup>os</sup> 7, 42, 45, etc...).

A Bessèges et Molières, des faits du même ordre, très précis et très significatifs, notamment en couche X, 7<sup>e</sup> étage, et en couche Saint-Ferdinand, 10<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> étages, ont déjà été exposés en de précédentes études (1).

En Belgique, MM. Stassart et Lemaire citent plusieurs exemples de dégagements instantanés survenus dès la rentrée au ferme dans des chantiers qui avaient été arrêtés plusieurs jours (Six-Bonnières, le 12 août 1903; Chevalières, le 1<sup>er</sup> juin 1907), et même plusieurs mois (charbonnage des Produits, 1<sup>er</sup> mars 1904) (2).

#### INDICES ET SIGNES PRÉCURSEURS.

Dans les dégagements survenus pendant le travail, on signale souvent des signes précurseurs *immédiats* (craquements, roulements, crépitements, émiettements du massif, mouvements dans le charbon, sifflements, bouffées de gaz et de poussières) que les rescapés ont fréquemment signalés, mais qui constituent en réalité le début de la manifestation.

Comme indices plus lointains, on signale quelquefois des modifications dans la manière d'être et la dureté du charbon, mais l'indication n'est ni très sûre, ni facile à saisir et à contrôler. Les observations relatives aux variations de température au moment du dégagement sont rares, et se bornent presque toujours à des impressions peu concordantes. Pour l'acide carbonique cependant, certains mineurs prétendent que le charbon devient plus froid avant les forts dégagements.

Au Nord d'Alais, on a remarqué que lorsque le gisement était franchement humide, il se produisait un dégagement continu et abondant de CO<sup>2</sup>, mais pas de dégagement instantané.

(1) Gisement et dégagement du grisou (*Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, septembre 1913).

(2) *Annales des Mines de Belgique*, tome XV, 4<sup>e</sup> livraison, page 1763.

#### VOLUMES DES GAZ. EFFETS MÉCANIQUES.

La détermination exacte des volumes de gaz accompagnant les diverses manifestations est très difficile, surtout pour le grisou, parce que les volumes d'air et leurs teneurs en gaz ne sont connus en fait que par approximation, et souvent par simple appréciation, et que d'autre part les dégagements persistent parfois pendant des semaines entières.

La difficulté est encore plus grande lorsqu'il y a mélange de CO<sup>2</sup> et de grisou, comme à Tréllys et certains quartiers de Rochebelle, en raison de la plus grande rapidité d'évacuation du grisou une fois dégagé, et aussi parce que des teneurs croissantes en CO<sup>2</sup> diminuent fortement le pouvoir d'inflammabilité du grisou, et sans proportionnalité directe.

D'autre part, il est toujours difficile de connaître le véritable tonnage intéressé. Très généralement en effet les volumes projetés sont beaucoup plus importants que les vides apparents, et d'ailleurs sans relation régulière entre eux; le charbon ferme n'est retrouvé qu'à une certaine distance de l'excavation produite. Il est donc impossible de déterminer exactement l'étendue du massif qui participe au dégagement, et au surplus le charbon projeté n'est pas purgé instantanément et complètement de son gaz, car le dégagement s'y continue parfois assez longtemps, et avec grande intensité.

Dans un but comparatif, on a cependant cherché à rapporter à la tonne projetée le volume de gaz dégagé pendant les premières minutes. A Rochebelle, les volumes de CO<sup>2</sup> étant évalués d'après l'envahissement de la mine, on est ainsi arrivé à des chiffres dont la moyenne paraît s'établir entre 30 et 40 mètres cubes par tonne projetée.

Au Nord d'Alais, lors du dégagement du 6 juillet 1907 (rencontre d'une couche de 17<sup>m</sup>,50 de traversée par le puits I, à 323 mètres de profondeur), l'abondance de gaz fut telle qu'une énorme colonne de poussières et de CO<sup>2</sup> sortit par le puits jusqu'à une hauteur d'une trentaine de mètres, continua pendant une dizaine de minutes, se prolongea par des alternances pendant environ une heure, puis par un dégagement assez abondant, qui au bout de deux mois donnait encore 270 litres de CO<sup>2</sup> pur par seconde. Il y eut 3.886 tonnes projetées. On trouva du charbon foisonné, mais pas de vides importants; un embouage prolongé n'absorba que 85 mètres cubes de cendres fines de carneaux de chaudières.

Dans le bassin de Brassac, les volumes gazeux ont été généralement plus faibles, et relativement plus variables que dans le Gard. Les dégagements qui se sont produits à proximité immédiate de la faille de Frugères contenaient souvent une forte proportion de rochers; trois d'entre eux ont donné de 200 à 300 tonnes de rochers, sans traces appréciables de charbon. A Singles, les quantités de CO<sup>2</sup> furent plus considérables, et le stérile y dominait jusqu'à la disparition totale du charbon.

*Pour le grisou, sous réserve des difficultés d'évaluation dont il a été parlé, il semble qu'il y ait de fortes variations dans l'importance du dégagement gazeux, et pas de corrélation régulière entre les volumes de gaz et les tonnages projetés.*

En Belgique, MM. Stassart et Lemaire ont signalé, en effet, que la quantité de grisou était généralement très forte, mais qu'elle présentait cependant de grandes variations si on essayait de la rapporter au tonnage projeté ou au vide produit.

Même constatation à Gagnières et à Bessèges, où l'on parcourt d'assez larges gammes de dégagements gazeux et de désagrégations du massif sans concordance régulière entre elles. Ainsi dans la couche V du faisceau anthraciteux de Molières, 24 dégagements, dont plusieurs de l'ordre de 60 tonnes, paraissent n'avoir été accompagnés que d'une faible émission de grisou. Au contraire, une évaluation faite pour le dégagement du 10 novembre 1890, en couche Saint-Denis, à Bessèges, indique 800 mètres cubes pendant les 150 premières secondes, et 5.000 mètres cubes pendant douze heures : projection 24 tonnes.

Aux mines de Gagnières, pour le dégagement n° 70, le volume du grisou fut évalué à 5 ou 6.000 mètres cubes pour 137 tonnes projetées.

Comme cas extrêmes, on peut rappeler le grand dégagement de l'Agrappe (17 avril 1879), où, deux heures durant, le dégagement alimenta à l'orifice du puits une flamme de 30 mètres de hauteur; le dégagement total fut évalué à plus de 100.000 mètres cubes pour 420 tonnes projetées.

A Resiczabanya, dégagement n° 3, il y eut 488 tonnes projetées et incendie du retour d'air; pendant deux jours une flamme de plusieurs mètres de hauteur sortit du puits du retour d'air.

A Morrissey, lors du dernier dégagement, qui décida de la fermeture de la mine, le dégagement de grisou fut évalué à 75.000 mètres cubes pour plus de 3.000 tonnes projetées.

Les *effets mécaniques* ont été quelquefois très graves, comme en témoignent les exemples cités, auxquels on pourrait joindre plusieurs cas de cintres, tuyaux et conduites arrachés, tordus, refoulés ou éventrés, mais la diversité est si grande que les constatations paraissent quelquefois contradictoires. On trouve, en effet, toute la gamme, et il peut arriver qu'il y ait peu ou pas de dégâts, et que les effets mécaniques se bornent aux projections de charbon, avec des allures d'écoulement ou de translation, et quelques phénomènes de charriage.

Les dégagements instantanés s'accompagnent très souvent de bruits de grondements ou de roulements.

Les vides ou excavations qui se produisent dans le massif ont volontiers des formes bizarres et tourmentées, et leur volume mesurable est toujours très inférieur à celui du charbon projeté. Dans les dégagements violents, le toit est souvent affecté.

A Molières, le 6 octobre 1909 (rencontre de la couche Sale par le travers-bancs 289), les rescapés indiquèrent que le phénomène commença par un bruit prolongé comparable à un grondement de tonnerre, puis par un fort courant gazeux; il se forma un talus de projection de plus de 70 mètres de longueur, et un bloc ayant comme dimensions approximatives 150, 130 et 125 centimètres fut charrié de 35 mètres sans laisser trace de son passage. Il y eut 275 tonnes projetées ou détachées, pour un vide au massif d'environ 73 mètres cubes.

Dans tous les dégagements importants, le talus de projection est recouvert de « folle farine », c'est-à-dire d'une poussière très fine qui évoque l'émulsion de gaz et de charbon, et peut atteindre jusqu'à 20 centimètres d'épaisseur (Molières 6 octobre 1909). Au-dessus de cette folle farine, il subsiste un couloir ou chenal de passage des gaz, et au-dessous, on retrouve à peu près le tout-venant, mais avec prépondérance des fines dans les très gros dégagements.

Dans les manifestations peu importantes, le charbon est simplement poussiéreux ou friable, tout en gardant sensiblement son aspect normal, et parfois même ses lises de stratifications.

En couches minces, on observe parfois des avancées franches, sur quelques mètres de largeur et de profondeur, sans projections ni formation de talus.

RELATION AVEC LA NATURE DES TRAVAUX ;  
TRAÇAGES ET GRANDES TAILLES.

En France, c'est dans les *travaux préparatoires*, travers-bancs et traçages, que se sont produits la très grande majorité des dégagements d'acide carbonique ou de grisou.

Dans le Gard, la plupart ont été déterminés par les tirs d'ébranlement qui sont d'emploi réglementaire dans l'exécution des reconnaissances et traçages en quartiers à dégagements instantanés. Ces traçages sont d'ailleurs multipliés en quadrillage systématique, dans les mines à très gros dégagements de CO<sup>2</sup>, comme Rochebelle et le Nord d'Alais.

A signaler l'existence d'un certain nombre de dégagements aux percements, c'est-à-dire aux recoupes entre galeries ou traçages parallèles. Il en a été ainsi notamment à Bessèges entre deux descentes allant du 7<sup>e</sup> au 9<sup>e</sup> étage dans la couche B (n<sup>os</sup> 75, 76, 77) entre deux montages parallèles dans la couche 3 (n<sup>os</sup> 79, 80, 82, 84, 87, 88), et entre deux montages analogues dans la même couche entre 7<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> étages (n<sup>os</sup> 99, 102, 103, 111); l'écartement de ces parallèles était de l'ordre d'une dizaine de mètres.

Aux mines de La Combelle, le dégagement n<sup>o</sup> 7 s'est également produit au percement d'un montage de communication entre deux niveaux déjà tracés, et distants de 8 mètres selon la pente. De même à Resiczabanya, le dégagement n<sup>o</sup> 19 (560 tonnes projetées) s'est produit dans un petit montage allant percer avec une parallèle à la voie de fond, à 6 mètres d'écartement selon l'amont pendage.

*En défilage et particulièrement en grande taille, les dégagements instantanés sont relativement peu nombreux et de moindre importance.*

Le fait est surtout marqué pour les dégagements instantanés de grisou, qui d'ailleurs sont généralement beaucoup moins violents que les dégagements de CO<sup>2</sup>.

Ainsi à Gagnières, lors du quadrillage systématique par réseau de traçages, les dégagements se sont alignés sur le cheminement de ces traçages, et parfois, se sont multipliés à intervalles très rapprochés; sur un ensemble de 128 dégagements, 4 seulement se sont produits en défilage, et, chose remarquable, au début de ces défilages, c'est-à-dire assez près d'un traçage antérieurement effectué. On y exploite actuellement par grands fronts de taille, sans traçages préalables, et les risques de dégagements instantanés paraissent très réduits.

A Molières, le traçage des galeries des 10<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> étages en couche Saint-Ferdinand a donné lieu à 88 dégagements ou poussées ayant produit 1.094 tonnes de charbon pour une surface déhouillée de 14.400 mètres carrés. Le défilage de ces deux étages, sans autres traçages, et par grandes tailles montantes de 80 à 100 mètres de front, n'a donné lieu qu'à 30 dégagements ou poussées ayant produit 557 tonnes de charbon pour une surface déhouillée de 96.300 mètres carrés. Encore convient-il de signaler que 15 d'entre eux se situent dans la bande de 30 mètres de largeur qui longe la limite de concession, c'est-à-dire la coupure du massif.

A Bessèges, la couche Saint-Denis a donné d'assez nombreux dégagements dans les traçages; il ne s'en est presque pas produit dans les exploitations par grandes tailles, avec suppression des avances en flèche.

Dans le bassin de Brassac, tous les dégagements instantanés se sont produits dans les recherches ou dans les traçages. A Charbonnier, notamment, la préparation de la couche des Garres, entre les niveaux 268 et 233, a donné lieu à plusieurs dégagements de CO<sup>2</sup>; le défilage au contraire n'en a produit aucun, bien que la couche ait été défilée au pic, sans quadrillages préalables, par tailles chassantes formant un front d'environ 80 mètres, avec des voies de niveau simplement poussées à 5 mètres en avant des tailles.

En Angleterre, à Broad-Oak (Lancashire), il ne s'est plus produit de dégagement instantané, malgré l'approfondissement des travaux, quand on a supprimé les traçages préliminaires, et défilé par la méthode du long wall (1).

En Belgique, et probablement du fait des méthodes employées, la proportion des dégagements en travaux d'exploitation est plus forte.

La statistique de 1847 à 1908 indique en effet 120 dégagements en travaux préparatoires (dont 48 en nouveau) contre 237 en travaux d'exploitation, mais ceux-ci sont de moindre intensité.

MM. Stassart et Lemaire ont signalé que sur 14 dégagements où le grisou a reflué jusqu'au puits d'extraction, ou tout au moins jusqu'aux entrées d'air principales, un seul était en travaux d'exploitation, les 13 autres en préparatoires, et M. Roberti-Lintermann a montré que pour la période de 1880 à 1891, les quantités moyennes projetées par dégagement ont été de 509 hectolitres en taille, contre 1.251 hectolitres en nouveau.

(1) Instantaneous outbursts of fire-damp and coal, Broad Oak Colliery, par John GERRARD (*Transactions of the Institution of Mining Engineers*, 1899).

On exploite par tailles chassantes et l'on constate que les dégagements se produisent le plus fréquemment dans les angles inférieurs ou supérieurs de la taille coupure : 63 % dans la taille inférieure. Leur nombre paraît diminuer quand on ralentit la marche des tailles et quand le bourre ou intervalle entre les gradins est assez réduit pour que les tailles de toute la tranche ne figurent qu'un front (1).

A remarquer que dans tous les bassins et dans toutes les mines, les dégagements instantanés ne sont survenus que très exceptionnellement pendant le forage des mines ou des trous de sonde. D'autre part on n'en signale aucun dans des chantiers en non-activité; presque tous, au contraire, ont été immédiatement consécutifs au travail des ouvriers ou à l'action des tirs.

## II. Observations relatives au rôle des pressions ou tensions de terrains (1) et à l'influence de l'aptitude des couches aux dégagements instantanés.

Il est généralement très difficile de reconnaître le rôle des pressions ou tensions de terrains dans les dégagements instantanés, et *a fortiori* d'en distinguer nettement les origines : pesanteur, surcharges d'exploitation, tensions orogéniques. Aussi les faits ou observations qui s'y rapportent sont relativement peu nombreux, et leur interprétation est souvent incertaine.

### A) DÉGAGEMENTS EN RELATION AVEC DES ÉCRASEMENTS DE STOTS, DES COUPS DE CHARGE OU DES ÉBOULEMENTS.

En Belgique, MM. Stassart et Lemaire admettent que certains dégagements instantanés doivent être attribués à l'écrasement trop rapide du charbon sous la pression du toit (14 mars 1906 et 1<sup>er</sup> octobre 1907, Belle-Vue; 27 septembre 1904, Marcinelle-Nord). Ils rattachent encore à cette origine les dégagements qui se sont produits dans des stots de veine peu étendus, compris entre des fronts d'abatage concourants (dégagement de 1883 au puits n° 8 de Belle-Vue, et dégagement du 2 février 1891 au puits n° 12 de l'Agrappe), ou dans des stots circonscrits par des galeries (8 décembre 1875, au midi de Dour).

(1) STASSART et LEMAIRE. — *Annales des Mines de Belgique*, année 1910, tome XV, 4<sup>e</sup> livraison.

(1) Bibliographie: M. MORIN, *Bulletin de la Société de l'Industrie minérale* (septembre-décembre 1912; mai-juin 1920).  
M. LALIGANT, *Bulletin de la Société de l'Industrie minérale*, septembre 1913.  
M. PHILLY, *Revue de la Société de l'Industrie minérale*, mai-juin 1922.

A la Shelton-Mine North Staffordshire, le dégagement n° 2, qui est survenu alors que les ouvriers avaient quitté le front, paraît dû à un coup de charge : le toit fut hrisé et les bois cassés sur une étendue notable des travaux, et entre les deux galeries parallèles le charbon fut littéralement broyé (1).

A Morrissey, Colombie britannique, lors du dégagement n° 1 on constata que la partie comprise entre les deux galeries distantes de 15 mètres était éboulée sur plus de 30 mètres de longueur jusqu'à mi-hauteur du massif; dans les 40 ou 50 derniers mètres de la galerie inférieure, tous les cadres étaient renversés (2).

A 8 milles plus au nord que Morrissey, au charbonnage n° 2 de Coal-Creek, on a observé en 1908 des phénomènes analogues aux dégagements instantanés, que M. Robertson, provincial minéralogiste à Victoria, appelle « Bumps », et considère plutôt comme des écrasements de piliers par coups de charge que comme de véritables dégagements instantanés.

Dans le bassin de Brassac, plusieurs dégagements semblent avoir été corrélatifs d'écrasements de terrains ou d'éboulements. Ainsi au n° 7 de la Combelle (grisou) de violents craquements se produisirent pendant deux jours, et furent suivis d'un éboulement du montage qui perça au niveau supérieur; de nombreux cadres furent cassés, et les craquements continuèrent les jours suivants.

Le dégagement n° 13 du Grosménil, en traçage dans la couche n° 3, s'annonça par un travail anormal des terrains : les ouvriers étant allés chercher des enflages constatèrent à leur retour que le chantier paraissait secouer, et que le front de taille remuait; ils s'enfuirent et peu après entendirent un fort sifflement produit par le dégagement du gaz carbonique (63 tonnes projetées).

Le dégagement n° 10 de Singles (100 tonnes) est survenu dans un travers-bancs, à 70 mètres d'un faux puits, alors qu'on venait de passer une zone de schistes charbonneux, et sur le premier tir dans les grès du mur qui leur faisaient suite. Il se produisit un écrasement du boisage sur 5 à 6 mètres de longueur et un effondrement des schistes amenant la formation d'une cloche d'environ 3 mètres de hauteur; il n'y eut pas de véritables projections; le tonnage indiqué est plutôt tombé du toit; l'acide carbonique s'est élevé à 150 mètres dans le faux puits.

(1) *Outbursts of coal and gas in the Cockshead Seam Shelton Colliery*, par F. E. BUCKLEY (*Transactions of the institution of mining Engineers*, 1907).

(2) *Outbursts of gas and coal at the Morrissey Collieries*, par J. ASHWORTH (*Transactions of the institution of mining Engineers*, 1905).