

Service des Accidents miniers et du Grisou

LES DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU

DANS LES

MINES DE HOUILLE DE BELGIQUE

(période de 1892-1908)

PAR

SIMON STASSART

Ingénieur en chef Directeur des Mines
Directeur du Siège d'expériences de Frameries
Professeur à l'Ecole des mines et l'aculté polytechnique du Hainaut

ET

EMMANUEL LEMAIRE

Ingénieur au Corps des mines
Attaché au Service des Accidents miniers et du Grisou
Professeur à l'Université de Louvain

(Suite) (1)

CHAPITRE III

Répartition des couches à dégagements instantanés de grisou dans le bassin houiller belge.

a) DISTRIBUTION DES COUCHES A DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS.

En Belgique, le classement du gisement, au point de vue du grisou, se fait par puits et par couches.

Le règlement belge distingue :

- 1° Les couches sans grisou ;
- 2° Les couches de première catégorie ou peu grisouteuses ;
- 3° Les couches de deuxième catégorie A ou grisouteuses ;

(1) Voir t. XV : 1^{re} liv., pp. 93 et suiv.; 2^{me} liv., pp. 665 et suiv.; 3^{me} liv., pp. 1216 et suivantes.

4° Les couches de deuxième catégorie *B* ou très grisouteuses ;

5° Les couches de troisième catégorie ou à dégagements instantanés de grisou.

Le régime grisouteux d'un faisceau de couches n'est pas uniforme dans toute l'étendue du bassin et peut varier en des points relativement rapprochés ; de là, la nécessité d'un classement à la fois par puits et par couches.

Les cartes (fig. 243, 244, 245) représentent respectivement, abstraction faite de quelques petits charbonnages isolés, le groupement des concessions houillères des districts du Borinage, du Centre-Charleroi et de Liège.

Le plan d'assemblage (fig. 246) indique les positions relatives de ces trois cartes dans l'ensemble du bassin houiller du midi de la Belgique.

Les puits non grisouteux sont indiqués sur ces cartes par des cercles blancs, les puits grisouteux par des cercles noirs et les puits à dégagements instantanés de grisou par des cercles verts et roses. La surface des secteurs teintés en vert est proportionnelle au nombre de dégagements survenus dans les puits auxquels ils correspondent et celle des secteurs teintés en rose au nombre de victimes de ces accidents. L'échelle est de 2 millimètres carrés par dégagement et également par ouvrier tué.

Les figures 247, 248 et 249 représentent des coupes Nord-Sud caractéristiques de chacun des districts précités et passant respectivement par le puits n° 3 (Grand-Trait) de la concession des Charbonnages réunis de l'Agrappe (Borinage), le puits n° 12 de la concession de Marcinelle-Nord (Charleroi) et le puits Braconier de la concession du Horloz (Liège). Ces coupes ne renseignent que quelques couches directrices montrant l'allure du gisement ; le régime grisouteux des divers faisceaux, ou parties de faisceaux de veines, est indiqué par des teintes différentes,

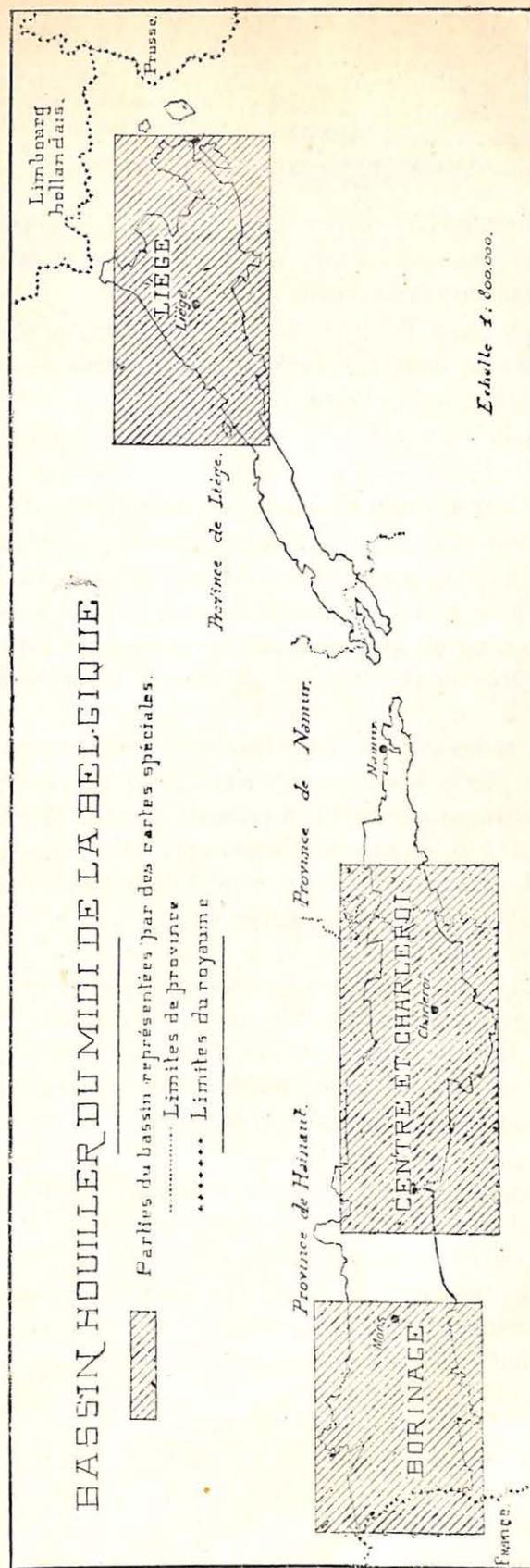


Fig. 246.

avec division en faisceaux ou partie de faisceaux non grisouteux, peu grisouteux, grisouteux, très grisouteux et à dégagements instantanés.

Un simple coup d'œil jeté sur ces plans et coupes suffit pour donner un aperçu général de la distribution du grisou dans le bassin houiller belge.

Si on considère une coupe transversale Nord-Sud, on constate que la teneur en grisou augmente du Nord au Sud, c'est-à-dire suivant une direction perpendiculaire au grand axe du bassin. En effet, sur tout son développement, de la frontière française à la frontière allemande, le bord Nord du bassin ne comprend que des mines sans grisou ou peu grisouteuses, tandis que la plupart des mines du bord Sud sont très grisouteuses ou à dégagements instantanés de grisou.

En suivant les couches dans leur ordre de superposition, on constate que le faisceau supérieur à haute teneur en matières volatiles, uniquement représenté dans le Borinage, ne renferme pas de grisou. Ce gaz apparaît et devient de plus en plus abondant à mesure que l'on descend dans la série; ce sont les couches inférieures du bassin, c'est-à-dire celles dont la teneur en matières volatiles est inférieure à 22 %, qui, dans les parties centrale et méridionale du bassin, donnent lieu aux dégagements instantanés de grisou. Il est à remarquer que, dans la partie Nord du gisement, le faisceau correspondant comme teneur en matières volatiles est très peu grisouteux ou ne renferme pas de grisou.

Si nous passons à l'examen du gisement suivant l'axe longitudinal du bassin, nous trouvons que le faisceau inférieur ne donne pas de dégagements instantanés sur tout son développement. C'est ainsi que dans la province de Liège les dégagements instantanés de grisou sont d'une forme atténuée et ne se produisent que dans quelques

concessions de la région de Seraing. Dans le Hainaut, le régime grisouteux de ce faisceau inférieur dans le Sud du bassin est également variable; moins accentué dans le district du Centre que dans le Borinage, il semble présenter dans cette dernière région deux maxima vers Frameries et Dour.

b) INFLUENCE DES FAILLES DE REFOULEMENT.

Dans son ensemble, le bassin houiller belge peut être considéré comme un pli couché, forme résultant du renversement du versant Sud sous la poussée du Midi. Celle-ci a provoqué la formation d'une série de failles de refoulement peu inclinées, suivant lesquelles un certain nombre de lames de charriage ont été poussées vers le Nord, chevauchant les unes sur les autres, les lames supérieures étant celles qui ont subi les déplacements les plus importants. Ces failles de refoulement, ou plutôt les transports de terrain qui en ont été la résultante, ont-elles eu une influence sur la répartition des zones à dégagements instantanés de grisou ?

C'est là un point particulièrement intéressant à examiner.

Posons d'abord quelques faits .

1° Dans le bassin belge, il ne s'est jamais produit de dégagement instantané dans un gisement en place. Nous nous empressons de faire remarquer que le gisement en place se réduit au faisceau inférieur du versant Nord et que, dans ses parties supérieures, ce train de couches ne renferme pas de grisou ou n'est que faiblement grisouteux. Sa teneur en grisou augmente cependant avec la profondeur, mais d'une manière variable suivant les régions. C'est ainsi que, dans le district du Centre, il a été classé comme gisement à grisou à partir de 500 ou 600 mètres de profondeur, alors qu'au puits n° 28 des Produits il n'est

pas encore considéré comme tel, bien que certaines précautions spéciales soient prises à l'étage actuellement en exploitation à 800 mètres.

Aux profondeurs atteintes, ce gisement n'est donc pas susceptible de donner lieu à des dégagements instantanés; mais à des profondeurs plus grandes, correspondant à une position plus méridionale, il est possible que, si la loi de l'augmentation de la teneur en grisou du Nord au Sud se vérifie, ce gisement en place renferme assez de grisou pour donner lieu à des accidents de l'espèce.

Dans les conditions actuelles, on ne peut pas argumenter de ce qu'il est en place pour justifier l'absence de phénomènes de ce genre.

Ramené des grandes profondeurs et de positions primitives plus méridionales, vers la surface, par les failles de refoulement, ce gisement inférieur du versant Nord a donné lieu à des dégagements instantanés vers 600 mètres de profondeur aux charbonnages de Sainte-Aldegonde et de Péronnes, dans le district du Centre, et vers 1100 mètres de profondeur au puits n° 18 (Sainte-Henriette) de la concession des Produits, dans le Borinage.

2° Dans les exploitations des mêmes couches au dessus et en dessous d'une faille de refoulement, on observe une réduction importante du nombre de dégagements, et dans certains cas la suppression de ceux-ci, quand les travaux d'exploitation arrivent dans les parties de couches situées sous la faille, bien que celles-ci se trouvent à plus grande profondeur.

C'est ainsi qu'aux charbonnages de Marcinelle-Nord et du Bois de Casier, on a constaté une diminution notable du nombre de dégagements aux étages inférieurs dont les exploitations se développent sous plusieurs failles de refoulement séparant les chantiers actuels du gisement précédemment exploité.

Le cas du puits n° 2 (La Cour) de la concession de l'Agrappe est encore plus marquant. A ce puits, célèbre par la fréquence et l'importance de ses dégagements instantanés de grisou, aucun phénomène de l'espèce n'a plus été constaté dans les exploitations ouvertes depuis un certain nombre d'années sous la « Plate-Faille ».

Les exploitations du puits n° 3 (Grand-Trait) de la même concession sont également tout à fait caractéristiques à ce point de vue.

Alors que pendant la décade 1880 à 1890, on ne comptait pas moins de 37 dégagements survenus dans les chantiers, alors ouverts au dessus de la plate-faille précitée, à l'étage de 700 mètres, plus un seul phénomène de l'espèce ne s'est manifesté au cours de ces vingt dernières années, pendant lesquelles le déhouillement a été poussé au dessous du même accident géologique, aux étages respectifs de 770, 819, 850, 900 et 950 mètres (voir la coupe fig. 247).

Il convient de faire observer que la partie supérieure du gisement, repliée sur la partie inférieure, se trouvait primitivement beaucoup plus au Midi que les parties actuellement sous-jacentes et dans lesquelles on ne constate plus de dégagement instantané. La loi de l'augmentation de la teneur en grisou du Nord au Sud reçoit de ce chef une nouvelle vérification;

3° Dans les travaux d'exploitation, les dégagements paraissent se localiser en plus grand nombre à la partie inférieure des lames charriées, c'est-à-dire au voisinage et au-dessus des failles de refoulement.

Les grands dégagements de la concession de l'Agrappe se sont produits dans ces conditions. La série de dégagements survenus en 1898-1899 au puits n° 2 (La Cour) de cette concession (fig. 122), dans la couche Chauffournoise, exploitée en plateure immédiatement au dessus de la « Plate Faille », est échelonnée sur un espace restreint; ils

se produisirent dès que les travaux en vallée pratiqués dans cette couche s'approchèrent de cette faille de refoulement.

Pendant environ dix ans, le puits n° 10 de Grisœil du même charbonnage de l'Agrappe a exploité, vers 1000 mètres de profondeur, sans que des dégagements instantanés de grisou y surviennent, un groupe de veines appartenant, selon toutes probabilités, à un faisceau ou des accidents de l'espèce se sont produits dans les concessions voisines.

Déjà, en 1900, au Congrès des Mines, à Paris, l'un de nous, n'envisageant que l'influence de la profondeur sur la production des dégagements instantanés, émettait l'avis que le nombre et l'importance des dégagements ne paraissent pas être fonction de ce facteur, et il citait le siège de Grisœil comme exemple. Depuis lors, ce puits a continué à extraire 200 tonnes par jour dans le même gisement; les étages d'exploitation ont été portés successivement à 1050 et 1100 mètres de profondeur et ce n'est que dernièrement, en 1910, que deux dégagements, peu importants d'ailleurs, se sont produits à l'étage inférieur.

Ces deux dégagements, survenus à peu d'intervalle, après une longue période de calme, pourraient être un indice du voisinage d'une faille de refoulement, peut-être de la faille, depuis longtemps cherchée et désirée, séparant le gisement déplacé du gisement en place.

Les nombreux dégagements survenus à l'étage de 1150 mètres du puits Sainte-Henriette de la concession des Produits, permettent de présumer également le voisinage de la même faille ou d'une faille analogue. Il est à remarquer qu'à l'étage de 950 mètres de ce puits, le creusement d'un nouveau traversant le même faisceau de couches dans une région plus éloignée de la surface de glissement présumée de la lame charriée, s'est fait sans incident.

Il résulte de ce qui précède que les failles de refoulement,

qui découpent le bassin houiller belge, ont une influence considérable sur la répartition des zones à dégagements instantanés de grisou.

Il n'est pas douteux que les efforts de compression et de laminage que les couches transportées ont subies, ont pu détruire la cohésion primitive du charbon et faciliter éventuellement l'échappement brusque du gaz occlus. Plus les lames charriées ont été déplacées, plus leur bord inférieur de glissement a été froissé et plus grande est l'éventualité de la production des dégagements instantanés.

Il est permis d'espérer que le nombre et l'importance des dégagements instantanés de grisou iront en diminuant, au fur et à mesure que les exploitations s'approfondiront, pénétrant dans des lames de moins en moins charriées.

Certains ingénieurs estiment que seuls les faisceaux de couches qui ont subi des transports postérieurement à leur formation, peuvent donner lieu à des dégagements instantanés. Cette opinion nous paraît trop exclusive; comme nous le verrons dans le chapitre consacré à la théorie des phénomènes de l'espèce, une couche à dégagements instantanés est une veine dans laquelle la pression du grisou dépasse en certains points la résistance que le charbon oppose à l'expansion du gaz qui l'imprègne, et cet état de chose peut exister indépendamment de toute diminution de cohésion produite par des failles ou autres accidents géologiques.

Il nous paraît excessif de faire de cette question de transport la condition nécessaire et unique des dégagements. S'il en était ainsi on s'expliquerait difficilement pourquoi les dégagements sont limités aux couches inférieures des parties centrales et méridionales du bassin, alors que d'autres couches très grisouteuses, bien qu'ayant été plissées, fracturées et transportées, telles que celles du faisceau de la couche Abbaye, ne donnent pas lieu à des phénomènes de l'espèce.

c) CAUSES ORIGINELLES DE LA RÉPARTITION NON UNIFORME DU GRISOU.

Les considérations suivantes permettent d'expliquer pourquoi les couches de même âge sont grisouteuses en certains points du gisement et ne le sont pas ou le sont moins en d'autres régions, pourquoi certaines couches intercalées dans le faisceau à dégagements instantanés n'ont jamais donné lieu à des accidents de l'espèce, pourquoi il existe dans certaines veines des points plus spécialement grisouteux, véritables « nids à grisou », pourquoi, enfin, les couches supérieures à haute teneur en matières volatiles ne renferment pas de grisou.

La décomposition des matières végétales, qui ont donné naissance aux couches de houille, a abouti en dernière analyse à rendre le carbone prédominant dans la masse et à en éliminer presque complètement l'oxygène et partiellement l'hydrogène. Le mécanisme de cette transformation n'est pas encore bien connu, mais il n'est plus possible, à l'heure actuelle, de ne pas faire une large part à l'action des micro-organismes (1).

La décomposition de la cellulose et des matières végétales sous l'influence de ces micro-organismes, dégage en proportions diverses, de l'anhydride carbonique, CO_2 , du méthane, CH_4 , et de l'hydrogène pur, H_2 . Il se produit en même temps des composés organiques divers qui finissent par gêner les bacilles et par arrêter la fermentation en rendant le milieu antiseptique. Certaines fermentations dégagent simplement de l'anhydride carbonique et de l'hydrogène pur; dans d'autres, le méthane est très abondant.

(1) DUCLAUX, *Encyclopédie chimique*, t. IX, p. 592. — RENAULT, *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, t. XIII et XIV, 3^{me} série. — OMELIANSKI, *Compte-rendus de l'Académie des sciences*, 1897, p. 971.

Pour que les gaz de la fermentation soient restés emprisonnés dans les couches en certains points et se soient échappés en d'autres endroits, il faut qu'un obstacle au libre échappement des gaz ait existé en ces points. Cet obstacle ne peut être que les matières argileuses et sableuses qui se sont déposées sur les couches dans le marais houiller et qui ont formé les stamper qui les séparent. On conçoit que les gaz produits soient restés emprisonnés dans les couches quand les masses végétales qui leur ont donné naissance ont été recouvertes par ces dépôts argileux et sableux avant que leur décomposition fût terminée.

Il semble donc que la nature plus ou moins grisouteuse des couches soit en relation avec la rapidité plus ou moins grande de leur recouvrement et, comme dans le Sud du gisement les couches sont plus grisouteuses, il semble que le recouvrement ait commencé par le Sud. Dans le Nord du gisement, la fermentation était terminée ou plus avancée quand les couches ont été recouvertes.

Il est de l'essence de la sédimentation de s'étendre de proche en proche à mesure de l'afflux des matériaux apportés par les cours d'eau. On conçoit, dès lors, que même dans le Sud du bassin il puisse y avoir des parties plus grisouteuses correspondant à celles qui ont été recouvertes d'abord. La décomposition s'est achevée en ces points sous un manteau protecteur faisant obstacle à la sortie des gaz, alors que plus loin, rien ne s'opposait à ce que ceux-ci s'échappassent de la masse en fermentation.

L'anhydride carbonique produit par la fermentation a pu disparaître soit par dissolution soit par combinaison; le carbonate de fer est en effet très commun dans le terrain houiller. Ce gaz est d'ailleurs resté emprisonné dans certaines couches qui donnent de véritables dégagements instantanés d'anhydride carbonique et le grisou naturel en renferme fréquemment une quantité notable.

L'absence de méthane dans l'anhydride carbonique que dégagent certaines couches, semble devoir être attribuée à ce que ces couches ont subi une fermentation spéciale dégageant uniquement de l'anhydride carbonique et de l'hydrogène. L'existence de telle fermentation a été mise en évidence par les travaux d'Oméliansky. L'hydrogène a pu s'échapper à travers les sédiments, en raison de son extrême diffusibilité.

d) SYNONYMIE DES COUCHES A DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS.

TABLEAUX STATISTIQUES.

Les tableaux n^{os} 1 et 2 ci-joints renseignent la synonymie approximative des couches à dégagements instantanés de grisou du versant Sud du bassin du Borinage et de Liège, ainsi que le nombre de dégagements survenus dans les diverses couches. Nous n'avons pas dressé le tableau correspondant pour le district de Charleroi, pour lequel la synonymie des couches n'est pas suffisamment établie.

Le défaut de concordance entre les nombres de dégagements renseignés dans ces tableaux et dans les statistiques données précédemment, provient de ce que certains dégagements sont survenus dans des couches inconnues ou non dénommées.

Le tableau n^o 3 renseigne, par périodes décennales, le nombre de dégagements instantanés de grisou et le nombre de victimes par million de tonnes extraites dans les couches de troisième catégorie du district du Borinage, le plus intéressant à considérer au point de vue des accidents de l'espèce.

Le n^o 4 donne pour les diverses concessions du Borinage le nombre de dégagements et le nombre de victimes par million de tonnes extraites dans les couches de troisième catégorie pendant une période de 25 ans, c'est-à-dire depuis

1884, année du classement général des puits au point de vue du grisou.

Dans les concessions des Produits et de l'Escouffiaux, la proportion élevée de dégagements par million de tonnes extraites est due en partie à ce que les travaux d'exploitation dans les couches à dégagements sont jusqu'à présent peu développés; les dégagements survenus dans les travaux préparatoires se répartissent donc sur une extraction plus faible que dans les autres concessions.

TABLEAU I.

BORINAGE (Versant Midi)

BELLE-VUE		CHEVALIÈRES		BOIS DE SAINT-GHISLAIN		GRAND-BOUILLON		ESCOUFFIAUX		RÉUNIS DE L'AGRAPPE		CIPLY	
COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements
Longterne	1												
Veine à forges . .													
Pucelette													
Grande Veine : Petite laie . . .	2							Grande Garde de Dieu .	2				
Grosse laie . . .								Petite Garde de Dieu .	1				
Moreau								Patin de Bois					
				Moreau	1					Plate Veine	2		
				Auvergies						Pouilleuse			
Grande Chevalière	1	Grande Chevalière		Grande Chevalière	3					Grand Samain			
Layettes										Petit Samain	1		
Petite Chevalière : Laie du toit . . .	12	Petite Chevalière; Petite Chevalière	1	Petite Chevalière						Chauffournoise	42	Couche n° 17	3
Laie du mur . . .		Fauniau								Cinq Paulmes	15	» 16	9
Mouton	7	Six Paulmes	1	Mouton						Grande Séreuse : Picarte	2	» 24	
Deux laies	2									Veine à forges	1	» 23	2
Massets		Grands Massets . . .	26	Massets	1					Travaillant			
Petits Massets . .		Petits Massets								Moucheron	1		
Grande Godinette .	1	Petite Godinette . . .	7	Petite Godinette	2					Gde Veine l'Evêque . . .	5		
Petite Godinette .	14	Grande Godinette . . .	26	Grande Godinette						Epuisoire	8		
		Veine n° 1								Moreau			
Nouvelle veine . .	1	» 2								Auvergies			
Veine	2	» 3											
Id.	1	» 4											
Id.	1	» 5											
		» 6	2										
		» 7											
				Droiteuse									
				Deux Sillons									
				Clau									
				Grand Bouillon . . .	1	Grande Chevalière	5						
				Quatre Paulmes . . .		Petite Chevalière . . .	1						
				Deux Laies		Six Paulmes							
				Petit Renom		Clau							
				Grand Renom	4	Grand Bouillon	4						

Périodes décennales	TOTAL		NOMBRE de suivis d'accidents de personnes	NOMBRE de TUES	Extraction dans les couches à dégagements instantanés Tonnes	NOMBRE de dégagements par 1,000,000 de tonnes extraites	NOMBRE des dégagements suivis d'accidents de personnes de tonnes extraites	NOMBRE DE TUES par 1,000,000 tonnes extraites
	Nombre de dégagements suivis d'accidents de personnes	TOTAL						
1848-1850	2	0	0	0	793,800	2.51	0	0
1851-1860	2	2	2	2	4,269,700	0.47	0.47	0.47
1861-1870	41	13	90	90	6,262,800	6.55	2.07	14.37
1871-1880	37	16	151	151	7,359,800	5.03	2.17	20.51
1881-1890	68	14	23	23	7,520,100	9.04	1.86	3.06
1891-1900	50	19	57	57	7,206,100	6.93	2.63	7.90
1901-1908	41	8	21	21	7,390,500	5.55	1.08	2.84

BORINAGE

TABLEAU III.

TABLEAU II.

LIÈGE

MARIHAYE		COCKERILL		SIX BONNIERS		OUGRÉE		VAL BENOIT		ANGLEUR	
COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements	COUCHES	Dégagements
Grande Veine .		Grande Veine		Grande Veine		Grande Veine		Grande Veine.		Grande Veine	
Malgarnie . .	3	Malgarnie . .		Malgarnie . .		Malgarnie . .	1	Belle au jour .	1	Belle au jour .	
Castagnette .		Castagnette .		Castagnette .	4	Marcy Veine . Castagnette .		Graway . . .	3	Graway . . .	2
Stenaye . . .	2	Stenaye . . .	1	Stenaye . . .	11	Stenaye . . .		Olyphon . . .		Olyphon . . .	
Pt Joli Chêne .				Douce Veine .		Douce Veine .		Douce Veine .		Douce Veine .	
Gd Joli Chêne .	2	Gd Joli Chêne		Gd Joli Chêne	3	Lairesse d'Ougrée					
Lairesse . . .				Pt Diamant .		Lairesse . . .		Lairesse . . .			
Désirée . . .				Diamant . . .		Désirée . . .		Désirée . . .		Veine du travail	

Lors de la recoupe des couches par les bouveaux, il arrive parfois que, sous la pression du gaz, le dernier banc de roche, compris entre la veine et le front du bouveau, soit emporté (accidents du 28 février 1893, Bois de Saint-Ghislain ; 11 avril 1894, Belle-Vue ; 9 octobre 1908, Grand-Bouillon ; 22 octobre 1908, Belle-Vue).

Dans d'autres circonstances, la veine se laisse mettre complètement ou partiellement à-découvert avant que le dégagement se produise.

La plupart des dégagements instantanés de grisou surviennent pendant l'abatage, mais on peut cependant en citer un certain nombre qui se sont produits en l'absence d'ouvriers et d'autres qui sont survenus au moment où les ouvriers à veine venaient de terminer l'abatage et s'occupaient à d'autres travaux. Presque toujours, les phénomènes de dégagement de grisou et de propulsion de charbon intéressent la couche sur toute son ouverture, affectant également les différents bancs qui la constituent. Dans quelques rares cas, le dégagement s'est limité à une ou plusieurs laies de la veine, les autres laies paraissant absolument y être restées étrangères.

Les considérations suivantes sur la texture des couches, ainsi que sur la pression et la distribution du grisou dans une même couche, permettent de se rendre compte, dans une certaine mesure, de ces phénomènes d'apparence si complexe.

b) TEXTURE DES COUCHES DE HOUILLE.

Une couche de houille est loin d'être une masse homogène ; elle présente une succession de massifs plus ou moins étendus, tantôt plus durs, tantôt plus tendres, enchevêtrés et irrégulièrement distribués.

Les plans de clivage se raréfient en certaines régions,

parfois même ils disparaissent complètement, la maille du charbon s'efface et la houille apparaît grenue, le front de taille devient terne, de miroitant qu'il était.

Les variations dans la dureté sont bien indiquées par les variations que l'on observe dans le rendement en gros ; elles sont une source de réclamations de la part des ouvriers. Indépendamment des joints de clivages principaux, dirigés dans divers sens, la houille présente une infinité de joints moins étendus, de toutes formes et de toutes dimensions, suivant lesquelles elle se brise sous le choc des outils. On y remarque de multiples facettes brillantes indiquant l'existence de parcelles simplement en contact. Il suffit d'examiner et de briser un fragment de houille pour constater l'existence de cette infinité de solutions de continuité.

c) DISTRIBUTION DU GRISOU DANS LA HOUILLE.

Le grisou est loin d'être uniformément réparti dans une couche de houille ; il existe dans celle-ci des points beaucoup plus grisouteux que d'autres ; certains massifs, parfois peu étendus, peuvent renfermer des quantités énormes de grisou.

Cette inégalité dans la teneur en grisou, en des points très voisins d'une même couche, est bien connue des mineurs et a été remarquée de bonne heure. Ponson en fait déjà mention dans son Traité d'exploitation des mines. Elle se remarque très facilement dans les couches sujettes aux dégagements instantanés de grisou. Dans les couches de l'espèce, la proportion de grisou, que renferme les courants ventilateurs des chantiers, varie d'un jour à l'autre. Cette variation ne s'observe pas seulement dans les voies supérieures de retour d'air, où on pourrait l'attribuer à d'autres causes, mais dans les tailles mêmes.

La manière d'être des dégagements instantanés de grisou

montre à l'évidence l'existence, au sein de la masse de combustible, de massifs plus spécialement imprégnés de gaz.

Ces dégagements produisent dans la veine des excavations dont la forme très irrégulière ne pourrait souvent, dans l'hypothèse d'une répartition uniforme du grisou, s'expliquer par une simple variation de la résistance du charbon. Certains n'affectent qu'une partie des laies de la couche. La présence si fréquente d'un chenal d'évacuation du gaz à la partie supérieure du charbon « détendu », chenal aboutissant toujours au fond de la dite excavation, semble bien indiquer l'existence en ce point d'un centre de pression, indice d'une répartition irrégulière du grisou (voir figures 6, 13, 46, etc.).

Le dégagement survenu le 4 février 1892 au puits n° 2 (La Cour) du charbonnage de l'Agrappe est caractéristique à ce sujet. Les deux chenaux d'évacuation, constatés à front du charbon détendu, se réunissent à quelque distance de ce front pour aboutir au fond de l'excavation, en un point unique.

Les quantités de grisou mises en liberté dans certains accidents de l'espèce paraissent hors de proportion avec la quantité moyenne de gaz que contient normalement le charbon. Lors de l'accident déjà cité, du 17 avril 1879, le volume de grisou dégagé par la projection de 4,200 hectolitres de charbon a été évalué à plus de 100,000 mètres cubes. Certaines parties de veine sont de véritables éponges à grisou; lors du dégagement survenu le 8 février 1893 au puits n° 12 du charbonnage de l'Agrappe, l'un de nous a constaté que la quantité de grisou, dégagée par la chute de quelques décimètres cubes de charbon, a été suffisante pour éteindre la lampe d'un ouvrier qui se trouvait dans l'excavation produite par le dégagement.

Le charbon détendu n'est pas toujours saigné complète-

ment du grisou qu'il contenait. Lors de l'accident du 1^{er} septembre 1892, survenu au puits n° 2 (La Cour) du charbonnage de l'Agrappe, il suffisait d'écraser entre les mains un fragment de charbon détendu pour provoquer l'extinction d'une lampe.

Les quelques dégagements qui ont donné lieu à deux détonations successives, semblent bien indiquer la coexistence de deux points plus particulièrement grisouteux. Nous citerons encore en faveur de la répartition non uniforme du grisou le fait de l'inégalité de pression constatée dans des trous de sonde voisins creusés dans des conditions semblables.

Enfin, signalons les expériences intéressantes de MM. Fontenelle et Lecocq sur la quantité de grisou que l'on peut retirer de la houille par pulvérisation, expériences dont les résultats sont favorables à la thèse précitée (1).

Ces essais ont porté sur du charbon provenant d'une couche à dégagement instantané de grisou.

Les prises d'échantillons étaient faites pendant l'abatage, transportées immédiatement au laboratoire et soumises au broyage quelques heures après. Les volumes de gaz, obtenus après broyage, ont varié du simple au quintuple.

L'inégalité dans la distribution du grisou dans une même couche s'explique facilement. Le dépôt de matières végétales qui a donné naissance à une couche de houille n'a évidemment pas pu avoir, en raison du peu d'homogénéité de ces éléments, la même compacité dans toute son étendue; le volume des vides subsistant dans cette masse spongieuse a dû nécessairement varier dans de fortes proportions d'un point à l'autre du dépôt, d'après la nature et le mode d'enchevêtrement des végétaux. Les gaz de la fermentation que l'enlèvement prématuré de la veine empêchait

(1) P. FONTENELLE et EM. LECOCQ, *Annales des Mines de Belgique*, 3^e livr. de 1902, p. 657.

de s'échapper librement à l'extérieur, ont dû nécessairement refluer et se localiser dans les parties où les vides étaient les plus grands et créer ainsi, dès l'origine, une distribution inégale du grisou en des points très voisins, formant en certains endroits de véritables « nids à grisou ». Sous le poids toujours croissant des sédiments qui se déposaient sur la couche, celle-ci s'est comprimée de plus en plus et le grisou qu'elle renfermait a atteint une pression de plus en plus élevée. La présence du grisou en grande quantité a dû nécessairement contrarier l'agglomération de la houille dans la suite des temps ; on conçoit dès lors, ainsi qu'on le remarque en réalité, que les parties les plus grisouteuses, soient en même temps les plus friables.

On peut considérer une couche de houille comme formée de parties plus grisouteuses, tendres et friables, et de parties moins grisouteuses, mieux agglomérées et plus dures.

d) IMPERMÉABILITÉ DE LA HOUILLE.

Les expériences qui ont été faites dans les différents bassins houillers pour mesurer la pression du grisou contenu dans la houille, ont mis en évidence le peu de perméabilité de ce combustible.

Des pressions très élevées ont été constatées dans le voisinage immédiat de trous de sonde entièrement libres et des pressions très différentes se sont marquées dans des sondages voisins et de même longueur, ainsi qu'il a déjà été dit précédemment. D'autre part, quelques dégagements instantanés de grisou se sont produits en des points qui avaient été traversés par de nombreux trous de sonde (accident du 8 février 1893, Agrappe), et dans des massifs peu importants circonscrits par des galeries. Il est arrivé souvent qu'avant un dégagement instantané on ne constatait aucune trace de grisou dans le chantier où il s'est produit. A la recoupe des veines par les bouveaux, il arrive que

celles-ci se laissent mettre partiellement ou complètement à découvert avant de donner lieu à un dégagement instantané et sans dégager de grisou au préalable.

L'imperméabilité de la houille résulte encore du temps considérable que demande l'établissement de la pression dans les sondages et du temps pendant lequel cette pression s'y maintient. Au charbonnage de Belle-Vue, un trou de sonde traversant de part en part la couche Mouton, qui fait partie du faisceau à dégagement instantané, a accusé une pression de 42.5 atmosphères au bout de douze jours. Ce trou de sonde, resté libre pendant dix jours, a encore indiqué une pression de 35.5 atmosphères au bout de six jours.

A la mine Harton, un sondage de 11^m82, qui avait indiqué une pression de 20.7 kilogrammes, donnait encore une pression de 11.1 kilogrammes après huit mois (1).

Un dégagement instantané s'est produit le 1^{er} mars 1904 au charbonnage des Produits dans un chantier qui avait été arrêté depuis six mois ; la taille dans laquelle il est survenu, était rentrée dans le ferme depuis trois jours seulement. Un dégagement s'est manifesté au charbonnage des Six-Bonnières dans un montage qui avait été arrêté pendant huit jours. L'accident s'est produit le jour même de la reprise (12 août 1903), après deux avancements consécutifs. La remise en activité d'un gradin arrêté depuis six jours a provoqué le 1^{er} juin 1907, au charbonnage des Chevalières, dès la deuxième journée de la reprise du travail, un dégagement dans une taille en droit.

Ces faits montrent que l'écoulement du grisou, que renferme la houille, ne se fait que lentement et avec beaucoup de difficultés et que certains massifs sont pratiquement imperméables au gaz.

Dans les expériences citées plus haut, MM. Fontenelle

(1) LINDSAY WOOD; *Experiments showing the Pressure of gas in the solid coal.*

et Lecocq ont constaté que la quantité de grisou, perdue par des fragments de houille exposée pendant quatre heures à l'air libre, était peu appréciable. C'est un argument de plus à citer en faveur de l'imperméabilité de la houille, surtout si l'on tient compte que ce charbon renfermait plusieurs litres de gaz par kilogramme et que ce gaz devait par conséquent se trouver à une pression élevée dans ses pores.

e) **PRESSION DU GRISOU DANS LA HOUILLE.**

Le procédé qui a toujours été suivi pour mesurer la pression du grisou dans la houille, consiste à forer dans la couche des trous de sonde, à les obturer et à relever la pression qui s'y établit.

En Belgique, le maximum de pression trouvé en opérant de la sorte a été de 42.5 atmosphères. Il a été atteint dans la couche Mouton, au charbonnage de Belle-Vue.

A la recoupe de la Petite-Chevalière, qui appartient comme la précédente au faisceau à dégagements instantanés, le manomètre avait indiqué une pression de 37 atmosphères. Dans le gradin inférieur d'un chantier en activité dans cette dernière couche en dressant, on a enregistré des pressions variant de 0 à 16.8 atmosphères. Ces expériences, effectuées par MM. Watteyne et Macquet (1), n'ont permis d'établir aucune relation entre la profondeur des sondages, les pressions observées et le débit du grisou. Il a été constaté que le dégagement de grisou était surtout abondant pendant le creusement des premiers mètres de sondage ; la rencontre d'un limet à l'intérieur de la veine augmentait l'importance du dégagement.

La pression du grisou dépend de divers facteurs, à savoir :

(1) *Annales des Travaux publics de Belgique*, t. XLIV, 1887.

1° De l'épaisseur des sédiments qui se sont déposés sur les éléments constitutifs de la couche et surtout de la rapidité avec laquelle le premier recouvrement s'est effectué, circonstances qui ont gêné ou favorisé le départ des gaz résultant de la décomposition de ces éléments ;

2° De la nature du recouvrement ; les dépôts argileux plus lents à se déposer que les sédiments arénacés, ont peut-être permis une évacuation plus complète des gaz que ces derniers. On pourrait rattacher partiellement à cette cause, l'influence constatée des toits de grès sur les dégagements instantanés.

Nous n'ignorons pas que les toits de grès favorisent les dégagements par leur moindre perméabilité et par la pesée plus brutale et plus intermittente qu'ils opèrent sur la couche, mais il nous a paru cependant que nous ne pouvions pas écarter complètement leur action primordiale éventuelle ;

3° Des différences, même minimes, existant entre les éléments constitutifs de la couche en des régions voisines ;

4° Des pressions supportées par les couches postérieurement à leur formation à la suite des dislocations de terrains, pressions qui ont provoqué la libération, par suite de l'écrasement du charbon, d'une partie des gaz contenus dans les pores de celui-ci.

Ces facteurs ont pu varier d'un point à un autre d'une couche considérée.

La pression qui s'établit dans un sondage foré en veine dépend de la quantité de grisou qui s'y déverse et cette quantité est fraction de la pression initiale du grisou et de l'étendue plus ou moins grande de la zone drainée par le sondage. L'importance de cette zone drainée dépend de la perméabilité plus ou moins grande de la veine au point considéré, ainsi que de l'importance du réseau de joints de toute nature recoupé par le sondage.

f) DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU.

Le grisou, emprisonné dans les pores de la houille et dans les joints multiples qui la découpent, tend par sa force expansive à faire éclater ces pores et à séparer les fragments en contact. Les mineurs savent en effet que le grisou facilite l'abatage et que les veines qui ont été saignées par l'exploitation d'une couche voisine, deviennent plus dures.

La résistance, opposée par la veine à la force expansive du grisou, est très variable d'un point à un autre de la couche; elle dépend de l'état d'agglomération de la houille, qui est très variable comme nous l'avons vu; elle dépend aussi du nombre, de l'étendue et du mode d'enchevêtrement des joints préexistants dans le combustible, ainsi que de la situation de ces joints par rapport à la face mise à nu par les travaux de déhouillement.

On conçoit que dans les couches qui renferment du grisou à très haute pression, comme le sont les couches à dégagements instantanés de grisou, qui sont en même temps assez friables, les tensions développées à l'intérieur de la masse par la pression du gaz, puissent faire sensiblement équilibre, en certains points, à la résistance que la houille oppose à la désagrégation et même dépasser largement cette résistance dans les parties les moins bien agglomérées, ou dans celles dont la cohésion primitive a été réduite ou annulée à la suite de mouvements de terrains. De là, ces états d'équilibre instables, faciles à troubler, qui caractérisent les couches à dégagements instantanés de grisou. Les effets de cette surtension pourront être favorisés éventuellement par l'état d'équilibre instable des bancs rocheux eux-mêmes, état résultant du plissement que ceux-ci ont subi. Sans vouloir attacher à cette dernière circonstance une importance qu'elle ne comporte pas, il

nous sera permis cependant de rappeler les bruits de montagne (*Bergschläge*) et éboulements spontanés dans les carrières ouvertes dans des gisements à allure tourmentée et notamment les faits de ce genre relevés aux carrières de Quenast en Belgique et de Carrare en Italie (1).

Un massif dans lequel la pression du gaz est nettement supérieure à la résistance de la veine, doit nécessairement se désagréger violemment au moment de sa mise à découvert ou quand la paroi qui la sépare du fond d'attaque a été suffisamment amincie par les progrès du déhouillement.

La masse charbonneuse, imprégnée de grisou, subira une augmentation brusque de volume, par suite de la détente du gaz contenu dans ses pores et dans les joints qui la découpent, et cette expansion subite du massif grisouteux, produira des effets mécaniques plus ou moins violents en rapport avec la quantité de grisou mise instantanément en liberté et avec la pression de ce gaz.

Dans certains dégagements instantanés, la désagrégation de la veine est complète; le charbon est réduit à l'état pulvérulent, les pores mêmes de la houille ont cédé sous la pression du gaz qu'ils renfermaient; la houille est transformée en une émulsion charbonneuse. Dans ces cas de pulvérisation complète, la quantité de grisou qui intervient dans le phénomène et qui s'échappe de la masse broyée peut être énorme, si le massif grisouteux est important; de là, des effets mécaniques extrêmement violents, avec projection et entraînement de charbon à grande distance (dégagement du 17 avril 1879 survenu au puits n° 2, La Cour, du charbonnage de l'Agrappe). Dans d'autres dégagements instantanés, la désagrégation de la veine n'est que partielle, même minime; le charbon qui s'est simplement déplacé, se pré-

(1) HANKAR-URBAN, *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XIX, p. 527, t. XXI, p. 21. — F. DELHAYE, *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXXV-B, p. 35.

sente en fragments de toutes formes et de toutes dimensions ; les joints préexistants dans la masse sont décollés et séparés comme si l'accident résultait simplement de la détente du gaz contenu dans ces joints. La quantité de grisou qui entre en jeu est bien moins considérable que dans les cas de pulvérisation complète et l'accident se réduit à un simple recul du front d'attaque (voir les dégagements du 18 octobre 1906 et du 14 avril 1907 survenus au puits n° 8 du charbonnage de Belle-Vue).

Il arrive même que, sur la surface du charbon « avancé », on reconnaisse les divers lits de stratification. Les ouvriers de la région de Dour désignent ces dégagements sous le nom de « buquoï », le bruit qui accompagne la détente du charbon étant pour eux la circonstance la plus perceptible, tandis que le nom de « volcan » est réservé aux dégagements plus violents.

Entre la pulvérisation complète et le simple décollement des joints, se placent de multiples combinaisons de ces deux modes de désagrégation provenant des différences de dureté que présente le charbon d'un même massif grisouteux.

Dans un massif susceptible de donner lieu à des phénomènes d'expansion, l'excès de la force élastique du gaz sur la résistance de la veine peut être plus ou moins considérable ; la violence des dégagements instantanés dépendra en partie de la valeur de cet excès.

On constate fréquemment, surtout à la coupure des chantiers et dans les galeries en ferme et, d'une manière générale, dans les parties où le saignage de la veine ne se fait que difficilement, des états très voisins de l'équilibre entre la pression du grisou et la résistance de la veine ; la couche ne présente aucune consistance, on peut l'abattre à la main, les fragments qu'on en retire se laissent écraser et réduire en poussière sous la pression des doigts.

Ce qui montre bien que ces états d'équilibre instables

résultent de la pression du grisou, c'est qu'ils ne se manifestent plus avec la même intensité dans les veines qui ont été saignées de leur gaz par l'exploitation d'une couche voisine.

Si l'excès de la pression du grisou sur la résistance du charbon est faible, la veine se désagrègera lentement à partir de la surface mise à découvert. Lors d'un dégagement survenu le 16 octobre 1889 au puits n° 10 du charbonnage de Grisœul, M. l'Ingénieur des Mines Macquet (1) a eu l'occasion d'assister à une telle désagrégation de la veine : à son arrivée sur les lieux après l'enlèvement du charbon projeté, il constata « que le front de la vallée où s'était produit l'accident, n'offrait aucune consistance; il suffisait de toucher le » charbon pour qu'il s'éboulât comme du sable sec. Cependant à une vingtaine de centimètres de profondeur, dans » l'angle levant, en balayant à la main toute la masse » inconsistante, on mit à découvert du charbon qui sem- » blait être dans son état normal. La stratification se dis- » tinguaient nettement ; sa maille était aussi serrée que celle » de la veine rencontrée dans la partie supérieure de la » vallée ; il fallut se servir de l'outil pour l'entamer. On » voulut de même mettre à nu la houille dure du côté » couchant mais on n'y parvint pas. L'inconsistance sem- » blait se maintenir en profondeur. Chose singulière, pen- » dant les deux ou trois minutes qu'avait pu durer ce tra- » vail, le ferme du levant avait repris toute sa mobilité » primitive. En appuyant de nouveau la main sur cette » partie du ferme, on la fit céder et s'ébouler. A quelques » centimètres de profondeur on trouva le charbon dur et » brillant. Cette fois on le tint en observation et on put » suivre à vue d'œil sa transformation. Sans bruit, sans » froissement apparent, de serrée et lustrée qu'elle était, » la maille devint lâche et terne et toute stratification

(1) *Annales des Travaux publics*, t. LII.

» disparut. Cette curieuse désagrégation était sans doute
 » accompagnée d'un dégagement de grisou, mais il ne fut
 » pas possible de l'accuser à la lampe à cause de la vivacité
 » du courant d'air soufflé par les deux rangs de canars. »

Dès que la pression du gaz dépasse sensiblement la résistance de la veine, des phénomènes d'expansion brusque peuvent commencer à se produire.

On observe parfois, pendant l'abatage, de petites poussées de charbon, indice d'un léger excès de la pression du gaz sur la résistance de la houille. Ces manifestations grisouteuses doivent nécessairement devenir de plus en plus violentes à mesure de l'augmentation de la différence entre ces deux facteurs.

La paroi du charbon qui, à un moment donné, sépare du front de taille un massif susceptible de détente brusque, disons un massif explosible, peut être composé de charbon dur dont la résistance est nettement supérieure à la tension du gaz, ou bien de charbon friable dont la résistance fait à peine équilibre à la force élastique du grisou.

De là, les différences nombreuses dans les circonstances qui accompagnent les dégagements instantanés.

La paroi peut également être formée de charbon dont la résistance légèrement supérieure à la tension développée par la force expansive du gaz, près du front d'attaque, diminue ensuite progressivement vers l'intérieur jusqu'à devenir inférieure à celle-ci. Dans ce cas, on constatera, et la chose a été observée, que la couche devient de plus en plus friable à mesure de l'avancement, tombe toute seule et, finalement, un dernier coup de pic détermine l'expansion subite de la masse.

On peut citer à l'appui de l'existence de massif de charbon à résistance progressivement croissante ou décroissante, le fait que le volume de l'excavation produite dans la veine par le dégagement est souvent inférieur au volume en place de charbon projeté, même en tenant largement

compte du foisonnement. Ce phénomène montre à l'évidence qu'il y a eu expansion des parois de l'excavation, c'est-à-dire que ces parois, trop résistantes pour se désagréger violemment comme le reste du massif, étaient cependant susceptibles d'une certaine détente. On ne retrouve le charbon ferme qu'à une certaine distance de l'excavation.

Dans le cas d'une digue en charbon dur entre le front d'attaque et le massif explosible, ou bien le dégagement se produira subitement au moment de l'enlèvement du dernier élément de la digue (voir le dégagement survenu le 16 mai 1898 au charbonnage des Produits), ou bien cette digue commencera à se disloquer, à se désagréger plus ou moins vivement quelques instants avant le dégagement (voir le dégagement ci-dessus du 16 mai 1898, le dégagement du 14 août 1885 au puits n° 3 de l'Agrappe, celui du 28 février 1893 au puits n° 3 du Bois de Saint-Ghislain, etc.).

L'état initial d'agglomération du charbon peut avoir été modifié dans la suite des temps par les efforts de compression que la veine a subi en certains points par suite des mouvements géologiques. Ces efforts d'écrasement ont produit des effets d'ordre distinct : 1° ils ont détruit ou diminué, notamment dans le voisinage immédiat des dérangements, la cohésion des particules charbonneuses ; 2° ils ont, à la suite de l'écrasement du charbon, libéré une partie de gaz contenu dans les pores et celui-ci peut alors exercer sa pression sur les parois des cassures ou sur la surface du charbon ferme, limitant la zone écrasée.

On conçoit dès lors que les dégagements instantanés se produisent plus nombreux dans le voisinage des failles, plissements et autres accidents géologiques, même peu importants. Ces considérations expliquent la fréquence plus grande des dégagements dans les massifs de terrains qui ont été les plus charriés et les plus disloqués, et plus spécialement à la partie inférieure de ceux-ci.

Les modifications que les travaux de déhouillement apportent dans l'équilibre des terrains encaissants peuvent également créer des situations dangereuses, si elles ont pour effet de reporter trop brusquement sur un massif de charbon le poids de la partie du toit de la veine, qui a été mis à découvert.

L'écrasement trop rapide d'un massif de charbon sous la pression du toit est évidemment de nature à faciliter l'échappement violent du grisou qu'il renferme, et si quelques ingénieurs ont eu le tort, semble-t-il, de voir dans cette action la cause de tous les dégagements instantanés, il ne nous paraît cependant pas douteux que plusieurs accidents de l'espèce lui sont attribuables (14 mars 1906 et 1^{er} octobre 1907, Belle-Vue ; 27 septembre 1904, Marcinelle-Nord). On peut encore rattacher à cette origine, les dégagements qui se sont produits dans des stots de veine peu étendus, compris entre des fronts d'abatage concourants (voir 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 développés circonscrits par des galeries (dégagement du 8 décembre 1875 au Midi de Dour).

Il est difficile de ne pas faire dans ces manifestations grisouteuses une part à l'écrasement trop rapide de la veine.

On peut également attribuer à la même cause les dégagements qui surviennent quelque temps après l'abatage ou qui se produisent dans les parties de tailles où on ne travaillait pas à la veine (27 novembre 1901, Produits ; 10 avril 1908, Produits ; 8 avril 1893, Grand-Bouillon ; 8 février 1893, Agrappe). On observe souvent que ces dégagements sont précédés de mouvements dans le toit ou dans les boisages.

Ces dégagements tardifs ne peuvent s'expliquer qu'en

admettant ou bien que la pression du gaz, trop faible pour faire sauter brusquement la paroi de charbon qui sépare le massif grisouteux du front d'attaque, était cependant suffisante pour le désagréger et le déforcer progressivement jusqu'au moment où il a fini par ne plus offrir une résistance suffisante à l'expansion du gaz, ou bien qu'une énergie étrangère est venue en aide à un moment donné à la pression du grisou et, comme énergie étrangère, doit surtout intervenir la pesanteur qui déforce la veine en l'écrasant.

Toutes les circonstances qui sont de nature à faciliter le déplacement de la veine entre toit et mur, favorisent la production de dégagements instantanés de grisou. Telles sont la pesanteur dans les couches redressées ; l'existence d'un mur ou d'un toit lisse et poli, la présence au toit ou au mur d'un sillon friable qui se broye facilement et qui sert en quelque sorte de lubrifiant au moment du déplacement de la veine.

Au puits n° 8 du charbonnage de Belle-Vue, les dégagements, qui surviennent dans la couche Petite Godinette et qui affectent ordinairement la forme de recul de veine, se manifestent quand le faux-banc schisteux qui surmonte la couche et qui la sépare d'un banc de grès, disparaît et fait place à un sillon de charbon de 5 à 15 centimètres d'épaisseur, d'une friabilité excessive.

L'existence d'un lit de cette nature, bien que facilitant les mouvements de la veine, est considéré cependant avec raison, comme favorable à la sécurité. En effet, ce sillon prévient souvent les ouvriers de l'imminence d'un dégagement et facilite le saignage de la veine. C'est ainsi que l'absence d'un lit de l'espèce au toit de la veine 5 Paumes du puits n° 12 (Noirchain) des Charbonnages Réunis de l'Agrappe est regardé, par les ouvriers, comme défavorable à la sécurité parce que ce lit très friable constitue un indi-

cateur des dégagements. La présence d'un faux-banc, et plus particulièrement d'un faux-toit, peut aussi avoir pour effet d'empêcher la production de dégagements ou d'en réduire l'importance, pour autant que sa résistance à l'expansion du gaz soit au moins égale à celle du charbon et que sa perméabilité soit plus grande. Les « haveries » (schistes charbonneux très feuilletés) sont généralement dans ce cas.

Le défaut de parallélisme entre le toit et le mur d'une couche peut aussi faciliter le déplacement de la veine quand l'ouverture de l'angle est dirigée vers le front d'attaque.

D'après ce que nous venons d'exposer, une couche à dégagements instantanés de grisou est une couche dans laquelle le rapport de la pression du gaz à la résistance opposée par la houille à la désagrégation, approche de l'unité et dépasse largement l'unité dans les parties les moins bien agglomérées. Ces phénomènes ne sont à craindre que dans les couches qui renferment du grisou en quantité très notable. Il faut évidemment une certaine quantité de gaz pour donner lieu à des phénomènes de détente appréciable; en outre, la présence du grisou en grande quantité ayant nécessairement contrarié l'agglomération de la matière charbonneuse, on conçoit que les couches grisouteuses soient friables et puissent résister plus difficilement à la force expansive du gaz que les couches peu grisouteuses, qui ont pu acquérir un degré d'agglomération suffisant pour résister à cette pression, si élevée qu'elle puisse être.

g) INFLUENCE DES TERRAINS ENCAISSANTS.

Suivant les conditions dans lesquelles elle s'exerce, l'action des terrains encaissants peut intervenir pour faciliter ou prévenir les dégagements instantanés de grisou.

Les travaux de déhouillement, comme nous l'avons déjà

dit, ont pour effet de reporter sur la couche en place une partie du poids du terrain mis à découvert. Ces travaux sont, en effet, généralement suivis d'un affaissement du toit, comme le démontre le serrage énergique et les déformations qui se produisent dans le boisage très peu de temps après l'enlèvement du charbon.

A moins d'offrir une résistance exceptionnelle, la veine, sous cette charge additionnelle, se comporte comme tous les solides soumis à l'écrasement, c'est-à-dire qu'elle se fissure et qu'une partie des joints qu'elle renferme se décollent. Cette fissuration de la veine sous la pression du toit s'observe facilement le long des fronts de taille abandonnés depuis un certain temps. Si elle s'exerce lentement et progressivement à partir du front de taille, elle augmente de proche en proche la perméabilité de la veine et permet au grisou qu'elle renferme, de s'échapper par la surface libre.

Sous l'action du tassement lent et progressif du terrain, il s'établit donc dans la veine, au voisinage immédiat des fronts, une bande plus ou moins large de charbon perméabilisé dont le grisou s'est échappé en partie et dans laquelle les dégagements instantanés de grisou ne sont pas à craindre.

Si on n'effectue dans la couche que des avancements réduits, cette bande de charbon perméabilisé peut se former et se maintenir sur une largeur suffisante pour s'opposer à l'expansion éventuelle des parties de veine non perméabilisées, situées plus à l'intérieur. Ces parties atteintes à leur tour et à distance par la fissuration se saigneront de grisou et n'offriront plus de danger au moment de leur mise à découvert.

Par contre, si on effectue des avancements rapides, la perméabilisation de la veine ne peut se faire, la zone protectrice ne peut s'établir et les dégagements instantanés sont à craindre.

Dans son étude sur les dégagements instantanés de grisou, M. Arnould mentionne l'expérience suivante, qui peut être citée en faveur de l'existence d'une bande de veine perméabilisée.

« Le long d'un front de taille, on a fait plusieurs trous » de sonde d'un mètre de profondeur et on n'a pu constater » aucune pression. Ces trous de sonde prolongés de » 2 mètres ont donné alors des pressions s'élevant jusqu'à » une atmosphère et demi. »

M. Watteyne signale que quand on fore des trous de sonde en veine, on observe fréquemment que c'est surtout dans les premiers mètres, vers 2 mètres de profondeur que le dégagement de gaz est abondant. Au delà, le dégagement est moindre (1).

Ces faits montrent qu'immédiatement au contact du front de taille à découvert existe une bande très étroite dont le charbon peut être considéré comme saigné ; à celle-ci fait suite une zone perméabilisée plus ou moins large suivant la nature du charbon et l'intensité de la pression du toit ; enfin, au-delà se rencontre la zone vierge.

Le passage de la zone saignée à la zone perméabilisée et de celle-ci à la zone vierge se fait évidemment d'une manière progressive. Le fait, que la veine se fissure à assez grande distance des fronts sous la pression des terrains, semble résulter également des oscillations de pression qui ont été constatées dans certains sondages.

Dans des expériences, faites au charbonnage de Beau-lieusart par M. Macquet, ce dernier a observé des oscillations notables de pression dans des trous de sonde forés à l'extrémité d'un chassage en ferme arrêté à proximité d'un montage en cours d'exécution.

Ces particularités pourraient peut-être s'expliquer en admettant qu'un travail de fissuration, résultant des modi-

(1) *Annales des Travaux publics*, t. XLIV, 1887.

fications apportées dans l'équilibre des terrains par l'exécution du montage, se produisait dans la veine, à l'endroit des sondages. Il pouvait en résulter une augmentation de capacité à certains moments, puis le grisou continuant à affluer dans cette capacité, la pression se rétablissait.

Ceci suppose que le réseau de fissures produites par l'écrasement de la veine ne communiquait pas trop largement avec la surface mise à découvert dans le chassage et le montage.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, que toutes les autres circonstances étant égales, les veines à terrains durs et résistants sont plus dangereuses et exigent des avancements plus restreints que les couches à terrains moins solides, car l'action du toit sur la veine se fait moins bien sentir et risque plus de se manifester d'une manière brusque.

Les changements dans la nature du toit doivent donc faire l'objet d'une attention spéciale et imposent éventuellement des avancements plus restreints.

Au puits n° 8 de Belle-Vue, les dégagements qui surviennent dans la couche Petite Godinette se produisent quand le faux banc qui la sépare d'un toit de grès disparaît.

M. l'Ingénieur des Mines Ghysen (1) signale que dans une veine du charbonnage de Marcinelle Nord, il n'y a jamais eu de dégagements instantanés que quand le banc schisteux du toit disparaissait et qu'un banc de grès venait reposer sur la couche.

Nous avons déjà signalé précédemment l'influence bien connue des toits de grès sur la fréquence des dégagements.

Toutes les circonstances qui sont de nature à s'opposer à la formation de la bande perméabilisée ou qui font obstacle au saignage de la veine, sont de nature à favoriser la production des dégagements. Telles sont la rencontre de nœuds de veine, plus durs et plus résistants à l'écrasement ; la rencontre de crains, de failles, etc.

(1) *Revue universelle des Mines*, t. LIX, 1902.

CHAPITRE V.

**Exposé des principes et des méthodes
à suivre dans l'exploitation des couches à
dégagements instantanés de grisou.**

Les dispositions à adopter pour l'exploitation des couches à dégagements instantanés de grisou doivent être étudiées à un triple point de vue; il importe :

1° De chercher à éviter les dégagements instantanés de grisou ;

2° D'assurer une retraite rapide et sûre des ouvriers occupés dans le chantier où l'accident survient ;

3° De préserver le reste de la mine contre l'invasion du grisou et les suites qu'elle pourrait avoir.

I. Mesures propres à éviter les dégagements.

a) DANS LES TRAVAUX D'EXPLOITATION.

1. Limitation des avancements.

Le moyen le plus efficace pour éviter les dégagements instantanés de grisou, est de limiter les avancements journaliers en veine. Nous avons fait connaître dans un chapitre précédent les motifs de l'efficacité de cette mesure. La première application générale de la limitation des avancements fut pratiquée au Charbonnage de l'Agrappe en 1895. De commun accord entre l'Administration des Mines et la Société exploitante, l'avancement journalier maximum fut fixé à 1^m50 dans les chantiers et à 1 mètre dans les travaux préparatoires en charbon, c'est-à-dire dans tout travail (galerie ou taille) s'avancant en « ferme ».

Cette mesure s'est étendue ensuite à divers charbonnages à dégagements instantanés du Borinage; actuellement elle s'y est généralisée. Ces valeurs constituent des maximum. En effet, il n'est pas possible de formuler, au sujet de l'importance d'un avancement rationnel, une règle qui soit applicable à toutes les couches et à tous les cas. Telle veine du faisceau à dégagements peut supporter des avancements qui seraient dangereux dans une autre couche; dans les parties où la veine est bien agglomérée, on peut se permettre des avancements plus grands que quand elle devient friable et mouvante. En fait, les avancements de 1^m50 en chantiers sont rarement atteints; le gisement des couches à dégagements est presque toujours d'allure irrégulière; pour que l'ordonnance générale des fronts du chantier se maintienne, il faut que, lorsqu'une taille a traversé une zone difficile et que, partant, elle est restée en retard par rapport aux tailles voisines, elle puisse regagner sa position normale dans la ligne des fronts. Pour cela, son avancement devra dépasser, pendant un certain temps, celui des autres tailles du chantier; or, cet avancement ne peut dépasser 1^m50; il s'en suit que l'avancement général doit être inférieur. Le plus souvent, dans les cas les plus favorables, il ne dépasse pas 1^m20 à 1^m30.

L'avancement dans les couches fortement inclinées, exploitées par la méthode des gradins renversés, mérite une mention spéciale. Dans le Borinage, quelle que soit la classification de la couche, la hauteur des gradins est de 2 mètres à 2^m50; l'ouvrier effectue, pendant la durée de son poste, un avancement qui varie de 2 mètres à 4 mètres, suivant les conditions du gisement. Dans les couches de troisième catégorie, la règle de la limitation de l'avancement journalier à 1^m50 n'est maintenue que pour les veines dangereuses, parce qu'elle oblige l'ouvrier à procéder, le même jour, à l'abatage dans deux gradins différents,

ce qui est défavorable au rendement. Dans les couches moins dangereuses, l'ouvrier effectue pendant le poste un double avancement, soit 3 mètres; mais l'avancement hebdomadaire du front du gradin est néanmoins limité à 9 mètres; ce qui s'obtient en donnant à un même ouvrier deux gradins à déhouiller et en alternant journallement l'abatage dans l'un et dans l'autre de ceux-ci.

Dans bien des chantiers, d'ailleurs, nous pourrions dire dans des charbonnages entiers, les Exploitants, de leur propre initiative, réduisent l'avancement à des valeurs notablement moindres, descendant dans certains cas à 0^m60 et même 0^m50, ce qui prouve suffisamment l'efficacité de la mesure préconisée.

2. Tailles de réserve.

La limitation des avancements et la variation de ceux-ci d'après les circonstances obligent à calculer largement le développement de front nécessaire pour une production donnée, et à disposer de tailles de réserve. Cette nécessité se fait d'autant plus vivement sentir qu'on peut être amené, dans certains cas, à laisser reposer, à des intervalles réguliers ou variables, la taille inférieure (coupure), qui, dans la disposition ordinairement employée, marche, en avant des autres, dans la partie de veine la moins bien saignée et par conséquent où les dégagements sont les plus à craindre.

Cette nécessité s'impose aussi du fait de l'irrégularité du gisement. Nous ne saurions trop insister sur la nécessité de disposer de tailles de réserve en nombre suffisant; sans ce complément indispensable, la limitation des avancements, leur réduction lors de poussée de la veine, ou même la suspension de l'abatage dans certains cas exceptionnels ne seraient pas réalisables pratiquement.

3. Disposition générale des fronts.

a) RÉDUCTION DU BOURRE ENTRE LES TAILLES.

La disposition d'ensemble du chantier doit être aménagée de manière: 1° en ordre principal, à favoriser le saignage de la veine; 2° en ordre secondaire, à éviter que la pesanteur ne vienne en aide à la pression du grisou pour faciliter le glissement de la veine entre toit et mur.

Quelle que soit la méthode d'exploitation suivie (tailles chassantes ou montantes, tailles en gradins), la disposition ordinaire des fronts est telle que la taille inférieure s'avance en avant des autres; les dégagements se produisent habituellement dans les angles inférieur ou supérieur de la taille coupure, parfois aussi dans l'angle supérieur des autres tailles. Ces points sont les moins bien saignés; le toit y est mieux soutenu que dans les autres parties de la taille et la fissuration de la veine sous la pression des terrains s'y fait moins facilement.

Le seul moyen de favoriser la fissuration de la veine dans les angles supérieurs des tailles et de régulariser la pression du toit est de réduire à un minimum le bourre entre celles-ci. Au Charbonnage de Belle-Vue, dans la couche Petite-Godinette en plateure, le bourre entre les tailles est réduit à 1 mètre; les tailles de toute la tranche sont en quelque sorte disposées sur un seul front.

On peut rapprocher de cette méthode celle qui fut employée notamment en une région particulièrement dangereuse de la couche Chauffournoise, située immédiatement au-dessus de la plate-faille, au puits n° 2 des Charbonnages réunis de l'Agrappe, et qui consiste en longues tailles chassantes, exploitées par quelques brèches montantes, de 1 mètre de largeur seulement.

b) TAILLE SUPÉRIEURE POUSSÉE EN AVANT, GRADINS DROITS.

Pour faciliter l'évacuation du grisou, on pousse parfois

en avant les failles supérieures de la tranche ; la taille supérieure avance alors en massif saigné par l'exploitation de la tranche précédente, et chacune des autres tailles en massif saigné par le passage des tailles qui lui sont supérieures.

Le reproche que l'on peut faire à cette disposition, d'obliger les sclauiseurs à circuler dans les voies de retour d'air des diverses tailles, disparaît, si on réduit à un minimum les bourres entre celles-ci. Cette méthode est d'application courante au Charbonnage des Chevalières et Midi-de-Dour, pour l'exploitation des dressants dans les couches les plus dangereuses au point de vue des dégagements instantanés de grisou. Chaque tranche est divisée en gradins droits de 10 mètres de hauteur, séparés par un bourre de 1 mètre. Chacun de ces gradins est déhouillé par une brèche descendante de 1 mètre de largeur. Ce mode d'exploitation, en ce qui concerne le déhouillage des dressants, requiert des conditions de gisement favorables.

4. *Proscription des tailles montantes.*

Les fronts des tailles montantes sont, en pratique, nécessairement échelonnés, puisque chaque front d'une nouvelle taille vient se greffer comme point de départ sur la taille chassante de base. On ne peut même envisager le cas théorique, dans lequel le front général montant serait pour ainsi dire en ligne droite.

En effet, la taille chassante de base devrait être poussée en ferme sur une longueur égale à celle du front général montant, c'est-à-dire dans des conditions les plus dangereuses au point de vue qui nous occupe. Bien d'autres difficultés sur lesquelles nous n'insisterons pas, résulteraient de l'emploi d'une telle méthode : coupage discontinu des voies desservant les sous-tranches (recoupages), échelonnement à grande distance des fronts des sous-tranches, etc. Nous

en concluons que, en fait, la réduction du bourre entre les tailles montantes est impossible et que, partant, celles-ci ne peuvent satisfaire à un des desiderata requis dans les gisements à dégagements instantanés.

De plus, dès que l'inclinaison de la couche atteint quelque valeur, le charbon à front est exposé à glisser entre toit et mur ; nouveau motif pour éviter l'emploi des tailles montantes. Au cas où la direction des clivages imposerait absolument le front montant, nous nous rallierions plutôt aux longues tailles chassantes avec brèches montantes d'une largeur très restreinte, soit 1 mètre. Il serait préférable toutefois de pousser en avant les tailles supérieures et de déhouiller par brèches descendantes.

5. *Ordre d'exploitation des différentes couches d'un même faisceau.*

Dans l'exploitation simultanée de plusieurs couches, les fronts de la couche la moins dangereuse doivent précéder les travaux dans les autres couches. L'expérience a montré depuis longtemps que le « desserrage », que cette exploitation produit dans les terrains, est favorable à l'évacuation du grisou des couches voisines.

Au charbonnage de Belle-Vue, où l'exploitation se fait principalement dans les couches Grande Chevalière, Petite Chevalière et Mouton, on conduit toujours en avant les travaux dans la couche Petite Chevalière, qui est la veine qui se saigne le plus facilement des trois. Quand on déroge à cette règle, la couche Mouton est beaucoup plus friable et mouvante.

Il en est de même des couches 5 Paumes et Chauffournoise aux Charbonnages réunis de l'Agrappe. L'exploitation est poussée en avant dans l'une ou l'autre de ces couches, suivant les variations que subit leur composition respective.

6. *Dispositions diverses pour réduire ou annuler les effets de la pesanteur.*

En raison de la haute pression à laquelle le grisou est occlus dans la houille, les effets de la pesanteur ne peuvent être que relativement faibles. Ils peuvent cependant avoir une valeur appréciable dans les couches fortement inclinées. C'est pourquoi, quand on exploite simultanément un droit et un plat, notamment au charbonnage de la Grande Chevalière et Midi de Dour, on pousse en avant l'exploitation du plat de manière à déhouiller le crochon par la plateure, avant d'avancer l'exploitation du dressant. On évite que, pendant le déhouillage des crochons, qui sont considérés, avec raison, comme des points dangereux, la pesanteur ne vienne en aide à la pression du gaz pour produire des dégagements instantanés de grisou.

C'est dans le même ordre d'idée de ne pas faciliter l'action de la pesanteur qu'il est à conseiller d'éviter de placer obliquement les fronts de tailles chassants et qu'il faut boiser très solidement les bourres entre les tailles.

7. *Sondages en veine.*

Le règlement prescrit que le front des tailles soit précédé d'un sondage régulier; il laisse aux exploitants la détermination du nombre, des dimensions et de la disposition des trous de sonde. En fait, on fore habituellement un sondage, à l'angle de chaque taille, sauf à la taille de base où on opère des forages au haut et au bas de la taille. Le diamètre des trous est de 45 à 50 millimètres. La longueur ordinaire varie de 3 à 5 mètres, elle atteint généralement cette dernière valeur; les sondages pour être efficaces, doivent être poussés à cette longueur de 5 mètres, aussi estimons-nous que, sauf en cas d'éboulement absolument persistant du charbon des parois, cette longueur doit être atteinte.

Quel est le rôle réel du sondage en veine? Ce que nous avons dit de la très faible perméabilité du charbon suffit pour expliquer que le saignage, opéré par le sondage, se limite à une zone excessivement restreinte et que son action, ainsi comprise, est pratiquement nulle vis-à-vis de la quantité de grisou occlus dans la houille. Mais si le sondage a failli au rôle qui lui avait été primitivement assigné, il en a rempli un autre, celui d'indicateur, qui suffit à justifier les frais et les sujétions qu'il occasionne.

Il sert d'indicateur à un double point de vue. Il renseigne sur la proximité des dérangements, qui sont presque toujours les lieux d'élection des dégagements instantanés. Mais son rôle principal est de prévenir de la proximité des zones dangereuses, par la plus grande quantité de grisou qu'il dégage, par l'éboulement de ses parois, quelquefois par la poussière de charbon qui en sort spontanément, enfin par l'élargissement du trou. Il convient de tenir compte du régime grisouteux de la couche dans l'appréciation des indications données par les sondages, indications qui n'ont qu'une valeur relative. En de nombreuses circonstances, les sondages ont prévenu les ouvriers de l'imminence d'un dégagement (voir notamment le dégagement du 11 juin 1886 au puits n° 2 de l'Agrappe; celui du 2 avril 1897 au puits n° 12 de l'Agrappe; celui du 24 avril 1901 au puits Saint-Charles du charbonnage du Bois de Casier; des 10 janvier et 17 juin 1901 au même puits).

8. *Personnel expérimenté.*

Il importe de n'employer dans les couches à dégagements instantanés que des ouvriers et surtout des porions expérimentés, bien au courant des précautions à prendre, capables de juger des ménagements que nécessite la veine d'après la manière dont elle se présente à un moment donné et aptes à saisir les moindres indices de poussée.

b) DANS LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES.

a) **Travaux en veine.**1. *Limitation des avancements.*

Dans l'exécution des travaux préparatoires en veine, il importe, plus encore que dans les travaux d'exploitation, de limiter les avancements, car, en raison du peu de développement du front d'attaque, le saignage de la veine se fait plus difficilement que dans un chantier composé d'une série de tailles juxtaposées. Ainsi que nous l'avons dit précédemment, l'avancement journalier maximum est généralement fixé à 1 mètre de commun accord entre l'Administration des Mines et les Exploitants. Lorsque les indications données par les sondages ou par l'état des fronts signalent que l'on pénètre dans une zone dangereuse, l'avancement subit une réduction qui peut aller jusqu'à la suspension du travail pendant quelques jours.

2. *Sondages.*

C'est dans les travaux préparatoires, partant en veine mal saignée, qu'il importe le plus d'être renseigné sur l'état de la couche en avant du front ; il convient de ne pas négliger les sondages et il est toujours possible, avec un nombre restreint de ceux-ci, de pratiquer une exploration convenable.

Dans les montages, soit par simple galerie, soit par taille, on fore au minimum trois trous de sonde dont un dans l'axe de la voie et les deux autres obliquement dans les angles. Les mêmes précautions doivent être prises dans les chassages en ferme.

Dans ce genre de travaux, la longueur des trous de sonde est souvent portée au delà des limites primitivement fixées et elle atteint jusqu'à 10 et 12 mètres.

3. *Communication d'aérage par vallée ou par montage.*

Il est rationnel que les mises d'aérage par vallée soient moins sujettes aux dégagements instantanés que les communications établies par montage, en raison de ce que :

a) Le départ de la vallée se fait à partir d'une zone exploitée, ce qui entraîne un saignage progressif de la région dans laquelle la galerie s'avance ;

b) L'action de la pesanteur ne favorise pas les mouvements de la couche, effet qui n'est à prendre en considération que dans le cas de couches fortement inclinées. En fait, il s'est produit quelques rares dégagements dans les communications par vallée. Ces accidents y sont proportionnellement moins nombreux que dans les montages. Par contre, le travail par vallée présente quelques inconvénients qui, à notre avis, partagé d'ailleurs par beaucoup d'exploitants, compensent l'avantage précité. Bien que ces inconvénients relèvent plutôt des suites des dégagements dont nous parlerons ultérieurement, nous croyons néanmoins devoir les signaler dès à présent pour épuiser cette question de la préférence à donner aux vallées ou aux montages.

On reproche avec raison au procédé par vallée d'empêcher l'investigation en avant des fronts par sondages, ceux-ci pouvant difficilement être forés descendants ; de rendre la retraite des ouvriers très aléatoire, d'être directement en connexité avec l'étage en exploitation, d'où une répercussion éventuelle du dégagement sur les chantiers. Ces inconvénients n'existent pas dans la méthode par montage.

4. *Montage par taille ou par simple galerie.*

Dans le montage par simple galerie, l'excès de la pesée du toit sur le charbon, provoqué par le déhouillement, sera

faible par suite de la largeur réduite du front, souvent 2 ou 3 mètres.

La fissuration du charbon sera minime ou nulle, et le saignage peu important. Par contre, si le front de taille est suffisamment large, en pratique 8 à 12 mètres généralement, cette action pourra se manifester, et les chances de dégagements diminueront. Si, d'une part, le dispositif par taille a l'inconvénient d'exposer un plus grand nombre d'ouvriers au danger, il présente, d'autre part, l'avantage d'assurer à ceux-ci une double voie de retraite; on aura soin d'augmenter les facilités de la retraite en reliant de distance en distance, tous les 25 mètres par exemple, les deux ou trois voies du montage par des communications transversales, munies de portes.

5. *Travail chassant au front du montage.*

Il convient de procéder au déhouillement par travail chassant, ce qui a pour effet de réduire la période la plus dangereuse, celle où l'on opère la coupure sur 1 mètre de profondeur (valeur maximum de l'avancement), et ce qui permet, en plus, de maintenir un boisage complet du front, des étançons étant placés à la couronne du montage au fur et à mesure de la progression du travail chassant. Lorsque le montage est entrepris dans une couche particulièrement dangereuse, le dispositif par taille permet de procéder à la coupure dans le milieu du front, c'est-à-dire dans la partie la plus drainée, et de déhouiller ensuite, en chassant vers les angles, c'est-à-dire vers les zones les moins saignées.

6. *Surveillance spéciale permanente.*

Nous avons déjà dit que, dans la grande majorité des cas, les dégagements instantanés étaient précédés d'indices précurseurs qui se manifestent quelque fois assez longtemps à l'avance, le plus souvent quelques instants seulement avant l'accident. Il convient donc qu'une surveillance compétente soit exercée d'une façon continue.

B) **Travaux en pierre.**

1. *Sondages.*

Dans le creusement des bouveaux et des puits, il importe qu'un ou plusieurs trous de sonde, de longueur suffisante, 2 à 3 mètres au moins, précèdent le front, afin d'éviter la mise à découvert inopinée d'une couche ou d'une layette de charbon.

Les sondeuses mécaniques permettent actuellement de creuser, dans des conditions pratiques, des trous de sonde d'une grande longueur et ne déviant pas trop de l'horizontale. Une telle investigation en avant des fronts, ainsi que le relevé de la pression du grisou à chaque recoupe de veine, pourraient probablement fournir d'utiles éléments d'appréciation.

2. *Mise à découvert d'une couche.*

Le règlement édicte que lorsque, dans le creusement d'un puits ou d'une galerie, on présumera la proximité d'une couche à dégagements instantanés, on aura soin :

1° De forer des trous de sonde traversant complètement la couche ;

2° D'attendre ensuite au moins deux jours avant de la mettre complètement à découvert.

A titre d'exemple, nous citerons le mode suivi au Charbonnage de Belle-Vue, et qui consiste à recouper les couches par neuf trous de sonde avant de les découvrir ; on fore trois sondages à la couronne, trois à mi-hauteur et trois à l'aire du bouveau.

Il convient d'éviter l'usage des explosifs pour l'enlèvement des derniers bancs qui précèdent la couche. Généralement le creusement à l'outil se fait sur 1 mètre d'épaisseur. Si les roches sont très dures, elles sont attaquées à l'explosif ; mais le minage s'effectue en l'absence de tout personnel, soit un jour férié, soit au changement

de deux postes. Pour éviter l'ébranlement du terrain, on ne tire qu'une mine à la fois et la charge est limitée à 400 ou 500 grammes. Evidemment, en semblable cas, il n'est fait usage que d'explosifs S. G. P.

La mise à découvert de la couche est une opération qui doit se faire avec prudence et sans précipitation. Il importe de boiser aussitôt que possible les points où peuvent se produire des éboulements de charbon ou de roches. La recoupe de la couche peut être effectuée suivant deux modes différents :

1° Découvrir la couche entièrement avant de la recouper ;

2° Recouper la couche dès qu'une faible partie de celle-ci est découverte; dans cette dernière méthode, le front du bouveau avance suivant un plan sensiblement vertical, par enlèvement de petites tranches verticales.

Dès que la recoupe de la couche a été commencée, on a soin d'établir un boisage jointif et solide, maintenant la partie recoupée.

Ces deux modes d'opérer ont été expérimentés ; il est préférable de suivre la deuxième méthode qui n'offre à un dégagement possible qu'un moindre orifice de projection et permet d'établir plus rapidement le soutènement.

Il est désirable que, pendant la période de découverte de la couche et de recoupe de celle-ci, les ouvriers, surtout s'ils ne sont pas expérimentés dans le déhouillement des couches à dégagements instantanés, ne soient pas incités à effectuer des avancements exagérés. Il convient donc de les payer pendant cette période à la journée, ou bien de faire exercer une surveillance continue à front du travail.

II. Mesures propres à assurer la retraite des ouvriers en cas de dégagement.

a) DANS LES TRAVAUX D'EXPLOITATION.

1. *Retraite rapide et aisée des ouvriers.*

D'une manière générale, les chantiers doivent être disposés de façon à réduire au minimum le parcours que les ouvriers ont à faire pour se retirer en dehors du passage normal du torrent grisouteux. Ce passage normal du grisou mis en liberté par le dégagement est le circuit d'aérage du chantier. Il importe donc de donner peu de longueur aux tailles et de réduire au minimum la longueur des bourres entre celles-ci. Si les tailles sont longues, dépassent par exemple 20 mètres, on laisse dans les remblais, au milieu de chaque taille, un passage communiquant à quelques mètres en arrière avec une cheminée de sauvetage versant sur la costresse ou sur les fausses-voies. Ces communications peuvent faciliter la retraite du personnel et aider au rétablissement de la ventilation. Si les bourres entre les tailles sont longs, il importe qu'une cheminée de sauvetage relie chacun de ces bourres à la voie plate immédiatement inférieure.

Il est nécessaire qu'une cheminée de sauvetage existe entre la voie plate supérieure et le troussage. Cette cheminée ne doit jamais être à trop grande distance du front de la taille, 25 à 30 mètres; elle sera renouvelée périodiquement. L'emplacement des voies de sauvetage est signalé par une corde tendue en travers de la voie du circuit normal d'aérage, corde à laquelle est fixée une sonnette.

Dans la couche Petite-Godinette du Charbonnage de Belle-Vue, ainsi que nous l'avons déjà mentionné, les bourres n'ont souvent qu'une longueur de 1 mètre; dans ces conditions, les ouvriers n'ont à effectuer qu'un parcours

de quelques mètres pour gagner les voies desservant les tailles, qui sont d'une circulation relativement facile.

Les voies, desservant les tailles, aboutissent à des plans inclinés ou à des cheminées de circulation, qui versent sur la voie principale de roulage. Il convient que le débouché de la cheminée ou du plan incliné inférieur dans la galerie principale se trouve autant que possible à une distance suffisante des fronts; ils est rare, en effet, que le grisou reflue dans la costresse inférieure à plus de 100 mètres des fronts en sorte que, en portant cette distance de 100 à 150 mètres, il est à espérer que les ouvriers pourront se retirer par des galeries non infestées.

Malgré la gêne qui peut en résulter pour le sclainage, il serait bon qu'une des portes qui doivent exister dans les fausses-voies, en avant des plans inclinés ou cheminées de sauvetage, s'ouvre en sens inverse des autres, de telle façon que ces fausses-voies constituent en quelque sorte des culs-de-sac dans lesquels le grisou ne puisse pénétrer en refoulant l'air qui s'y trouve. De cette manière, les ouvriers seraient assurés de trouver dans ces galeries une provision d'air respirable et ils pourraient y stationner un certain temps, dans le cas où il y aurait refoulement du grisou dans la voie principale d'entrée d'air, rendue momentanément inaccessible. Nous rappellerons à ce sujet que, dans des conditions analogues, cinq ouvriers ont pu conserver la vie lors de l'accident du 1^{er} septembre 1892, au puits n^o 2 de l'Agrappe.

Enfin, il faut éviter d'encombrer les tailles ou leurs voies d'accès par des pierres ou par du charbon abattu, ce qui pourrait gêner la retraite des ouvriers.

2. Lampes électriques.

L'emploi des lampes électriques portatives ou tout au moins la présence d'une ou deux lampes de l'espèce dans

chaque taille, ainsi que cela existe dans certains charbonnages du Borinage, facilite singulièrement la retraite rapide et en bon ordre des ouvriers, ainsi qu'il a été constaté dans plusieurs cas récents.

3. Remblais assez distants des fronts.

Il importe que les remblais soient tenus à assez grande distance des fronts, pour éviter que les ouvriers soient écrasés contre eux en cas de recul de veine et que la taille soit obstruée par le charbon projeté. Dans ces conditions, la circulation de l'air se rétablit rapidement après l'accident et il y a peu de chances que le grisou soit refoulé au loin dans les voies d'entrée d'air. Au point de vue du soutènement, on supplée à l'insuffisance des remblais en montant de distance en distance des piliers de bois.

4. Ventilation énergique.

Les inconvénients que l'éloignement des remblais et l'existence des voies de sauvetage présentent au point de vue de l'aérage doivent être compensés par une ventilation surabondante.

5. Avancement de la coupure en dehors du poste de l'abatage.

Comme la statistique le montre, le plus grand nombre de dégagements survient dans la taille inférieure des chantiers. Dans certains charbonnages de la région de Dour, il est d'usage de n'activer cette taille que pendant le poste de nuit, alors qu'il y a relativement peu d'ouvriers dans les chantiers. Cette pratique peut être recommandée dans l'exploitation des couches déhouillées par gradins renversés et particulièrement dangereuses.

6. *Multiplicité des chantiers.*

La répartition de la production sur un nombre suffisant de chantiers, en plus des avantages qu'elle présente surtout dans les gisements dérangés : d'assurer une meilleure ventilation, ainsi que la constance de la production, a aussi pour effet d'exposer un moindre nombre d'ouvriers aux suites funestes d'un dégagement.

7. *Travaux en vallée.*

Les travaux en vallée sont fortement à déconseiller, car la fuite des ouvriers le long des voies montantes est moins rapide. Il faut surtout éviter que la voie vallée, sur laquelle se fait la remonte des produits et qui sert de voie de descente de l'air, parte de la voie de base du chantier en deça du débouché sur cette même voie du plan desservant les tailles supérieures.

En effet, en cas de dégagement dans une des tailles en vallée, le grisou peut refluer jusqu'à la voie vallée et jusque la costresse. Les ouvriers des tailles supérieures, affluant par les plans inclinés, devraient alors parcourir le tronçon de la voie de base, compris entre le plan et la vallée, en sens opposé du torrent grisouteux, ce que nous considérons comme impossible.

C'est dans ces conditions que, lors de l'accident du 1^{er} septembre 1892 au puits n° 2 de l'Agrappe, de nombreuses victimes trouvèrent la mort.

8. *Absence de roulage ou de travaux de réparation sur le courant de retour pendant le poste d'abatage.*

Les exploitations doivent être aménagées de façon à éviter tout roulage dans une galerie ou tronçon de galerie, où circulerait un courant d'air ayant ventilé un travail d'abatage.

Il convient aussi de procéder aux travaux d'entretien et

de réparation des galeries de retour d'air en dehors du poste d'abatage.

En cas d'urgence, des travaux de réfection peuvent être effectués dans le puits de retour d'air, à la condition que le courant ventilateur, passant au point considéré, ait un volume au moins quadruple de celui d'un quelconque des courants aérant les chantiers.

9. *Sauf le cas prévu au n° 5, suppression de tout travail d'abatage en dehors du poste réservé à ce service.*

La mise en activité d'un certain nombre de tailles en dehors du poste d'abatage, dans les mines considérées où l'avancement est limité, est contraire aux règles d'une exploitation rationnelle et économique. Les gens de métier connaissent très bien les causes de semblables pratiques auxquelles des mesures appropriées permettent d'ailleurs de mettre fin dans un laps de temps donné. La concentration de l'abatage en un poste unique permet de disposer d'un temps largement suffisant pour procéder, en sécurité, aux travaux de coupage de voie, de sondage, de remblayage, d'entretien et de réparations des galeries et puits, notamment de ceux qui servent au retour de l'air.

10. *Bonbonnes d'oxygène, appareils respiratoires.*

On ne saurait trop insister sur la nécessité de la promptitude du sauvetage, pour que celui-ci soit efficace. C'est particulièrement dans les mines à dégagements instantanés que toutes les mesures devront être prises pour que les équipes de sauveteurs soient rendues sur les lieux dans un délai minimum. Il est aussi très avantageux, dans le but de ranimer les ouvriers atteints d'asphyxie, de disposer à proximité des fronts de petites bonbonnes d'oxygène ou d'appareils pratiques, propres à produire ce gaz. C'est dans

de semblables circonstances qu'un appareil de l'espèce a prouvé son efficacité au charbonnage de la Grande Chevalière et Midi de Dour.

Il est également absolument recommandable d'habituer le personnel de la surveillance à la pratique de la respiration artificielle et des autres moyens de rétablir les fonctions respiratoires chez les asphyxiés.

b) DANS LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES.

1. *Retraite des ouvriers.*

En cas de dégagements instantanés de grisou, les ouvriers des travaux préparatoires sont plus exposés à l'asphyxie que ceux des travaux d'exploitation, car, en général, le parcours qu'ils ont à faire avant d'arriver dans l'air pur est plus considérable, et la capacité des galeries où se répand le grisou est plus limitée. Au fur et à mesure de l'avancement du front d'un bouveau, le tronçon en cul-de-sac sera autant que possible raccourci périodiquement par de nouvelles communications d'aérage. Les galeries de circulation seront bien accessibles, de façon que la retraite des ouvriers puisse y être aussi rapide que possible. A cet effet, on devra notamment organiser d'une façon continue l'enlèvement des terres à front des bouveaux. Ces terres peuvent d'ailleurs être chargées dans des chariots vides placés à quelque distance, sur une voie de garage.

Si, dans leur retraite, les ouvriers ont à circuler sur des échelles, il est à craindre qu'ils ne puissent sortir assez tôt de la zone infestée en raison de la moindre rapidité de leur déplacement et du travail plus considérable qu'ils doivent accomplir. Dans ce cas, depuis une quinzaine d'années déjà, on aménage, aux charbonnages réunis de l'Agrappe, une chambre de refuge, soit au bas, soit au haut des échelles, suivant que les ouvriers, dans leur fuite, abordent

celles-ci par la partie inférieure ou supérieure. Ces chambres sont fermées par une porte, et ventilées soit par une ligne spéciale de canars soufflants, soit par une conduite d'air comprimé. L'emplacement de la chambre est indiqué par une lampe électrique. Au même charbonnage, l'installation de tels refuges est actuellement de règle à l'étage inférieur en préparation, lorsque les câbles d'extraction ne sont pas réglés pour desservir normalement ce niveau, celui-ci étant relié à l'étage supérieur en exploitation par des échelles et par une petite cage mue par un moteur spécial. C'est dans ces conditions qu'il existe actuellement au bouveau de 950 mètres du puits n° 3 (Grand Trait) quatre refuges de l'espèce, à raison d'une chambre par travail préparatoire en activité.

La création de semblables installations est très recommandable, dans tous les cas où la fuite des ouvriers doit se faire sur un parcours trop long ou est sujette à subir quelque retard.

L'existence d'une conduite d'air comprimé, munie de distance en distance d'ajutages fermés par des robinets, peut également rendre des services. De semblables dispositifs ont été employés dans quelques charbonnages et notamment au bouveau de l'étage de 950 mètres au puits n° 18 du Charbonnage des Produits. Les ajutages y sont distants de 25 mètres et débouchent vis-à-vis de petites niches pratiquées dans la paroi du bouveau. De même que dans les travaux d'exploitation, l'emploi de lampes électriques destinées à guider les ouvriers dans leur retraite est tout à fait recommandable. La meilleure disposition est de placer des lampes de distance en distance, de façon à réaliser un éclairage fixe de la galerie depuis les fronts jusqu'à la prise d'air. Il en est ainsi au bouveau de l'étage de 695 mètres du puits n° 8 du charbonnage de Belle-Vue.

C'est dans ce même bouveau que, lors du dégagement

instantané du 24 août 1909, qui fit deux victimes, le troisième ouvrier dut très probablement la vie à l'éclairage du bouveau par des lampes électriques. Grâce à celui-ci, de courageux sauveteurs purent s'élancer dans une atmosphère très chargée de grisou, dégager très rapidement cet ouvrier du charbon dans lequel il était enfoui et le ramener dans un air pur.

2. Ventilation.

La ventilation, en cas d'emploi de canars, doit être établie suivant le mode soufflant, à l'effet de faciliter l'évacuation, par des voies de grande section, du grisou provenant d'un dégagement éventuel. Dans le creusement des bouveaux, il est à conseiller d'aménager deux lignes de canars, dont l'une suit les fronts à très petite distance et est disposée à la couronne de la galerie et dont la seconde débouche à une quinzaine de mètres du front, disposition adoptée pour éviter l'obstruction des conduites par le charbon projeté.

Dans le cas de montage par taille, il est également utile de ne pas arrêter les deux lignes de canars au bas de la cheminée d'entrée d'air, mais d'en prolonger une jusqu'à une certaine distance des fronts, en en protégeant convenablement la sortie. Ces guidons d'aérage doivent être solidement établis de manière à ce qu'ils ne soient pas déplacés par le coup de vent du dégagement. Des canars à joints boulonnés sont recommandables comme étant susceptibles de mieux conserver leur étanchéité.

Quand l'aérage normal est assuré par une seule ligne de canars, il est prudent de ménager, dans les épaulements en maçonnerie des portes, un canar qui est fermé en temps habituel et à partir duquel, en cas d'accident, on peut monter une ligne de fortune, par exemple une ligne de canars en toile dont la pose est très rapide.

S'il existe une installation d'air comprimé, on établira utilement, à l'origine de la ligne de canars un injecteur ou un petit ventilateur. Ces appareils pourraient n'être mis en action que dans des circonstances particulières, en cas de mouvements de terrains, de mise à découvert d'une couche, de dégagements instantanés.

A la « prise d'air », les portes doivent être au nombre de trois, dont une s'ouvrant en sens inverse, c'est-à-dire dans un sens opposé à la direction du courant d'air normal, de façon à ce qu'elle reste fermée s'il se produisait un excès de pression vers les fronts. Cette porte, s'ouvrant en sens inverse, est placée entre les deux autres pour que le coup de vent du dégagement soit atténué par l'ouverture de la première porte. Quand le front du travail est encore peu distant des portes, il est préférable d'employer trois portes s'ouvrant dans le sens normal, et de munir une de celle-ci d'une cliche. Cette disposition est adoptée pour éviter que la porte s'ouvrant en sens inverse ne soit calée par le charbon projeté, ainsi que le cas s'est produit dans un accident survenu au Charbonnage du Bois de Saint-Ghislain.

Dans le cas de montage par taille dans une couche fortement inclinée, il est d'usage de ne pas utiliser, pour le circuit d'aérage, la partie inférieure des cheminées latérales. Le courant d'air arrive et sort du montage par deux petites voies débouchant dans les dites cheminées à 5 ou 6 mètres de hauteur. Cette disposition a pour but d'éviter, dans la mesure du possible, l'obstruction du courant d'air et de la voie de retraite des ouvriers ; en cas de dégagement, le charbon projeté vient s'accumuler dans les culs-de-sac au bas des deux cheminées.

3. *Mise à découvert et recoupage des couches par grosses mines en l'absence de tout personnel.*

On sait que dans le bassin du Gard il est fait usage, en l'absence de tout personnel au fond, de fortes mines destinées à provoquer les dégagements éventuels d'anhydride carbonique, gaz occlus dans le charbon de ce gisement. Ce mode de procéder est inapplicable dans nos mines; mais il pourrait peut-être constituer une solution pratique dans certains cas exceptionnels, tel que celui d'une couche qui, avant d'être mise à découvert par un bouveau ou dans un puits, accuserait une tendance à donner lieu à un dégagement d'après les indications fournies par les trous de sonde. Le minage se ferait de la surface, en l'absence de tout personnel au fond de la mine.

Il serait établi à front du bouveau une bourre d'eau de 1 à 2 mètres d'épaisseur, maintenue sur un mur ou un batardeau élevé en travers de la galerie. Nous estimons que dans ces conditions, le minage avec explosifs *S.G.P.*, dont la sécurité serait renforcée par le dispositif indiqué, n'offrirait aucun danger.

III. Mesures propres à préserver le reste de la mine contre l'invasion du grisou et les suites que celle-ci pourrait avoir.

a) MESURES CONTRE L'INFLAMMATION DU GRISOU.

Pour préserver l'ensemble de la mine contre l'invasion du grisou et les suites qu'elle pourrait avoir, en cas de dégagement instantané, il faut prendre les dispositions nécessaires pour que le grisou ne puisse pas refluer jusqu'au puits d'extraction, ni même jusqu'aux voies principales d'aérage, et pour qu'il ne rencontre pas de cause d'inflammation sur son parcours quel qu'il soit.

1. *Eclairage.*

Pour supprimer toute cause d'inflammation, l'arrêté

royal du 9 août 1904 et les arrêtés ministériels pris en exécution de celui-ci imposent l'éclairage de sûreté au moyen de lampes cuirassées dans l'entièreté de la mine. L'emploi des feux-nus est également interdit, à la surface, à l'intérieur des bâtiments, abritant les différents puits du siège d'exploitation, ainsi qu'aux abords de ces puits.

L'usage de lampes de grand format pour l'éclairage fixe des chambres d'accrochage est interdit. Le rallumage des lampes non munies de rallumeur intérieur, ne peut se faire qu'à la surface.

2. *Moteurs électriques; moteurs à gaz.*

L'emploi des moteurs à inflammation intérieure de mélanges gazeux n'est pas autorisé.

Les seules installations électriques permises sont celles qui, dépourvues de tout appareillage, consistent en un moteur sans collecteur raccordé directement au câble venant de la surface. Les manœuvres sont effectuées à la surface et sont commandées du fond par téléphone. Les étincelles qui peuvent jaillir dans les appareils de signalisation doivent être efficacement isolées.

3. *Emploi des explosifs.*

On ne peut faire usage des explosifs que pour le creusement des puits et des bouveaux et pour autant qu'ils ne soient pas sur le point de mettre à découvert une couche à dégagements instantanés, et qu'ils soient aérés par un courant d'air pur n'ayant passé sur aucun chantier.

Lorsque la dureté des terrains encaissants rend impossible pratiquement le coupage des voies à l'outil, l'emploi des explosifs peut être autorisé moyennant l'exécution de conditions destinées à assurer la sécurité du minage.

L'arrêté d'autorisation pris par la députation permanente du Conseil provincial, sur rapport de l'Ingénieur en chef Directeur de l'arrondissement minier, impose généralement:

L'emploi des explosifs *S.G.P.* (sûreté, grisou, poussières);
la restriction des charges à la valeur de la charge-limite ;
la longueur minima du bourrage à 200 millimètres ;

L'emploi de l'électricité pour la mise à feu ;

L'arrosage des poussières aux environs immédiats du trou de mine (zone de 3 mètres de rayon autour du fourneau dans le 1^{er} arrondissement) ;

Une teneur en grisou du courant d'air, inférieure à celle qui est décelable à la lampe de sûreté, alimentée à l'huile végétale ;

Un volume minimum du courant ventilateur, tant à front de la galerie de retour d'air (65 à 75 litres par ouvrier du poste le plus nombreux), que en tous les points où l'on mine (1 à 1.5 mètre cube) :

Le contrôle mensuel de ces volumes par jaugeages ;

Une section minima des galeries constituant le circuit d'aérage (1^m50 à 2 mètres carrés) ;

Le raillage de la galerie de retour de l'air ;

La surveillance du minage par un porion spécial qui procède lui-même au chargement du fourneau et à la mise à feu ;

La visite mensuelle du chantier par le directeur des travaux ou par son délégué, à l'effet de s'assurer de l'exécution des conditions imposées par l'arrêté d'autorisation et d'apprécier si les conditions du gisement justifient encore l'emploi des explosifs.

b) MESURES CONTRE LE REFLUX DU GRISOU ET L'INVASION D'AUTRES CHANTIERS.

1. Voies de retour de grande ouverture.

Pour que le grisou n'ait pas de tendance à refluer vers le puits d'extraction et vers les voies principales d'entrée d'air, il faut lui offrir de larges issues vers le puits d'aérage. Il faut donc éviter l'encombrement des tailles et laisser, de parti pris, les remblais à une assez grande distance des fronts.

Toutes les voies d'aérage doivent avoir des sections aussi grandes que possible. Le puits de retour d'air sera également à grande section et on évitera soigneusement d'y créer des obstacles à la libre circulation du courant d'air. Il sera pourvu de deux puissants ventilateurs dont un de réserve. Les puits d'aérage, formés d'une série de tourets reliés par des communications horizontales, doivent être condamnés.

Il ne peut évidemment être question de placer des portes régulatrices dans les voies de retour d'air ; si ces portes sont nécessaires on doit les installer dans les voies d'entrée d'air.

2. Indépendance des chantiers.

Il convient de maintenir aussi grande que possible l'indépendance de chaque chantier. Dans ce but, on évitera les boueux de recoupe entre couches. Chaque chantier aura son circuit d'air spécial, différencié des autres circuits dès les boueux d'entrée et de sortie.

Les portes, séparant les circuits d'air principaux, ainsi que les portes de prise d'air des travaux préparatoires, seront très solidement contruites, encastrées dans de forts épaulements en maçonnerie.

3. Renversement du courant dans les puits.

Ce que l'on doit éviter avant tout, c'est le renversement du courant général de la mine. Cette éventualité n'est à craindre que lorsqu'un dégagement très important se produit à faible distance du puits d'entrée d'air. Le refoulement du grisou peut être tel que le gaz arrive au puits d'extraction et envahisse celui-ci. Il suffit qu'il y monte sur une faible hauteur pour que, en raison de sa moindre densité, il crée une force aéromotrice d'une valeur supérieure à la dépression du ventilateur. Dès lors, le courant se renverse. C'est pendant le creusement du premier tronçon du bouveau et de la première communication d'aérage que

l'on aura surtout à redouter cette éventualité. On y pare en multipliant les portes à la prise d'air près du puits, en les construisant très solidement, en les munissant de clichés, en plaçant des guichets régulateurs éventuels à l'entrée des canars et en les y fixant convenablement, de façon que, en cas de reflux du grisou jusqu'aux portes, celles-ci résistent et que le gaz ne trouve d'autre issue vers le puits d'extraction que l'orifice des canars.

Nous donnons en annexe une classification des dégagements de la période 1892-1909 par charbonnages et un autre suivant la nature des travaux dans lesquels ces dégagements se sont produits.

Les mesures de sécurité que nous venons de passer en revue sont appliquées, en très grande majorité, dans les charbonnages de Belgique. Cet ensemble de dispositions s'est complété d'année en année.

Les diagrammes figures 2 et 3 montrent que le nombre d'ouvriers tués et le nombre de dégagements suivis d'accidents de personnes sont en décroissance continue à partir de la décade 1881-1890. La mise en vigueur du règlement de 1884 et la généralisation de la réduction des avances, réglée d'après les indications du sondage et l'état des fronts, sont les facteurs principaux de cette diminution des dégagements instantanés.

Si celle-ci, en effet, peut être rattachée en partie à des circonstances d'ordre géologique, ainsi que nous l'avons dit précédemment, il serait injuste de ne pas en attribuer une bonne part aux efforts combinés des Exploitants et de l'Administration des Mines.

Bien que l'on soit arrivé à des chiffres bien réduits, il est à espérer que cette décroissance se maintiendra.

**Classification des dégagements instantanés
de grisou suivant la nature des travaux dans lesquels ces
accidents se sont produits.**

Période 1892-1908

Dégagements en boueaux : 10, 22, 29, 32, 35, 36, 44, 58, 65,
69, 71, 91, 101, 103, 104, 109, 127, 132, 134.

Dégagements en montages : 1, 6, 37, 40, 41, 52, 59, 72, 81, 84,
86, 88, 90, 110, 118, 119.

Dégagements en chassages : 3, 11, 12, 17, 23, 45, 50, 56, 66,
67, 73, 115, 136, 137.

Dégagements en vallées : 14, 38

Dégagements dans les puits : 68, 129.

Dégagements en tailles : 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 18, 19, 20,
21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 39, 42, 43, 46, 47,
48, 49, 51, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 70, 74, 75,
76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 87, 89, 92, 93, 94, 95, 96,
97, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113,
114, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128,
130, 131, 133, 135, 138.

**Classification des dégagements instantanés du grisou
par charbonnage.**

Période 1892-1908

Bassin du Borinage :

Charbonnage de Belle-Vue : 9, 16, 18, 19, 22, 28, 30, 31, 32,
35, 37, 38, 41, 65, 80, 94, 95, 101, 103, 104, 109, 112,
113, 117, 120, 125, 127, 131, 132, 133, 136, 137.

Charbonnages réunis de l'Agrappe : 2, 4, 8, 15, 27, 40, 46, 47,
48, 49, 51, 53, 57, 61, 74, 106, 108, 115.

- Charbonnages des Produits : 1, 39, 42, 45, 50, 54, 55, 64, 82, 99, 110, 130.
 Charbonnage de Ciply : 3, 5, 14, 23, 33, 36, 121, 124, 126.
 Charbonnage du Grand-Bouillon : 7, 11, 12, 13, 21, 25, 128, 134, 138.
 Charbonnage de la Grande-Chevalière et Midi de Dour : 20, 91, 105, 118, 123.
 Charbonnage de l'Escouffiaux : 6, 17, 44.
 Charbonnage du Bois de Saint-Ghislain : 10, 135.
 Charbonnage du Rieu-du-Cœur : 68.

Bassin du Centre et de Charleroi :

- Charbonnage du Bois du Cazier : 56, 58, 59, 60, 66, 67, 69, 70, 71, 73, 75, 81, 83, 84, 85, 89, 92, 93, 96, 116, 122.
 Charbonnage de Marcinelle-Nord : 26, 52, 62, 63, 76, 77, 78, 79, 86, 90, 102, 111.
 Charbonnage de Forte-Taille : 72, 87, 97, 98, 100.
 Charbonnage de Beaulieusart : 29.

Bassin de Liège :

- Charbonnage des Six-Bonnières : 24, 34, 43, 88, 107, 114.
 Charbonnage de Marihaye : 119, 129.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	93
CHAPITRE I ^{er} . — STATISTIQUE DES DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU :	
a) Période de 1847-1908 :	
Généralités	96
Dégagements en travaux préparatoires	96
Dégagements en travaux d'exploitation	98
Classement suivant la profondeur	99
Dégagements avec refoulement	99
Dégagements avec inflammation	100
Classement par concessions	100
b) Période de 1847-1891 :	
Généralités	102
Dégagements en travaux préparatoires	102
Dégagements en travaux d'exploitation	103
Classement suivant la profondeur	104
Dégagements avec refoulement ou inflammation	104
Classement par concessions	105
c) Période de 1892-1908 :	
Généralités	106
Dégagements en travaux préparatoires	107
Dégagements en travaux d'exploitation	107
Classement suivant la profondeur	109
Classement par concessions	110
Classement par périodes décennales	110
Premières déductions	112
CHAPITRE II. — RÉSUMÉ DES PROCÈS-VERBAUX ET RAPPORTS RELATIFS AUX DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS QUI SE SONT PRODUITS EN BELGIQUE DE 1892 A 1908 :	
Année 1892, accidents n° 1 — 6	117
— 1893, — 7 — 20	147

Année 1894, accidents nos	21 — 25	183
— 1895, —	26 — 30	201
— 1896, —	31 — 39	211
— 1897, —	40 — 44	237
— 1898, —	45 — 49	665
— 1899, —	50 — 53	675
— 1900, —	54 — 55	685
— 1901, —	56 — 66	690
— 1902, —	67 — 79	709
— 1903, —	80 — 96	735
— 1904, —	97 — 104	774
— 1905, —	105 — 109	1216
— 1906, —	110 — 118	1233
— 1907, —	119 — 126	1256
— 1908, —	127 — 138	1275

CHAPITRE III. — RÉPARTITION DES COUCHES A DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU DANS LE BASSIN HOUILLER BELGE :

a) Distribution des couches à dégagements instantanés	1739
b) Influence des failles de refoulement	1743
c) Causes originelles de la répartition non uniforme du grisou	1748
d) Synonymie des couches à dégagements instantanés	1750
Tableaux statistiques	1750

CHAPITRE IV. — ÉTUDE SUR LES DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU :

a) Généralités	1757
b) Texture des couches de houille	1758
c) Distribution du grisou dans la houille	1759
d) Imperméabilité de la houille	1762
e) Pression du grisou dans la houille	1764
f) Dégagements instantanés de grisou	1766
g) Influence des terrains encaissants	1774

CHAPITRE V. — EXPOSÉ DES PRINCIPES ET DES MÉTHODES A SUIVRE DANS L'EXPLOITATION DES COUCHES A DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU :

I. — Mesures propres à éviter les dégagements :

a) Dans les travaux d'exploitation :	
1. Limitation des avancements	1778

LES DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DU GRISOU 1809

2. Tailles de réserve	1780
3. Disposition générale des fronts :	
A) Réduction du bourre	1781
B) Taille supérieure poussée en avant, gradins droits	1781
4. Proscription des tailles montantes	1782
5. Ordre d'exploitation des différentes couches d'un même faisceau	1783
6. Dispositions diverses pour réduire ou annuler les effets de la pesanteur	1784
7. Sondages en veine	1784
8. Personnel expérimenté	1785
b) Dans les travaux préparatoires :	
A) Travaux en veine :	
1. Limitation des avancements	1786
2. Sondages	1786
3. Communication d'aérage par vallée ou par montage	1787
4. Montage par taille ou par simple galerie	1787
5. Travail chassant au front du montage	1788
6. Surveillance spéciale permanente	1788
B) Travaux en pierre :	
1. Sondages	1789
2. Mise à découvert d'une couche	1789
II. — Mesures propres à assurer la retraite des ouvriers en cas de dégagement :	
a) Dans les travaux d'exploitation :	
1. Retraite rapide et aisée des ouvriers	1791
2. Lampes électriques	1792
3. Remblais assez distants des fronts	1793
4. Ventilation énergique	1793
5. Avancement de la coupure en dehors du poste d'abatage	1793
6. Multiplicité des chantiers	1794
7. Travaux en vallée	1794
8. Absence de roulage ou de travaux de réparation sur le courant de retour pendant le poste d'abatage	1794

9. Suppression de tout travail d'abatage en dehors du poste réservé à ce service	1795
10. Bonbonnes d'oxygène, appareils respiratoires	1795
b) Dans les travaux préparatoires :	
1. Retraite des ouvriers	1796
2. Ventilation	1798
3. Mise à découvert et recoupage des couches par grosses mines en l'absence de tout personnel	1800
III. — Mesures propres à préserver le reste de la mine, contre l'invasion du grisou et les suites que celle-ci pourrait avoir :	
a) Mesures contre l'inflammation du grisou	1800
1. Eclairage	1801
2. Moteurs électriques, moteurs à gaz	1801
3. Emploi des explosifs	1801
b) Mesures contre le reflux du grisou et l'invasion d'au- tres chantiers :	
1. Voies de retour de grande ouverture	1802
2. Indépendance des chantiers	1803
3. Renversement du courant dans les puits	1803

ANNEXES :

Classification des dégagements suivant la nature des travaux	1805
Classification des dégagements par charbonnage	1805

