

Explosive mine gases and dusts (*Les gaz et poussières de mines explosives*), par Rollin Thomas CHAMBERLIN. — Washington, Government printing Office, 1909.

Cette substantielle étude forme le bulletin n° 383 du *Geological Survey* des États-Unis. Elle se rapporte spécialement aux mines de « Monongah », de « Darr » et de « Naomi », qui ont été, en décembre 1907, le théâtre de terribles explosions. Aussitôt qu'il fut possible après ces catastrophes, on préleva des échantillons de l'atmosphère aux fronts des chantiers et dans les retours d'air ; on pénétra, à l'aide d'appareils respiratoires, dans les culs-de-sac non aérés encore inaccessibles, dans le but de prélever des échantillons des gaz produits par l'explosion ; ces prises d'essai ne peuvent donner qu'une idée de ces gaz, car il y a toujours eu une certaine ventilation avant le prélèvement. Les gaz recueillis ainsi contenaient beaucoup plus d'acide carbonique que d'oxyde de carbone et se caractérisaient par une pauvreté relative en oxygène ; ce n'est que dans des accumulations toutes locales que le grisou existait avec un pourcentage élevé.

M. Chamberlin a procédé à de multiples expériences pour déterminer quels sont les gaz contenus dans la houille des mines sinistrées et de quelle manière ils se dégagent par le broyage, — à la pression barométrique ou dans le vide, — puis par l'emmagasinage prolongé dans le vide. Il est amené à distinguer ainsi les gaz simplement emprisonnés dans les pores de la houille, qui sont libérés par le broyage, et les gaz plutôt occlus dans le charbon, qui se dégagent à la longue seulement. Le départ du grisou se fait en tout premier lieu, pour une bonne partie déjà par simple broyage, tandis que l'oxyde de carbone et l'acide carbonique, en très faible quantité, n'apparaissent qu'à la fin des opérations. Ces derniers sont plutôt occlus et se dégagent avec peine. C'est du reste pour cette raison qu'on ne constate pas leur dégagement dans les chantiers. (Dans le cas de piliers mis à nu depuis longtemps, il y a production de CO_2 , mais c'est une oxydation par l'air ambiant, et non de l'acide carbonique contenu dans la masse de charbon.)

L'influence du vide sur du charbon en morceaux ne libère qu'une quantité inappréciable de grisou ; aussi, dit M. Chamberlin, les plus grandes fluctuations barométriques, qui n'excèdent pas 40 m/m, ne peuvent guère avoir d'influence sur le dégagement du gaz s'échappant des pores du charbon. Bien entendu, il n'en est plus de même lorsque le grisou se dégage d'accumulations existant dans des fissures des roches, remblais, etc.

Les essais relatés ci-dessus ont tous été faits à la température ordinaire ; d'autres ont été exécutés à des températures allant jusqu'à 200° C. ; leurs résultats ont amené l'auteur à croire que les expérimentateurs européens, Meyer, Bedson, etc., ont obtenu, dans des essais analogues, de hauts pourcentages de paraffines qui n'existaient pas dans le charbon, mais qui se sont formées par décomposition chimique, sous l'influence de la température appliquée.

M. Chamberlin aborde ensuite l'étude des poussières charbonneuses. Elles ont joué un rôle dans les trois explosions visées. Les dépôts de poussières constatés dans les mines sinistrées étaient de deux espèces :

1° Une poussière très fine, tapissant tous les objets, parois, boisages, sol, etc., déposée après les courants de l'explosion : elle ne donne aucune indication sur le sens de l'explosion ;

2° Des accumulations de poussières déposées pendant le passage du courant explosif et projetées par l'explosion même ; elles sont de deux sortes :

a) Les unes, de poussières non cokéfiées (*uncharred dust*), projetées contre des bois, étançons et autres obstacles. Ces dépôts, le plus souvent, ont été trouvés faisant face au sens d'arrivée de l'explosion ; parfois ils existaient sur les deux faces ; plusieurs des dépôts faisant face à l'explosion avaient été agglomérés sous forme d'une arête aiguë (1), sur les deux côtés de laquelle le courant explosif avait été dévié ; plusieurs de ces dépôts atteignaient un pouce d'épaisseur. Par contre, souvent ils étaient imperceptibles, masqués par le dépôt général des poussières flottantes tombées après l'explosion ;

b) Les croûtes de coke (*charred dust*) se trouvant, en général, par places isolées, dans des recoins protégés où la force de l'explosion s'est fait le moins sentir ; des fronts de taille notamment étaient souvent recouverts d'une croûte de coke. En général, ces croûtes de coke se trouvaient, sur les boisages, du côté opposé au sens d'arrivée de l'explosion. Plusieurs exceptions néanmoins se sont présentées.

Dans un des chantiers de la mine Monongah, les dépôts de poussières étaient exceptionnellement importants sur les boisages. Les parois faisant face à la voie d'entrée étaient couvertes d'arêtes de poussières non cokéfiées et visiblement projetées par l'explosion ; les

(1) Ce sont les dépôts dénommés *arêtes de poussières* dans l'étude sur *Courrières et La Boule*, publiée par M. Watteyne dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII (1908), 3^{me} liv.

parois arrière des mêmes bois étaient recouvertes de croûtes de coke. On préleva des échantillons des deux dépôts, dont voici une analyse :

	Poussière non cokéfiée	Croûte de coke	Charbon frais prélevé à front
Humidité	2.34	1.20	1.24
Matières volatiles	23.43	24.36	35.28
Carbone fixe	45.19	59.33	59.88
Cendres	29.04	15.11	3.60

Un point qui frappe est la proportion élevée de *cendres* dans les poussières, comparativement à celle contenue dans le charbon ; ces cendres sont des schistes que l'on reconnaît en faibles particules dans les résidus de la combustion ; la poussière non cokéfiée renferme près de deux fois autant de cendres (schistes) que les croûtes de coke : ce point est intéressant, car il n'est pas le résultat de la cokéfaction : en effet, si les deux poussières contenaient la même teneur de schiste lorsque la flamme les atteint, la perte d'une notable quantité de matières volatiles, pour la poussière cokéfiée, aurait pour résultat d'augmenter considérablement le pourcentage de cendres dans ce dépôt. La différence dans le pourcentage de cendres ne vient donc pas de la cokéfaction. M. Chamberlin pense que l'on peut expliquer la formation des deux genres de dépôts par la différence de densité du charbon et du schiste ; à Monongah, ces densités étaient respectivement de 1.273 et 2.6 : le nuage de charbon et de schiste soulevé par le courant qui précède la flamme est projeté contre les parois de face des boisages, mais il est probable qu'à cause de la plus forte densité du schiste, projeté plus violemment contre les bois, il se forme de ce côté un dépôt plus riche en schiste, tandis qu'une plus grande quantité de charbon, plus léger, est répandue autour des étançons par les remous accompagnant le courant. Au passage de la flamme dans ces remous, les parties de charbon, plus légères et plus facilement déviées de leur course, tapissent en plus grande proportion la face arrière des bois ; les particules de schiste, à cause de leur plus grande force vive, sont moins déviées et se fixent en moins grande quantité à l'arrière des étançons. Dans cette hypothèse, la flamme, en passant, n'a pu provoquer la combustion des poussières d'avant, à cause de leur forte teneur en cendres, tandis qu'elle a cokéfié les dépôts d'arrière, plus combustibles.

Cette explication nous paraît plus subtile et moins séduisante que celle donnée ordinairement et que M. Chamberlin expose également

c'est que le nuage de l'explosion, projeté contre les fronts, ou dont la vitesse s'est amortie, s'est débarrassé des particules plus lourdes projetées avec plus de force ou déposées plus rapidement, tandis que la flamme en retour charrie un nuage plus riche en poussières légères de charbon qu'elle cokéfie et colle sur les faces arrière des étançons : cette dernière hypothèse suppose donc que le dépôt des cokéfications se fait par projection directe par la flamme en retour.

La première explication, au contraire, suppose que le dépôt de ces poussières se fait par les remous accompagnant le courant de l'explosion, et que leur combustion se produit ensuite au moment du passage de la flamme. S'il en était ainsi, on ne voit pas dès lors pourquoi ces croûtes de coke ne seraient pas générales, alors qu'on ne les observe d'une manière caractéristique que dans les euls-de-sac ou aux endroits où la flamme est venue mourir en se retirant sur elle-même (1).

M. Chamberlin émet quelques considérations connues sur l'effet de zones humides et de zones à poussières incombustibles, sur l'influence des temps froids, où le courant d'air assèche la mine en se saturant à une température supérieure à celle d'entrée, etc.

Il termine en montrant par des expériences intéressantes, bien qu'elles ne soient pas nouvelles, que la poussière fraîchement broyée est plus dangereuse que l'ancienne.

Cette étude offre un grand intérêt ; si tout n'est pas nouveau, elle a cet avantage de nous présenter des faits positifs, des analyses précises de gaz et poussières prélevées dans des mines après de graves explosions, et elle apporte de nouveaux éléments pour l'étude du mécanisme des explosions minières.

AD. B.

Second Report of the Royal Commission on Mines. — Londres 1909.

La Commission royale anglaise sur la sécurité dans les mines vient de publier son second rapport, qui renferme une foule de documents utiles.

On sait que depuis son fonctionnement la Commission a tenu de nombreuses réunions, dont un grand nombre a été consacré à l'audition de témoins, compétents à des titres divers, exploitants et

(1) Voir dans les *Annales des Mines de Belgique*, l'étude déjà citée de M. WATTEYNE, établissant l'exactitude de la seconde hypothèse (projection directe par la flamme en retour) en ce qui concerne l'explosion de la Boule en 1887.

ouvriers. Les dépositions recueillies dans ces séances préliminaires ont été publiées en quatre volumes dans lesquels figuraient déjà en annexe des rapports sur des questions spéciales, tel celui du Dr Haldane, sur la question de l'arrosage dans les mines de Westphalie.

En mai 1907, un premier rapport parut ; il traitait surtout des applications des appareils respiratoires ; au début de cette année, 1909, a paru un rapport sur les conditions de ventilation dans les mines et sur les méthodes de recherche du grisou, par MM. J. Cadman et E. B. Whalley.

Le second rapport de la Commission, dont nous signalons l'apparition, embrasse un champ beaucoup plus étendu ; il traite de toutes les questions relatives à la sécurité (accidents miniers et leur prévention) et à la santé (ankylostomiasis, lavoirs, etc.) de l'ouvrier des mines.

La Commission ne formule pas d'opinions définitives sur tous les sujets soumis à son appréciation ; en ce qui concerne notamment la question de l'arrosage et les autres moyens proposés pour parer au danger des poussières, elle réserve son opinion, attendant les résultats des expériences en cours actuellement en Angleterre : un rapport ultérieur traitera la question.

Les conclusions sont formulées en 88 articles ; plusieurs de ces conclusions ne sont pas applicables à nos mines, mais elles se lisent avec intérêt. Mentionnons toutefois que les recommandations relatives à l'éclairage sont plutôt bénignes et inefficaces : « Dans les mines où des lampes à feu nu sont employées, on ne pourra travailler dans une atmosphère où la flamme réduite d'une lampe de sûreté indiquera la présence de grisou ». « Lorsque le courant de retour d'un chantier contient en un point, d'une façon normale, plus de 0.5 % de grisou, l'emploi des lampes de sûreté est obligatoire dans cette couche, jusqu'à ce que la ventilation puisse être augmentée au point de ramener la proportion de grisou en dessous de cette teneur. » Semblables prescriptions, théoriquement peut-être suffisantes, sont inopérantes en pratique. Dès qu'il y a chance dans une mine de rencontrer du grisou, l'emploi exclusif de la lampe de sûreté peut seul parer au danger d'inflammation par les appareils d'éclairage.

Les considérations sur l'inspection des mines par le gouvernement et l'enquête faite à ce sujet sur l'institution des *Contrôleurs des mines* en France présentent un certain intérêt.

Le rapport, assez volumineux, est suivi d'annexes utiles, notamment celles où la question du sauvetage est abordée.