

creusées pour exploiter de la houille et maintenant abandonnées ; la température y est élevée, soit par l'effet d'un incendie qui ne s'est point encore manifesté au dehors par l'exhalaison de flamme et de fumée, soit par la décomposition des pyrites entassées dans de vieux travaux, et qui passent peu-à-peu à l'état des sulfates. Les malades assis dans ces trous, au-dessus desquels on a construit de petites cabanes, ne peuvent supporter que très-peu d'instans la chaleur qu'on y éprouve.

DESCRIPTION

D'une nouvelle méthode d'aérer les mines de houille ;

PAR JAMES RYAN de Netherton (1).

(Extrait du *Repertory of arts*, etc., pour l'année 1818.)

LES nombreux et funestes événemens qui ont eu lieu pendant long - temps dans les mines de houille de la Grande-Bretagne, et qui semblent encore avoir été plus fréquens dans ces dernières années, ont attiré l'attention des savans philanthropes sur les moyens d'opérer un aérage meilleur que celui qui a été pratiqué jusqu'ici.

Obligé, par ma profession, d'être fréquemment témoin de ces scènes de douleur, l'humanité me fit chercher de bonne heure à mettre à profit l'expérience que la pratique m'avait donnée, et les meilleurs moyens de prévenir la répétition d'accidens si terribles dans leurs effets.

Les vues que je soumets à l'approbation de la Société forment un nouveau système d'aérage des mines de houille, fondé sur le résultat de treize années de méditations et neuf d'essais rigoureux (2).

(1) On reconnaîtra, en divers endroits, que les observations de l'auteur ont eu lieu avant la découverte des lampes de sûreté et leur emploi dans les mines de houille. (R.)

(2) La Société d'encouragement formée à Londres pour l'industrie a décerné à l'auteur la médaille d'or, et cent guinées pour cet objet.

Avant d'exposer le détail de ma méthode, il est nécessaire de faire connaître le mode qui a été pratiqué jusqu'à présent.

Le plan (n^o. 1) d'une mine de houille a déjà été mis sous les yeux de la Société (1), à l'occasion d'un rapport sur les moyens d'empêcher les accidens fâcheux qui arrivent dans ces sortes de mines.

La méthode ordinaire d'exploitation pour les couches de houille consiste à pratiquer des tailles ou galeries appelées *boards*, ayant environ 3^m,65 (4 verges) de hauteur, sur 7^m,30 (8 verges) de largeur; mais dans ces 8 verges se trouve comprise une masse de houille jugée nécessaire pour supporter le toit, quoique dans le fait on pût en laisser beaucoup moins pour cet objet.

Ces tailles (*boards*) communiquent ensemble, à chaque 20 verges (18^m,28), par des galeries étroites appelées *headways*, qui les coupent à angle droit : les piliers ou massifs qui supportent le faite ont, d'après cela, 20 verges (18^m,28) de long sur 8 d'épaisseur.

Les *headways* (galeries d'allongement) sont en ligne droite sur toute l'étendue de la mine, et uniquement destinées à mettre en communication toutes les tailles (*boards*), dans lesquelles on prend presque toute la houille qui doit être extraite pour la vente.

Il y a dans chaque mine, deux ou plusieurs puits (*shaffs*), ou bien un seul puits divisé en deux par une cloison, de manière qu'il fasse l'of-

(1) Ce plan a été supprimé dans le journal anglais, comme n'étant pas absolument nécessaire à l'intelligence de ce qui suit; cependant il aurait été fort utile pour quelques détails.

(R.)

ficé de deux. L'un de ces puits est désigné, relativement à son usage, par le nom de puits descendant (*downcast shaff*), et l'autre de puits aspirant (*upcast shaff*) : au moyen de cette disposition, outre leurs autres usages, ils servent à faire sortir les gaz méphitiques. La distance qui les sépare est en général de la moitié, des deux tiers, ou de la longueur totale de l'exploitation. Il y a des portes battantes disposées pour empêcher l'air de passer par des ouvrages où cela n'est pas utile. Le courant parcourt ainsi diverses parties de la mine, descendant par le puits dit *downcast shaff*, et remontant, après avoir traversé les travaux, par le puits dit *upcast shaff*.

Le système d'aérage suivi dans les mines de houille consiste donc à former ainsi, par les galeries qui se coupent, un immense labyrinthe, dont une extrémité aboutit au puits *downcast*, et l'autre au second puits, *upcast*. On arrive à ce résultat en élevant des murailles d'arrêt en briques ou pierre et mortier, qui interceptent entièrement les courans d'air dans les endroits où l'on ne veut pas qu'ils prennent leur direction : ce sont des passages étroits, espèces de couloirs (*brattices*), qui donnent le moyen de faire balayer chaque galerie et même tous les recoins de la mine par le courant d'air : cet air ayant ainsi à parcourir 27 milles (43^k,41^c) dans une surface de 600 verges carrées (500^m carrés), on conçoit qu'il faudrait une force considérable pour obliger l'air à faire un tel chemin et à parcourir tant de toises de galerie; cependant il arrive rarement que la vitesse du courant soit de plus de deux milles (3 kilomètres) par heure.

On lit dans le premier rapport d'une Société

établie à Sunderland pour prévenir les accidens qui arrivent dans les mines de houille, le passage suivant (année 1814, pag. 5) :

« Le seul moyen qui soit connu jusqu'à présent pour empêcher les accidens du feu, consiste dans l'emploi mécanique de l'air atmosphérique, pour balayer par-tout et entraîner le gaz inflammable, à mesure qu'il se produit dans les tailles, ou qu'il se dégage des fissures qui sont formées par l'abattage. »

Cet emploi mécanique de l'air atmosphérique peut avoir lieu de plusieurs manières, suivant le rapport cité; mais chacune d'elles a été trouvée peu efficace ou même dangereuse.

Parmi les moyens de peu d'effet on peut compter : 1°. l'emploi des machines soufflantes pour porter l'air au fond des puits; car la plus grande partie de leur puissance est dépensée à lancer (projeter) un courant d'air à travers l'énorme étendue des galeries, et ce courant ne déplace l'air, ni dans les parties supérieures des grandes excavations, ni dans les renflemens, où le gaz s'accumule; 2°. la chute de l'eau entraînant l'air avec elle: ce moyen a d'abord l'inconvénient de rendre l'un des puits inutile pour tout autre objet, et ensuite d'augmenter les dépenses d'épuisement de la mine; 3°. la pompe à air aspirante (*air-pumpe*): outre qu'elle est bien insuffisante pour déterminer, à pleine galerie, un courant d'air d'un puits à l'autre, elle prive les mineurs de l'usage des puits aspirans (*upcast shafts*) pendant qu'elle travaille.

Parmi les moyens dangereux maintenant en usage, il suffit de faire mention du *fourneau aspirateur*, placé vers le fond du puits (*upcast-pit*),

qui est supposé produire, par la raréfaction de l'air, le courant que l'on veut établir. Par ce procédé, tout l'air de la mine, entraînant dans son mouvement le gaz hydrogène (mêlé en divers proportions à l'air atmosphérique), est obligé de passer à travers la grille du fourneau; ce qui présente beaucoup de dangers.

On a recommandé, dans le rapport précédemment cité, d'éteindre le fourneau aussitôt qu'il y a une détonnation dans quelque partie de la mine; mais l'air inflammable peut parvenir jusqu'à ce fourneau avant qu'on soit averti de son approche au fond du puits, ou du moins avant que le chauffeur ait pu éteindre un *chaldron* ou plus de houille embrasée. Pour éclaircir encore davantage le mode d'airage dont il s'agit (car je considère comme essentiel d'en faire la comparaison avec le nouveau), il importe de faire observer que chaque exploitation (taille) est pratiquée dans l'épaisseur d'une couche ou bien, lorsque les veines sont peu épaisses, dans l'épaisseur de deux ou plus, mais de manière qu'il n'y a jamais plus de 8 pieds de distance entre le sol et le faite. Cependant quoique ces parois demeurent toujours à-peu-près à égale distance, ils ne présentent point un plan parfaitement horizontal; mais ce sol et ce faite inclinent sous différens angles en divers endroits, d'où il résulte évidemment que tandis qu'une taille (*boards*) va en descendant, une autre voisine se présente en montant: changeant ainsi de direction à chaque reprise, et en général laissant accumuler graduellement, au commencement de chaque descente, une portion de gaz hydrogène mêlé, sans aucun doute, d'air atmosphérique et rendu ainsi de plus en plus susceptible de détonner

au contact de la flamme. Par exemple, dans la mine de Felling, le gaz hydrogène est supposé descendre dans ses diverses cascades, de 250 pieds de hauteur perpendiculaire, au moins, dans toute l'étendue des galeries et tailles (*boards and headways*). Maintenant, lorsque nous considérons que le gaz hydrogène est beaucoup plus léger que l'air commun, et qu'il flotte dessus comme de l'huile sur de l'eau, il est évident qu'il doit s'accumuler dans les parties les plus élevées de chaque sinuosité de sa course, précisément de la même manière que de l'air qui, s'étant logé dans la partie supérieure (le coude) d'un tuyau de conduite courbé, rétrécit le passage et finit par arrêter tout-à-fait le courant, à moins qu'il ne soit poussé par une grande force d'impulsion.

L'intérieur des mines de houille donne lieu au même phénomène : le gaz hydrogène se place et demeure dans les parties élevées des chambres ou excavations, jusqu'à ce que le courant d'air, augmentant et exigeant plus d'espace, oblige ce gaz à se mouvoir, et forme ainsi un mélange des deux fluides, et c'est ce mélange qui est alors fort dangereux ; il traverse tous les ouvrages et devient, à l'approche de la flamme, une armée terrible de destruction ; et il ne faut pas oublier que le *low* (1) des mineurs, de même qu'une chandelle, sont également capables de produire la détonnation aussi bien que la plus grande flamme. Il est à croire que toutes les explosions dans la mine citée ont lieu de cette ma-

(1) Peut-être s'agit-il du moulin à silex employé dans les mines d'Angleterre. On voit ici la preuve que ce mémoire a été rédigé avant la publication de *la lampe de sûreté* de M. Davy.

(R.)

nière et aux niveaux supérieurs de l'exploitation.

Ce mode d'aérage a cependant quelquefois bien réussi lorsqu'il a été mis en pratique avec beaucoup de soin et de surveillance ; dans les mines de peu d'épaisseur, où les circonstances sont les plus favorables, on a pu entraîner ainsi presque tout l'hydrogène.

Dans quelques houillères du Staffordshire, on peut, sans trop de difficulté, aérer ainsi les couches de 6 à 8 pieds d'épaisseur ; du moins le gaz inflammable est délayé dans une telle quantité d'air atmosphérique, qu'il n'est plus détonnant et que l'inflammation du mélange ne saurait en général produire aucun mal : on peut désigner ce moyen par le nom de *système d'aérage par délayement*.

Il nous reste maintenant à décrire la méthode de débarrasser les mines des gaz inflammables en y mettant le feu, je la désignerai par le nom de *procédé du feu*.

Cette dangereuse opération s'exécute au moyen d'une longue perche ou d'un assemblage de plusieurs perches liées les unes aux autres, comme le bois d'une ligne à pêcher, de manière à atteindre le faite des excavations, ou les creux (*pot hole*), où les vapeurs inflammables se trouvent réunies. A l'extrémité de la perche qui doit être la plus élevée, il y a un fil de laiton passant sur une petite poulie, et ce fil est disposé pour aboutir à une certaine distance de l'écurie aux chevaux, qui est dans l'intérieur de la mine : cela fait, la perche est attachée fermement à l'endroit où le gaz est accumulé ; une chandelle est fixée à un morceau de plomb, ou toute autre substance qui puisse la maintenir droite. Placée

d'abord sur le sol par l'ouvrier (*fireman*) dans un endroit où il n'y a aucun danger, on l'attache ensuite au fil métallique : tous ces préparatifs terminés, le mineur (*fireman*) se retire dans l'écurie, qui est ordinairement construite solidement et disposée pour être barricadée. Une des extrémités du fil dont nous avons parlé passe par une entaille faite dans la porte, et les ouvriers peuvent ainsi tirer ce fil et amener la chandelle au point où il est nécessaire; souvent ils demeurent enfermés pendant bien long-temps dans une grande inquiétude, craignant que, par quelque accident imprévu, la chandelle se soit éteinte ou renversée avant d'avoir pu arriver à sa destination (*an pot hole*). Il arrive quelquefois que l'on est obligé de mettre le feu dans certaines excavations jusqu'à trois fois par jour, et par conséquent il faut, avant chaque explosion, faire sortir tous les ouvriers, à l'exception des *fireman*. Cela provient alors de ce que les mineurs ont entaillé trop profondément la houille, de manière à donner à leur faite une hauteur plus grande qu'il n'est de règle; savoir, 6 ou 8 pieds, et présentant ainsi des espaces élevés, où le courant d'air ne saurait atteindre; en un mot, lorsque dans une mine de houille on a fait des entailles de 56 pieds de hauteur, il n'est plus possible de suspendre, pendant un seul jour, le *procédé du feu*, parce que les effets des explosions subséquentes pourraient détruire ensuite toute la mine.

La dépense qu'occasionne ce procédé, outre la mort de beaucoup de *fireman*, est immense; il est nécessaire de laisser une grande quantité de houille en piliers, afin qu'ils puissent soutenir le faite, malgré les ébranlemens fréquens

qu'ils reçoivent : la houille est-elle-même brisée et endommagée par la percussion et par la chaleur que produit la combustion du gaz; souvent le feu prend à la masse de houille, et l'on est obligé de boucher tous les puits pour l'éteindre.

Les lords Dudley et Ward ont, à leur grand honneur, employé les mineurs les plus expérimentés de Durham et de Northumberland, à la recherche de quelque moyen de prévenir les malheurs occasionnés par le feu; mais ce fut en vain : l'expérience et l'habileté de ceux-ci n'ont pu empêcher aucune explosion.

C'est dans de semblables mines que ma méthode d'airage a été employée dans toute son étendue, et qu'elle a eu les plus heureux résultats.

Après avoir exposé les moyens d'airage qui sont actuellement pratiqués, je vais indiquer à la Société comment je suis parvenu successivement, et par une persistance de plusieurs années, à obtenir un succès attesté par beaucoup de certificats.

Le dessin n^o. 2 (1) présente le plan de la mine aérée par mon procédé, et exploitée de manière

(1) Ce dessin, qui aurait été plus utile encore que celui n^o. 1, ne se trouve point dans l'ouvrage anglais. Pour y suppléer, autant qu'il est en notre pouvoir, nous donnerons une idée succincte du système de l'auteur : il établit autour des travaux et sur-tout dans la partie supérieure, une galerie ou conduit du gaz inflammable, dont les deux extrémités communiquent à deux puits; il réunit les gaz dans ce conduit, à l'aide de traverses ou de trous de sondes percés dans les massifs : par ces moyens, il extrait en quelque sorte le gaz inflammable des ouvrages, et jusqu'à un certain point des massifs. Le courant est déterminé, tant dans son conduit pour les gaz que dans le reste de la mine, par deux puits disposés à cet effet. (R.)

qu'on retire beaucoup plus de houille d'une surface donnée, et la dépense qu'il occasionne n'est, dans aucun cas, égale au tiers de celle exigée par la première méthode.

On pratique dans la partie la plus élevée de la mine une excavation ou galerie, qui entoure les travaux, comme un canal par lequel le gaz destructeur peut s'échapper, et qui communique avec le puits aspirant (*upcast shaft*).

Le puits par où l'air descend (*downcast*) est sur la même ligne d'ouvrages.

On établit une galerie latérale (*gaz headway*) pour faire sortir le gaz lorsqu'une faille (*a dike*), ayant rejeté en bas la couche, dans quelques-unes de ses parties, rendra le côté du puits aspirant (*upcast side*) plus haut que le niveau général du courant principal de gaz auquel il doit se réunir.

En creusant le conduit du gaz (*the gaz headway*) dans les parties élevées d'une mine, la masse inférieure sera percée toutes les vingt ou trente verges (20^m ou 30^m) sur quelques pieds, afin d'extraire le gaz des parties plus basses : lorsqu'il se présente des portions de couches poreuses ou remplies de fissures, le gaz peut souvent en être retiré en les perçant avec la sonde.

Si l'ancien système d'airage était abandonné, les piliers ou massifs qui supportent le faite pourraient être exploités de nouveau sur une étendue considérable. Dans ma méthode, les piliers pourront être disposés sans aucun égard à la régularité, mais seulement suivant le besoin qui se montrera de soutenir le faite, et que chaque lieu demandera plus ou moins de précautions : ainsi l'on obtiendra plus de houille d'un même espace.

Quoiqu'il puisse suffire d'entailler un petit nombre de verges (mètres) vers le puits, pour mettre le conduit dans la ligne la plus élevée du champ d'exploitation, il importe cependant, pour atteindre plus sûrement le but de l'expulsion du gaz hydrogène, d'avoir une connaissance exacte de la stratification, et telle que l'on puisse conduire avec avantage la suite des opérations. En exploitant la houille, on doit mener une conduite du gaz (*gaz course*) quelquefois absolument tout autour des ouvrages, afin que l'air vicié et le gaz inflammable, plus légers que l'air commun, sortent par la partie supérieure. Le gaz acide carbonique, comme plus lourd, cherche le niveau de l'eau et les parties les plus basses de la mine.

Les dimensions des percemens ou ouvertures pratiquées dans la galerie d'aérage, doivent être déterminées d'après la quantité et la pesanteur spécifique des gaz qui doivent y être reçus.

La méthode de reconnaître le champ d'exploitation par des galeries qui l'entourent, est généralement pratiquée par tout directeur instruit, à cause des dangers imminens que l'on court en négligeant une telle précaution. Beaucoup d'hommes ont perdu la vie, et bien des ouvrages ont été abandonnés, à défaut d'avoir connu la disposition des masses à exploiter, connaissance que l'on aurait acquise au moyen des galeries d'enceinte : ces galeries préservent les mineurs de toute irruption soudaine des eaux contenues dans de vieux ouvrages, ainsi que de celle des amas de gaz inflammable ; en les perçant, on remarque toutes les différentes variations des inclinaisons de la couche, les sinuosités, les bar-

rages, les saillies, et tous ces détails sont transportés sur le plan destiné à combiner la disposition générale des travaux, à mesure que l'exploitation fait des progrès. Un directeur qui a reconnu ainsi son champ d'exploitation, peut examiner géologiquement chaque partie, et s'avancer, sans incertitude comme sans danger, dans tous les sens; et lorsque son champ acquiert une plus grande étendue, il lui suffit de tirer une ligne de la galerie qui conduit les gaz aux parties plus élevées où il se portera.

La galerie de conduite des gaz (*gaz course*) devra être en communication avec le puits aspirant (*upcast shaft*) au moyen de deux portes battantes, dont l'une se fermera avant que l'autre s'ouvre: par cette disposition, on peut extraire la houille par le puits aspirant avec une entière sécurité, attendu que la trappe, ou porte tombante, empêchera l'air commun de communiquer avec lui; en outre, l'orifice du conduit des gaz doit déboucher à quelques pieds (comme 10 ou 12) au-dessus du puits, afin de prévenir la possibilité du contact d'une flamme avec le gaz inflammable qui est entré vers le fond du puits: avec ces précautions, on peut garder de la lumière dans la partie la plus basse, en la plaçant du côté du puits opposé à celui de la sortie du gaz.

Les *percées*, ou petites galeries de conduite (*gaz courses*), que l'on fait pour communiquer avec la conduite principale des gaz, doivent nécessairement accompagner les travaux à mesure qu'ils avancent, et même il est beaucoup mieux de les faire à l'avance autant que possible: ces *percées*, communiquant dans la galerie, peuvent

être exécutées par une sonde de 3 pouces de diamètre, ou un peu plus grosse si cela est jugé nécessaire, cela suffira pour y conduire le gaz inflammable produit dans le voisinage de ce trou; mais le passage principal du gaz doit être placé dans la partie la plus élevée des ouvrages, dans laquelle le gaz hydrogène, l'azote, et finalement l'air froid doivent passer successivement. Le bon effet de ce procédé dépend sur-tout de la pente et de la disposition du conduit principal.

Si l'on suppose que, par l'ancienne méthode, un courant d'air se meuve par une section de canal de 30 pieds carrés de surface, et parcourt 3 pieds par seconde, ce qui donne 5,400 pieds cubes par minute, et que ce courant soit capable de délayer 38 pieds cubes et demi de gaz par seconde, ou 1,710 pieds cubes par minute, de manière à le rendre absolument sans danger; cela fait seulement trois parties d'air atmosphérique pour une de gaz, qui en admettant que le mélange est uniforme, le rendrait susceptible de s'enflammer avec explosion; mais ce mélange n'est pas uniforme et le gaz lui-même n'est pas distribué également dans la mine; dans quelques parties, l'hydrogène est presque pur, et dans d'autres il peut être mêlé à l'air atmosphérique au point d'être explosif. Dans les parties les plus élevées d'une mine, il se réunit toujours une grande quantité de gaz mêlé en diverses proportions et particulièrement d'air atmosphérique, lorsque les mélanges des autres parties de la mine passent à travers.

Dans mon procédé, un conduit (*gaz head*) de même capacité que le précédent, dans la supposition d'une vitesse de trois pieds par seconde,

fera sortir 90 pieds cubés de gaz dans le même temps ; mais si le gaz inflammable est pur, sa disposition à sortir sera en raison de sa légèreté et de sa raréfaction dans le conduit.

J'admets, par ces raisons, sur l'évaluation de dix pieds par seconde, qu'il sortira 300 pieds cubés de gaz par seconde, ou 18,000 pieds par minute ; mais cette quantité est de beaucoup supérieure à ce qu'on peut présumer devoir être produit dans quelque exploitation que ce soit : de sorte que l'on n'aura vraisemblablement jamais occasion d'atteindre la limite que peut offrir ma méthode. La longueur du chemin dans un champ d'exploitation de 900 verges (822,6 mètres) excédera rarement 1,200 verges. Quelques-uns des vieux ouvrages abandonnés étant séparés des autres par des barrages convenables, pourront, avec peu de travail, devenir des conduits de gaz dans mon procédé ; mais si ce conduit doit être percé dans le massif de houille, il peut être accompagné d'une taille ; le gaz sera entraîné à mesure qu'il sera produit, et aura un passage commun avec l'air ordinaire, qui a pleine liberté de circuler dans la mine ; toutefois en se rendant au puits, il sera précédé dans le canal par le fluide le plus léger.

Pour éclaircir davantage ma méthode, je présenterai la comparaison suivante : si l'on place dans une position oblique un livre grand et mince sur un lit de pierre ou d'argile, et qu'on le recouvre d'un autre lit ou banc semblable et également imperméable au gaz inflammable ; ce livre figurera une couche de houille qui est divisée elle-même en feuillets correspondans à ceux du livre. C'est précisément le cas des couches de

charbon qui sont suivies jusqu'à la surface, et non interrompues par des failles. Dans ces mines, les explosions ne sont point connues.

Mais lorsque la couche est interrompue par une faille qui, pour continuer notre comparaison, pourrait être imitée en coupant le livre dont nous avons parlé en deux parties, et abaissant ou élevant l'une d'elles de manière qu'elle ne touche plus, dans son prolongement, que le banc d'argile ou de pierre, il est évident qu'un tel déplacement ne permet plus la libre circulation des gaz nuisibles ; ils ne peuvent plus se répandre dans l'atmosphère lorsqu'ils viennent de la partie placée au-dessous de la faille, tandis que la partie supérieure qui présente son arrête la plus élevée vers la surface, est demeurée sans danger comme auparavant : dans ce cas, je perce une suffisante quantité de trous pour faire communiquer la portion inférieure à travers la faille avec celle qui lui est supérieure, afin que le gaz puisse continuer sa route.

Les mines de Netherton et de Buffery, dans le Staffordshire, avaient éprouvé depuis bien des années de terribles explosions du feu grisou (*fire-line*), tellement que les mineurs ne pouvaient y travailler, tandis qu'un autre champ d'exploitation, qui n'était séparé du premier que par une faille de quelques verges d'épaisseur, mais qui avait occasionné un déplacement de couches de 50 verges (45^m70) en hauteur, était absolument exempt de toute accumulation de gaz inflammable. Lorsque la dissémination libre du gaz hydrogène dans l'atmosphère est empêchée, il est naturel qu'il se répande dans les travaux à travers les fissures les plus larges qu'il peut trouver, et qu'il se forme

ainsi un courant continu et très-sensible que les ouvriers nomment un *souffleur* (*blowe or feeder*). Par la méthode du mélange, le gaz qui sort ainsi de la houille est forcé de traverser tous les travaux qui se trouvent placés entre le point de sa sortie et le puits aspirant (*upcast shaft*), et il se tient toujours à la partie supérieure des galeries, à cause de sa légèreté; mais c'est dans le fait, en assurant son inflammation, s'il vient par malheur à avoir le contact d'une flamme (1).

Mais lorsque, ainsi que dans ma méthode, le courant d'air, au lieu de parcourir toute la mine, est dirigé vers les endroits où se trouve le gaz hydrogène (et ces endroits sont toujours situés au-dessus du courant naturel), il est évident que le fluide, au lieu d'être disséminé dans tous les ouvrages, est circonscrit au courant qu'on l'oblige à suivre, et prend ainsi le chemin le plus court comme le plus convenable pour sortir de la mine.

Dans une exploitation où le courant d'air atmosphérique est ainsi, pour la plus grande portion, préservé du mélange du gaz hydrogène, je n'ai jamais trouvé de danger à mettre le feu à un souffleur (*blower*) à l'endroit où le gaz sortait de la houille, et en y plaçant un tuyau de fer, je l'ai souvent dirigé de manière à le faire servir à l'éclairage des ouvriers.

Mais lorsque j'eus percé une galerie ou des trous allant du faite de la mine au conduit de gaz

(1) S'il touche la lumière d'un mineur, le seul moyen d'y remédier, dans l'ancien système d'aérage, consiste à éteindre le fourneau qui est placé au fond du puits aspirant: mais en admettant qu'il soit possible d'éteindre tout le feu en un instant, est-il convenable d'affaiblir le courant d'air dans un moment où l'on aurait le plus de besoin d'augmenter sa vitesse?

(gaz course), et traversant les bancs qui étaient en dessus de manière à mettre en communication les lits de charbon avec les conduits, *la lumière des souffleurs s'éteignit*, et ils cessèrent de donner du gaz.

Dans l'ancienne méthode, cet effet a lieu fréquemment par suite de la chute du faite de la mine, et il se forme ce qu'on appelle un *pot hole* (cet accident est si fréquent dans certaines mines, qu'il faut occuper plusieurs ouvriers à parcourir les ouvrages pour en prendre connaissance): cela provient des fissures qui se trouvent dans la houille, et il en résulte subitement un si grand accroissement dans la production du gaz inflammable, que l'air atmosphérique circulant devient alors insuffisant pour le délayer convenablement, et qu'on est alors obligé d'augmenter la raréfaction, et d'accroître la quantité du combustible en ignition dans le fourneau aspirateur, et alors il deviendrait impossible d'éteindre le feu en peu d'instans.

Revenant à la comparaison indiquée plus haut, de l'air cantonné dans un tuyau courbé destiné à conduire de l'eau, que penserait-on d'un ingénieur qui s'efforcerait de faire passer l'eau plus avant, en l'obligeant de surmonter l'obstacle de vingt sinuosités, au lieu d'employer un tuyau droit? C'est cependant ce que l'on fait dans le mode d'aérage actuellement en usage.

Mais ce n'est pas le seul inconvénient qui résulte de l'ancien système. Lorsqu'on s'approche des vieux ouvrages abandonnés, dans lesquels le gaz inflammable s'est accumulé pendant plusieurs années; si, par la négligence du directeur, les ouvriers s'avancent sans avoir la précaution de percer des trous de sonde, à mesure que la

pioche s'enfonce dans le charbon, le gaz s'échappe et s'enflamme au contact de leurs chandelles : alors si la mine dans laquelle ils se trouvent contient un mélange qui puisse faire explosion, il en pourra résulter des effets très-funestes.

Dans ma méthode, s'il arrivait un semblable accident, les suites en seraient sans conséquence : le gaz sortant, au lieu d'être obligé de parcourir un labyrinthe rempli de mauvais air, se répandra tout-à-la-fois, en raison de sa plus grande légèreté, sous les faites de galeries de plusieurs mille verges d'étendue, et cela d'autant plus certainement et plus vite, que l'air circulant dans la mine sera plus pur. Là, il peut brûler sans danger et même sans inconvénient pour le mineur, qui continue ses travaux sous une nappe mince de flamme. Après un temps assez court, il atteindra les niveaux les plus élevés, et finalement il s'échappera par les trous, pour entrer dans les conduits (*gaz headway*) ; il suffira donc que les hommes descendent dans une partie plus basse pendant que cet effet aura lieu : lors même que les ouvriers qui se trouveraient dans le conduit (*gaz course*) seraient atteints par le feu, ils ne périraient point, parce que la vitesse du courant, augmentant par la combustion elle-même, confinerait la flamme vers le faite de la galerie de conduite (*gaz headway*). Ce fait a été prouvé par deux exemples aux mines de Buffery, et j'étais présent à l'un de ces événements.

Je vais maintenant faire connaître à la société comment j'ai mis en pratique ma nouvelle méthode d'aérer les mines, quels sont les obstacles que j'ai éprouvés ; et mon récit sera confirmé par de nombreux certificats (1).

(1) Le reste n'a dû être inséré ici que par extrait. (R.)

L'auteur expose d'abord qu'il chercha en vain à obtenir la permission de faire des essais dans les mines où il arrivait le plus fréquemment des explosions funestes, à Mostyn en Flintshire, à Whitehaven. Je trouvai, dit-il, les mêmes préjugés et la même opposition dans celles des comtés de Durham et de Northumberland.

Enfin sur la recommandation de Sir John Sinclair, il put éprouver sa méthode en grand dans une mine de houille du Staffordshire, et l'on choisit pour cela une des parties les plus sujettes au feu.

Les puits furent approfondis et les travaux conduits en avant, à partir du fond, jusqu'à ce que le gaz inflammable commençât à donner des inquiétudes ; mais elles cessèrent, dit-il, dès l'instant où ma méthode put être mise en action. Ce commencement de succès excita la jalousie des directeurs résidans, et ce ne fut que par la ferme protection de MM. Shirley et Cartwright, et quelques autres qui m'accompagnèrent dans tous mes travaux, que je fus exempt de toute injure matérielle.

A cette époque, tous les puits des environs étaient purgés d'air inflammable, chaque matin, par le procédé du feu. Je me chargeai d'une de ces mines : il y avait une conduite d'air (*air heads*), dans laquelle le courant était obligé de passer, pour aller du puits descendant (*downcast shaft*) au puits aspirant (*upcast shaft*) ; malgré cela, on était obligé de mettre le feu deux fois par jour pour prévenir tout accident, et cela avait duré pendant huit années.

Ayant établi mon conduit de gaz (*gaz course*) dans les vieux travaux, et après l'avoir mené dans les parties supérieures de la mine, il répan-

daît le gaz si fortement sur les hommes qui travaillaient à percer les communications (*driff*); qu'ils étaient obligés de travailler sans lumière. J'employai le phosphore de Canton pour les éclairer. Les explosions qu'on était obligé de provoquer dans cette partie de l'exploitation, diminuèrent d'abord sensiblement en force; et enfin le gaz, s'échappant par mon simple conduit (*gaz course*), il n'y eut plus besoin de mettre le feu. Dans le cours de mes expériences, je plaçai dans le conduit (*gaz headway*) une porte percée dans son milieu d'un trou que j'élargis ensuite graduellement, jusqu'à ce qu'il pût laisser passer librement tout le gaz rassemblé dans les ouvrages; je trouvai ainsi que l'hydrogène dont la quantité suffisait pour produire des effets si terribles, passait librement par une ouverture de deux pouces carrés.

Tout le changement que je fis dans cette exploitation, fut de déplacer l'orifice de la galerie d'air allant du puits par où l'air descendait (*blowing*) au puits aspirant (*upcast*), et de la convertir par là en un conduit des gaz (*gaz head*), cherchant ainsi à débarrasser la mine par la voie la plus courte.

Précédemment M. Fereday ayant acheté la mine de houille de Bufféry, où il y avait beaucoup d'argent de perdu par l'effet des explosions, je m'en chargeai, quoique la mise du feu journallement eût fait périr beaucoup d'hommes: au bout de trois mois, je la rendis assez sûre pour qu'on pût abandonner l'usage d'y mettre le feu. Ces faits sont certifiés dans une lettre de M. Fereday à M. Burn, qui avait demandé des renseignements sur le procédé de l'auteur (1).

(1) On remarquera combien l'usage de la lampe de sûreté aurait facilité ces travaux. (R.)

NOTICE

Sur la constitution géologique et sur les richesses minérales du département de la Lozère. (Extrait d'un rapport adressé à M. le Directeur général des Ponts-et-Chaussées et des Mines.)

PAR M. L. MARROT, Élève ingénieur au Corps royal des Mines.

Je diviserai cette notice en trois parties: dans la première, j'essaierai de donner une idée de la constitution géologique du département de la Lozère; dans la seconde, je rendrai compte de l'examen qui a été fait de divers points où l'on annonçait des indices de houille; enfin je terminerai par la description de plusieurs gîtes de minerais qui paraissent susceptibles d'être exploités, ou qui, du moins, peuvent donner lieu à des recherches.

PREMIÈRE PARTIE.

Idée de la constitution géologique du département de la Lozère.

On trouve dans le département de la Lozère les terrains suivans: le granite, le gneiss et le micaschiste, un grès qui paraît se rapporter au grès bigarré, un calcaire qui paraît devoir être rapporté à l'une des formations du calcaire du Jura, des terrains d'alluvions et des terrains basaltiques. Voici la disposition des masses principales de ces terrains.

Disposition générale des terrains qui forment le sol du département.