Lutte contre feux et incendies de mines en Pologne

Communications résumées par R. STENUIT,

Directeur Divisionnaire des Mines.

SAMENVATTING

Bijgaande nota is een aanvulling bij de vierde bundel van het document n° 344 gepubliceerd door het Nationaal Mijninstituut in mei 1962, waarin een samenvatting wordt gegeven van de voordrachten gehouden op de conferentie van de directeurs der proefstations, te Warschau, van 16 tot 21 oktober 1961.

In een eerste publikatie handelen de auteurs over de keuze van de plaats van de afdammingen en de hulpventilatoren, die voor doel moet hebben de luchtstroom te stabiliseren in het geval van een ondergrondse brand, of het nu gaat om stijgende, dalende, diagonale of onderling afhankelijke luchtstromen. Zij bewijzen dat het basisschema van Budryk, verbeterd door dhr Bystron, directeur van proefmijn Barbara, van groot nut is wanneer het er op aan komt op voorhand de kansen op een omkering van de lucht te bepalen : het betreft het diagram der potentialen.

In het tweede gedeelte zetten de auteurs een methode uiteen om de overdruk door het vuur veroorzaakt in evenwicht te houden door het gebruik van een hulpventilator. Zij beschrijven een geval van toepassing van dit principe in een Poolse mijn waar het vuur een grote uitbreiding had genomen.

RESUME

La présente note constitue un complément au 4e fascicule du document n° 344 publié par l'Institut National des Mines, au mois de mai 1962 et donnant un résumé des communications présentées à la conférence des directeurs des stations d'essais, tenue à Varsovie du 16 au 21 octobre 1961.

Dans la première communication, les auteurs se préoccupent de l'emplacement des barrages et des ventilateurs auxiliaires en vue d'assurer la stabilité de l'aérage en cas de feu souterrain, qu'il s'agisse de courants ascendants, descendants, diagonaux ou dépendants. Ils montrent l'intérêt du schéma canonique de Budryk, perfectionné par M. Bystron, directeur de la mine expérimentale Barbara, pour apprécier d'avance le degré de danger d'inversion d'un courant : il s'agit du diagramme des potentiels.

Dans la deuxième communication, les auteurs exposent le principe d'une méthode d'équilibre des pressions de feu au moyen d'un ventilateur auxiliaire. Ils en décrivent l'application vécue dans une mine polonaise où le feu avait pris une extension considérable.

INHALTSANGABE

In seiner Veröffentlichung Nr. 344 vom Mai 1962 hatte der « Institut National des Mines » bereits einen Ueberblick über die Vorträge gegeben, die auf der Konferenz der Versuchsstreckenleiter in Warschau vom 16.-21. Oktober 1961 gehalten worden waren. Der folgende Aufsatz stellt eine Ergänzung zum Teil 4 dieser Veröffentlichung dar.

Im ersten Teil ihrer Arbeit behandeln die Verfasser die Wahl des richtigen Ortes für Branddämme und Hilfslüfter zur Aufrechterhaltung der Bewetterung im Fall von Grubenbränden, möge es sich dabei um steigende, fallende, diagonale oder sogenannte abhängige Ströme handeln. Sie weisen die Vorzüge des von Budryk eingeführten und von

SUMMARY

The present report is a complement to the 4th instalment of document n° 344 published by the National Institute of Mines, in May 1962 and which gives a summary of the reports presented to the conference of directors of research stations, held in Warsaw from October 16th to 21st 1961.

In the first report, the authors concentrate on the placing of dams and auxiliary ventilators to ensure the stability of ventilation in the case of underground fire, whether it is a question of rising, descending, diagonal or dependent air currents. They point out the advantage of Budryk's canonical diagram, perfected by M. Bystron, director of the expe-

Bystron, dem Direktor der Versuchsgrube Barbara, vervollkommneten Schemas nach, das die Möglichkeit bietet, den Grund der Gefahr einer Umkehrung des Wetterstroms mit Hilfe eines Diagramms des Wetterdruckgefälles vorauszusagen.

Im zweiten Aufsatz schildern die Verfasser das Prinzip einer Methode des Druckausgleichs bei Bränden durch Einsatz eines Hilfslüfters. Sie beschreiben die Anwendung dieser Methode in einer polnischen Grube, wo der Brand erhebliche Ausmasse angenommen hatte.

rimental mine Barbara, in order to appreciate from the start the degree of danger of the reversal of current : it is a question of the diagram of potentials.

In the second report, the authors explain the principle of a method of balance of fire pressures by means of an auxiliary ventilator. They describe an actual application of this method in a Polish mine where fire had taken considerable proportions.

I. STABILITE DE L'AERAGE (*)

1. La stabilité des courants d'air devrait être suffisante pour ne pas être perturbée sous l'effet d'un feu souterrain.

2. Tous les nœuds du réseau sont reportés sur un schéma canonique du type Budryk auquel on a ajouté, récemment, un axe d'ordonnées : c'est le « diagramme des potentiels ». Sur cet axe on porte, non pas les pressions croissantes, mais les *dépressions* croissantes, de façon à laisser montantes (à lire du bas vers le haut) toutes les flèches de courant d'air des artères en situation normale (fig. 1, 2 et 3).

Les ventilateurs y apparaissent avec leur dépression totale (fig. 1, 2 et 3b).

3. La pratique et la théorie ont enseigné que les feux sont particulièrement dangereux dans les voies parcourues par des courants descendants, diagonaux ou non-indépendants qui sont produits par un ou plusieurs ventilateurs principaux.

Si, pour des raisons économiques, on ne peut éviter de tels courants, la sécurité requiert des mesures de protection additionnelles.

Il faut, avant la naissance d'un feu, connaître l'importance relative des pertes de charge normales vis-à-vis de la dépression des ventilateurs principaux et placer judicieusement, entre autres, les barrages régulateurs.

Si l'on désigne par

h la dépression du ventilateur principal (fig. 1 b) aux bornes d'un circuit indépendant 1/10, soit entre la tête du puits d'entrée d'air et le ventilateur,

Wgs la somme des pertes de charge dans l'entrée d'air de ce circuit (1/2), jusqu'aux artères groupées,

Wn la perte de charge totale dans les artères groupées de ce circuit (2/9),

Wgz la somme des pertes de charge dans la sortie d'air de ce circuit (9/10), au-delà des artères groupées,

on peut écrire :

$$h = Wgs + Wn + Wgz \qquad [1]$$

L'expérience enseigne que, pour assurer la stabilité des *courants* d'air indépendants de chacune des artères groupées, il faut :

une dépression au ventilateur de 80 mm H_2O au moins,

Wn grand,

Wgs et Wgz aussi faibles que possible,

étant entendu que la « perte de charge » est fonction du débit d'air, de la longueur des voies et de leur section ainsi que du type de revêtement.

La figure 1 a schématise une bonne disposition et la figure 1 b une mauvaise disposition vis-à-vis de la dépression du ventilateur.

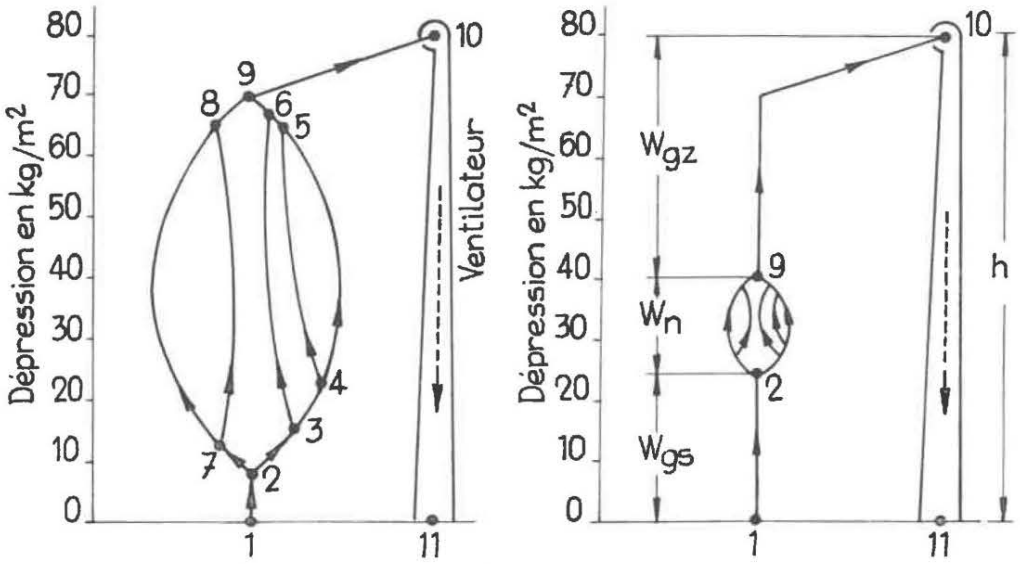
31. Emplacements des barrages.

Il ne faut pas placer de barrage régulateur dans les entrées d'air (Wgs) ou dans les sorties d'air (Wgz) des *circuits* indépendants, mais uniquement dans les *courants* indépendants car, si Wtr désigne la perte de charge due à un barrage, l'équation [1] devient :

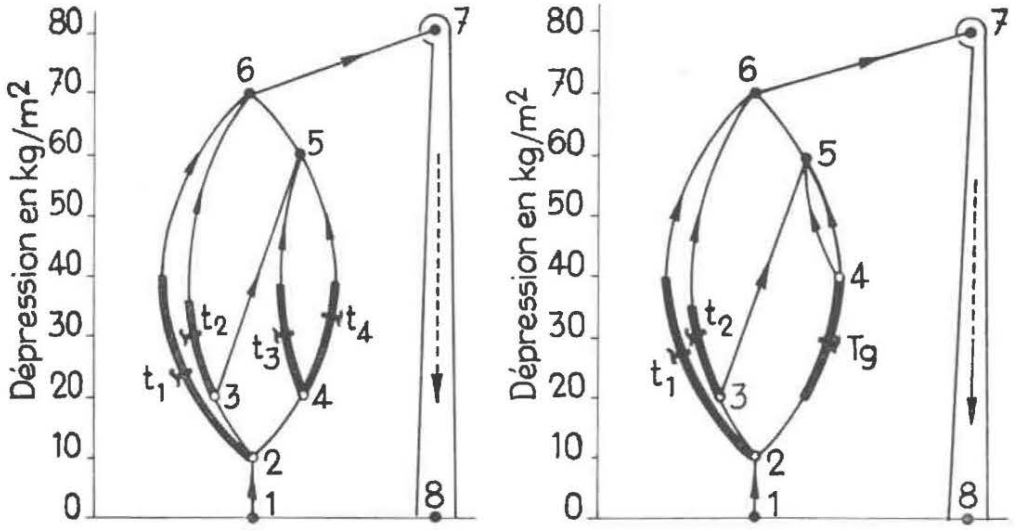
$$h = Wgs + (Wn + Wtr) + Wgz \qquad [2]$$

La méconnaissance de ce principe peut donner lieu à des inversions de courants. La figure 2, représentant un groupe d'artères à barrer, montre en 2 a une disposition correcte des barrages et en 2 b la disposition incorrecte d'un barrage sur l'artère 2/5 se ramifiant entre 4 et 5. Les barrages t3 et t4 (fig. 2 a) laissent le point 4 à un potentiel éloigné du potentiel du point 5, tandis que le barrage unique Tg a pour effet de rapprocher les deux potentiels, ce qui compromet notablement la stabilité des courants indépendants parcourant les deux artères ramifiées 4/5.

(*) Communication présentée à la Conférence des directeurs des stations d'essais de Varsovie (octobre 1961) par MM. BYSTRON, TRYBOWSKI et WOJTYCZKA, sous le titre : Reliability of ventilation in fighting mine fires.



a) (correct) Fig. 1. b) (incorrect)



a) (correct) Fig. 2. b) (incorrect)

32. Emplacement des ventilateurs auxiliaires (1)

L'emploi de ventilateurs auxiliaires n'est autorisé, en Pologne, que si des considérations d'ordre économique s'opposent à l'usage de barrages régulateurs et à condition que l'artère intéressée soit à grande perte de charge.

Il faut, pour éviter une inversion de l'air, que la dépression propre du ventilateur auxiliaire soit inférieure à la perte de charge dans l'artère intéressée, pendant la marche de ce ventilateur. Sur la figure 3, la dépression du ventilateur W1 est de 30 kg/m² et la perte de charge dans l'artère 3/10 est de 62 kg/m².

La figure 3 montre, en outre, que des 3 ventilateurs auxiliaires W1, W2 et W3, seul le premier est en bonne place.

L'effet du ventilateur W2 est de placer le point 4, sur l'échelle des ordonnées, plus haut que le point 6 (surpression à l'ouïe du ventilateur) : il en résulte une inversion du courant dans 7/4. En effet, on voit sur la figure 3 b que la flèche y est devenue montante de 7 à 4 alors que, sur la figure 3 a, elle montait de 4 à 7.

(1) Au sens du règlement belge, on entend par ventilateur auxiliaire tout ventilateur du fond qui renforce le courant d'air principal dans l'une de ses dérivations.

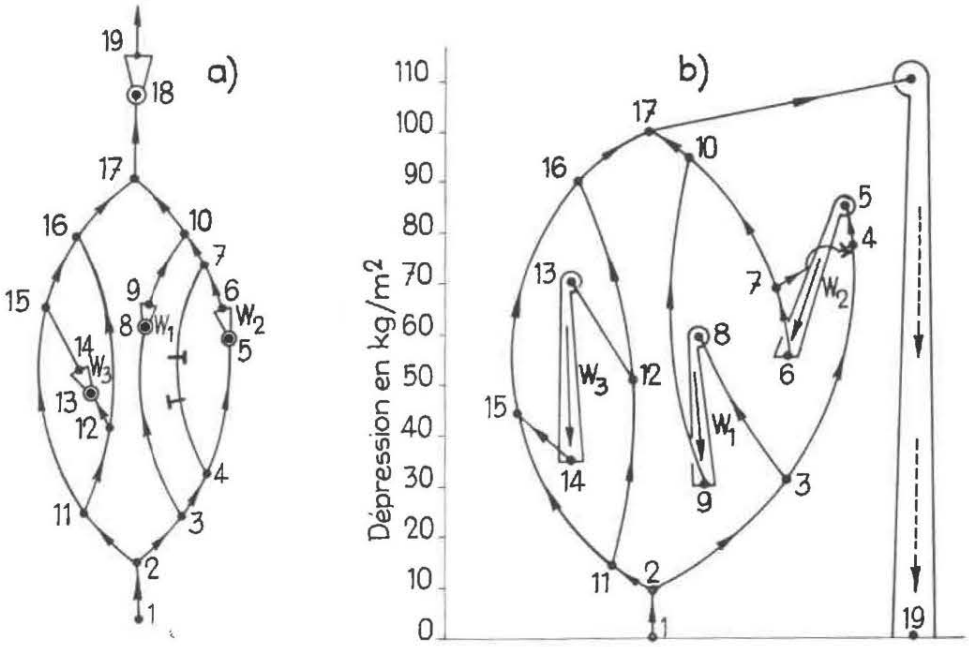


Fig. 3.

Si le ventilateur W3, placé dans une artère dont le point 15 est plus bas que le point 12, s'arrêtait en cas de feu dans 11/15, les fumées envahiraient 12/15 et 12/16.

Le ventilateur W1 est seul bien placé, parce qu'il est sans effet sur les positions relatives de 3 et de 10.

D'autres mesures complémentaires de sécurité sont recommandables, telles que la ventilation indépendante du moteur du ventilateur, l'incombustibilité du soutènement aux abords du ventilateur et sur une longueur de voie d'au moins 10 m de part et d'autre, l'établissement, au voisinage du ventilateur, d'un barrage-écluse incombustible ou résistant au feu avec un dispositif automatique ou un préposé chargé d'ouvrir ce barrage-écluse en cas d'arrêt du ventilateur.

4. Sécurité des courants.

41. Sécurité normale.

Les travaux scientifiques de Budryk sont à la base des opérations qui la concernent. On utilise généralement des barrages de sécurité :

— trappe en tête du puits d'entrée d'air, que l'on ferme en cas de feu au jour ;

— barrage à chacune des entrées d'air principales, que l'on ferme en cas de feu dans le puits d'entrée ;

— barrages de chantiers (courants indépendants) qui servent à stabiliser les courants ou, en cas d'échec de la lutte directe, à les barrer (2) ;

— barrage de quartiers, dont le jeu permet principalement de clarifier une atmosphère enfumée (2).

42. Sécurité renforcée.

421. *Courants descendants.*

Les courants descendants, qu'ils soient entrants ou sortants, sont une source de sérieux dangers en cas de feu.

Leur stabilité est liée aux caractéristiques du ventilateur principal. Mais des précautions supplémentaires sont prises en Pologne :

a) utilisation de matériaux incombustibles dans les voies descendantes : soutènement, bandes de convoyeurs, lignes et câbles électriques ;

b) creusement de by-pass, normalement fermés mais ouverts en cas de feu, pour détourner les fumées directement vers le puits de retour sans passer par les chantiers (3).

(2) Annales des Mines de Belgique, 1959, 2e livraison. Dessalles et Stenuit : Une visite en Pologne.

(3) L'exemple suivant, extrait de la note A.M.B. 1959, résume ceux que donnent les auteurs polonais.

Exemple : mine Barbara en 1954.

Chantier aéré avec aérage descendant, pente faible. Un feu éclate en F, la force contre-aéromotrice inverse le courant d'air et les fumées envahissent les travaux. Dans des cas analogues, on doit creuser une voie intermédiaire spéciale telle que celle tracée en pointillé sur la figure 12a ; sur la voie de base, il y a deux portes normalement ouvertes p1 et p2, sur la voie intermédiaire des portes normalement fermées p3 et p4. Si un incendie survient dans la taille, on doit ouvrir p3 et p4 et fermer p1 et p2, les fumées s'en iront alors suivant la flèche f2.

(Voir suite page 451).

Le diagramme des potentiels devient ici indispensable pour permettre d'apprécier le degré de danger d'inversion du courant.

Le ventilateur principal doit être capable d'une dépression au moins égale à 80 mm H_2O (règlement polonais).

Il faut éviter les voies longues et étroites, comme aussi les débits faibles qui favorisent l'échauffement et les dépressions thermiques.

On ne devrait jamais recourir aux ventilateurs auxiliaires pour favoriser des courants descendants : ils peuvent s'arrêter sous l'effet d'un incendie et cesser de jouer le rôle qu'on en attendait. Ce sont de fausses sécurités.

422. *Courants diagonaux.*

Le schéma en est donné sur la figure 4. Dans une mine de quelque importance, ils sont les plus nombreux. C'est pourquoi il faut leur accorder une attention particulière.

Le diagramme des potentiels permet de voir, dans l'exemple choisi, quelle serait l'influence des barrages sur le sens du courant diagonal. Leur emplacement ne doit pas provoquer une inversion dans la branche 3/4. Il s'ensuit que l'on peut en placer en 3/5 et en 2/4, mais non en 2/3 ni en 5/4, dont l'effet serait de placer les nœuds 3 et 4 dans des positions relatives telles que le courant y serait inversé (voir le schéma).

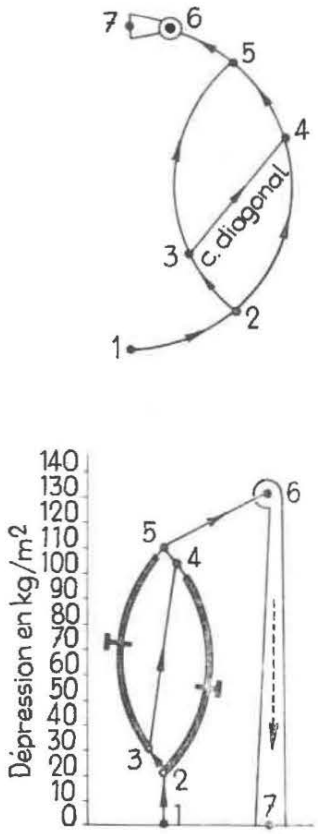


Fig. 4.

423. *Courants dépendants.*

Il s'agit de courants qui relient plusieurs entrées ou plusieurs sorties d'air.

En principe, il faut proscrire de tels courants. S'ils sont inévitables, il faut pouvoir les couper rapidement à tout moment.

43. Inversion de courant dans les ventilateurs.

L'idéal est de n'avoir affaire qu'à un seul ventilateur principal. Mais il arrive que, dans des mines à réseau complexe et à aérage diagonal, on doive recourir à deux ou plusieurs ventilateurs en parallèle.

Un tel système expose à des inversions d'air dans l'un des ventilateurs au moins.

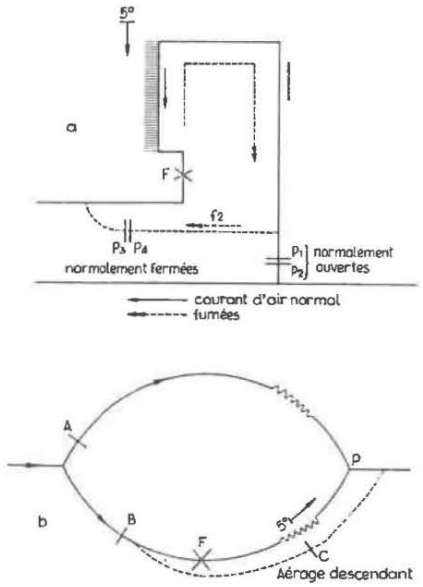
Le diagramme des potentiels permet, ici encore, de voir qu'il faut essayer de donner à plusieurs ventilateurs fonctionnant en parallèle des dépressions équivalentes et de réduire autant que possible les pertes de charge des voies qui sont sous la dépendance de plusieurs ventilateurs.

Dans le cas de la figure 5 a, par exemple, la pose d'un barrage dans l'entrée d'air 1/2 pourrait avoir pour effet de faire remonter le nœud 2 au point de

(Suite de la note page 450).

Schématiquement, on doit (fig. 12b) :

a) placer provisoirement un barrage en A pour empêcher l'air d'avoir accès au feu F par le point P, ce qui activerait la contre-dépression due à l'inclinaison descendante de la galerie où F a pris naissance, puis ouvrir C et placer B de façon à dériver les fumées vers le retour d'air directement ;



b) enlever A, de façon à rétablir la ventilation des autres chantiers et à se retrouver dans les conditions voulues de courant normal latéral

$$\frac{Hi}{He} < \frac{Ri}{Re}.$$

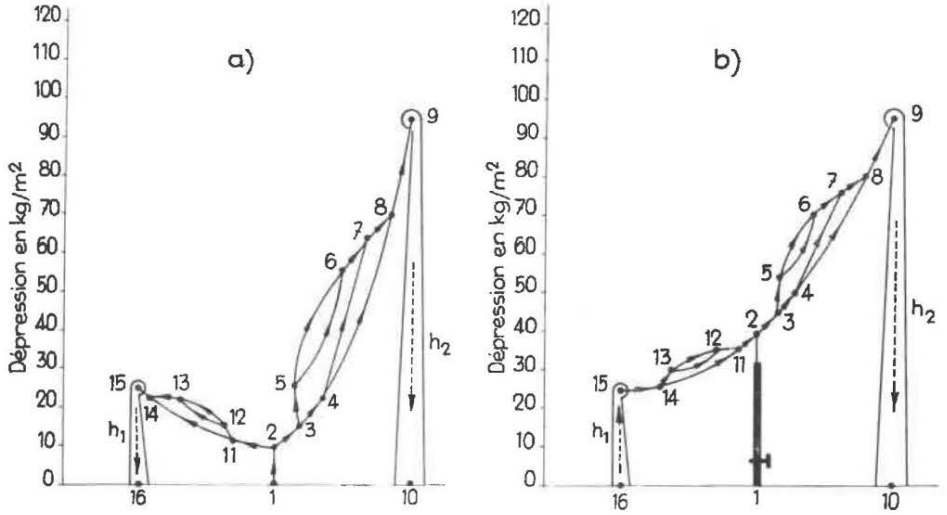


Fig. 5.

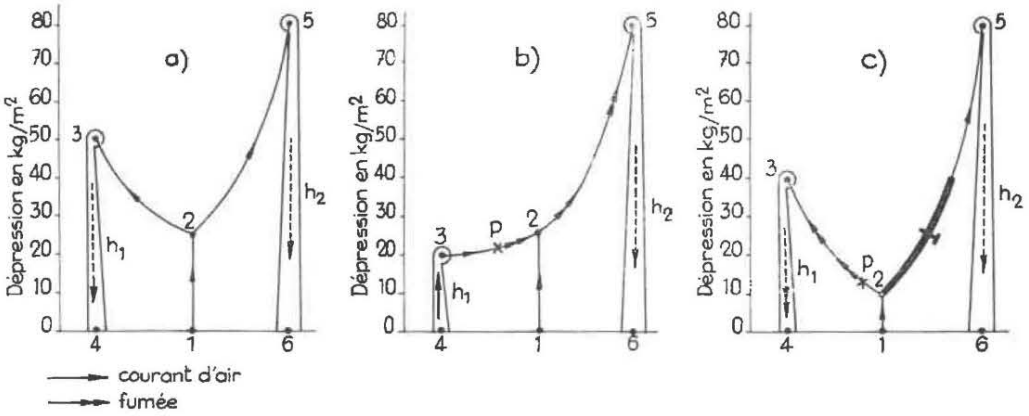


Fig. 6.

rendre son potentiel de dépression supérieur à celui de 15 et ainsi inverser le courant du ventilateur h1 (b). Pour échapper à cette conséquence qui, en cas d'incendie entre 2 et 15, compromettrait toute la mine au lieu de la région 2/15 seule, il faudrait que le point 15 soit au niveau du point 9 ou, en tout cas, plus haut que 2 après pose du barrage.

La figure 6 se rapporte à une situation schématisée en 6 a.

Si le ventilateur h1 s'arrêtait, pour une raison fortuite ou par suite d'un incendie en P, le point 3 s'abaisserait et l'action du ventilateur h2 aurait pour effet d'enfumer toute la mine (6 b). A moins que l'on ne ferme un barrage à l'entrée de 2/5, ce qui abaisserait le nœud 2 et mettrait le secteur 2/5 à l'abri des fumées, tout en rétablissant le courant dans le secteur 2/3.

Donc, dans le cas de plusieurs ventilateurs, il faut en premier lieu, en cas de feu, barrer les entrées de voies qui pourraient conduire les fumées vers des chantiers.

La figure 1 c donne le diagramme des potentiels après l'opération d'équilibrage. On peut voir que A et B sont chacun sur une horizontale ($W_A = O$ et $W_B = O$), que l'équation [3] s'y vérifie et que les chantiers 1 et 2 ont conservé leur aérage.

2. Exemple vécu (fig. 2).

Dans une couche de charbon fortement sujette à feu spontané, un feu se déclare le 22.12.1959 et prend rapidement une grande extension, d'autant plus que les terrains sont fissurés entre la zone en feu et l'entrée d'air générale, distante de 20 m en verticale.

La lutte directe s'avère inefficace, en dépit de l'installation de 43 barrages et d'injections abondantes d'eau et de lait de roche au moyen d'un matériel spécial.

Après 26 jours, soit le 17.1.1960, la situation est telle que la schématise la figure 3 a : perte de charge au barrage t 2 d'entrée d'air au niveau de — 181 m : 70 mm eau ; perte de charge au barrage t 24 de sortie d'air au niveau de + 65 m : 6 mm eau ; dépression de feu hc = 54 mm eau ; perte de charge des voies entre le nœud 30 et le nœud 89 : 18 mm eau. Quant à la dépression h du ventilateur principal, elle a été abaissée de 90 à 39 mm eau par la mise en marche d'un ventilateur de réserve.

On a observé, au cours de la lutte directe, que la résistance des barrages était beaucoup plus grande que celle des voies et portes à l'intérieur du quartier sinistré.

Le 28.1.1960, la dépression de feu atteint 71 mm eau. On décide l'application de la nouvelle méthode.

Le ventilateur auxiliaire est installé en 56/57, dans la dérivation 30-55-58-61-80-88-89 qui renferme le chantier G P 3. Les barrages existants sont renforcés et de nombreux autres érigés, obturateurs ou régulateurs.

L'application de la formule [3], à la date du 28.1.1960 où l'on avait $h_c = 71$ mm eau et $W_{30/89} = 18$ mm eau, donnait comme valeur à la dépression auxiliaire :

$$h_w = 71 + 18 = 89 \text{ mm eau}$$

Comme c'était la première fois que cette méthode était appliquée, on commença avec 45 mm, soit 50 % de la dépression calculée (fig. 3 b). Ce régime fut maintenu quelque temps, ainsi que le réglage, à la même valeur, de la chute de tension entre 23 et 30, par le jeu des barrages régulateurs Tr1 et Tr2.

Le 8 mars 1960, la dépression de feu était tombée de 71 à 36 mm eau (fig. 3 c), mais les analyses de gaz montraient que le foyer était toujours actif (tableaux I et II, fig. 4 et 5). La pénurie d'air se faisant ressentir dans la mine, on remit en marche le ventilateur principal habituel avec une dépression de 60 mm eau. Au bout de peu de temps, les résultats d'analyses de gaz accusèrent une recrudescence du feu. Pour compenser cet effet indésirable, on porta de 45 à 60 mm eau la dépression du ventilateur

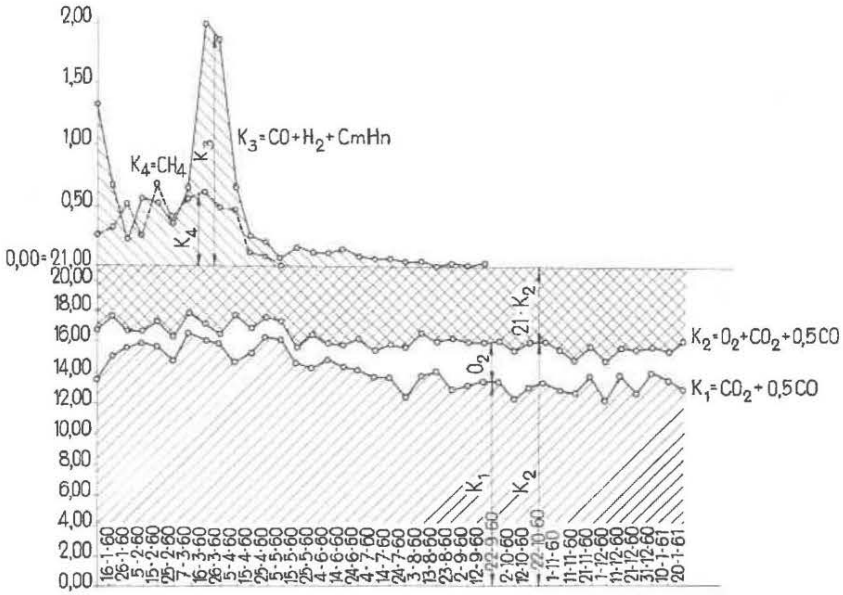


Fig. 4. — Diagramme des résultats d'analyse des gaz prélevés derrière le barrage n° 24.

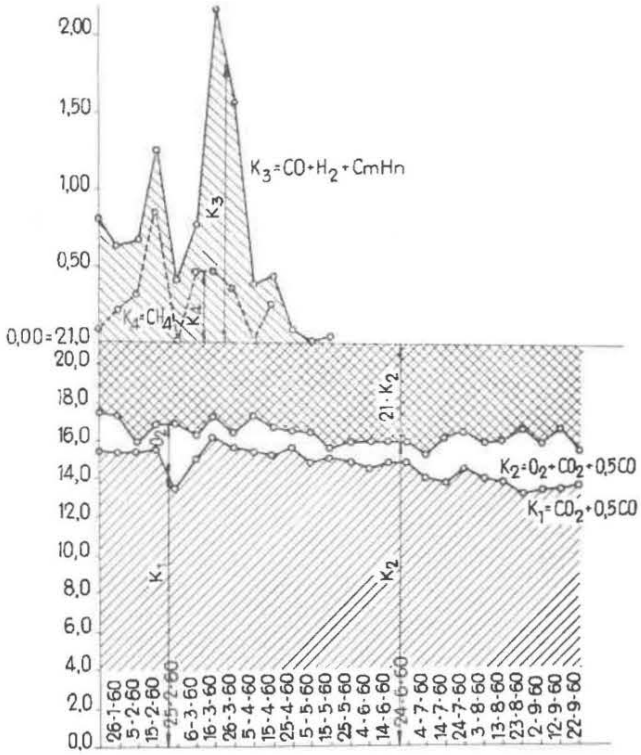


Fig. 5. — Diagramme des résultats d'analyse des gaz prélevés derrière le barrage tu 3.

auxiliaire le 14 mars. Néanmoins, avant de connaître le résultat de cette manœuvre, on ramena à 39 la dépression du ventilateur principal, le 17 mars (1).

Le 11 mai 1960, la situation étant celle qu'indique la figure 3 d, on abaissa à 30 mm eau la dépression du ventilateur auxiliaire et elle ne fut plus modifiée dans la suite.

A partir du 15 mai 1960, les gaz de combustion disparurent au barrage t U3 et leur concentration diminua au barrage t 24. L'examen des tableaux I et II et des figures 4 et 5 explique la situation au 31 juillet 1960 : la dépression du feu hc était tombée à 37 mm eau.

(1) On peut se demander si cet abaissement de la dépression extérieure n'est pas en contradiction avec la règle fondamentale de Budryk rappelée plus haut :

$$\frac{Hi}{He} < \frac{Ri}{Re},$$

condition de la stabilité des courants.

Nous donnerons dans un prochain article, la réponse de M. Bystron à cette question qui lui fut posée à Varsovie par la délégation belge.

Le 1er août, on porta à 65 mm eau la dépression du ventilateur principal et au cours des 2 mois suivants elle fut progressivement augmentée jusqu'à sa valeur initiale de 90 mm eau : on n'observa plus aucun indice de reprise du feu.

Le 7 mars 1961, on arrêta le ventilateur auxiliaire. Le feu était maîtrisé.

3. CONCLUSIONS

a) L'exemple vécu, exposé ci-dessus, montre que la méthode d'équilibrage des pressions de feu par ventilateur auxiliaire est possible et efficace même dans des conditions fort complexes.

b) Cette méthode a permis d'accélérer l'extinction d'un feu intense et étendu.

c) Il apparaît que le procédé est particulièrement intéressant quand on se trouve en présence de nombreux barrages et que les roches avoisinant la zone en feu sont fissurées.

TABLEAU I.

Echantillons prélevés derrière le barrage t 24 Date	Résultats d'analyses chimiques					Valeurs calculées				
	O_2	CO_2	CO	CH_4	H_2	K_1	K_2	K_3	K_4	L
6.1.60	3,10	13,18	0,79	0,25	0,56	13,58	16,67	1,35	0,25	0,25
16.1.60	2,79	14,70	0,50	0,27	0,14	14,95	17,74	0,64	0,27	0,13
26.1.60	1,00	15,50	0,20	0,50	—	15,60	16,60	0,20	0,50	0,12
5.2.60	0,80	15,67	0,42	0,22	0,15	15,89	16,69	0,57	0,22	0,12
15.2.60	1,59	15,40	0,49	0,66	—	15,64	17,23	0,49	0,66	0,17
25.2.60	1,54	14,68	0,34	0,36	—	14,75	16,29	0,34	0,36	0,09
7.3.60	1,26	15,28	0,63	0,55	—	15,59	16,85	0,62	0,55	0,16
16.3.60	1,09	15,08	1,99	0,60	—	16,07	17,16	1,99	0,60	0,27
26.3.60	0,56	15,12	1,46	0,47	0,41	15,85	16,41	1,87	0,47	0,31
5.4.60	3,06	14,39	0,63	0,43	—	14,70	17,77	0,63	0,43	0,14
15.4.60	1,62	15,06	0,25	0,11	—	15,18	16,80	0,25	0,11	0,04
25.4.60	1,22	15,30	0,20	0,08	—	15,40	16,62	0,20	0,08	0,03
5.5.60	1,22	15,14	0,06	—	—	15,17	16,39	0,06	—	0,004
15.5.60	0,96	14,52	0,16	—	—	14,60	15,56	0,16	—	0,01
25.5.60	2,00	14,40	0,09	—	—	14,44	16,44	0,09	—	0,01
4.6.60	1,06	14,79	0,08	—	—	14,83	15,89	0,08	—	0,01
14.6.60	1,40	14,30	0,12	—	—	14,36	15,76	0,12	—	0,01
26.6.60	1,90	14,20	0,08	—	—	14,24	16,14	0,08	—	0,01
4.7.60	1,40	13,70	0,05	—	—	13,72	15,12	0,05	—	—
14.7.60	2,00	13,70	0,05	—	—	13,72	15,72	0,05	—	—
24.7.60	3,40	12,40	0,02	—	—	12,41	15,81	0,02	—	—
3.8.60	2,88	13,72	0,02	—	—	13,73	16,61	0,02	—	—
13.8.60	2,00	14,00	—	—	—	14,00	16,00	—	—	—
23.8.60	3,30	12,90	0,01	—	—	12,91	16,21	0,01	—	—
2.9.60	2,90	13,10	0,005	—	—	13,10	16,00	0,005	—	—
12.9.60	2,49	13,51	—	—	—	13,51	16,00	—	—	—
22.9.60	2,75	13,43	0,01	—	—	13,43	16,18	0,01	—	—
2.10.60	3,13	12,37	0,009	—	—	12,37	15,50	0,009	—	—
12.10.60	3,00	13,00	—	—	—	13,00	16,00	—	—	—
22.10.60	2,62	13,38	—	—	—	13,38	16,00	—	—	—
1.11.60	2,67	12,93	—	—	—	12,93	15,60	—	—	—
11.11.60	2,05	12,90	—	—	—	12,90	14,95	—	—	—
21.11.60	1,90	13,80	—	—	—	13,80	15,70	—	—	—
1.12.60	2,70	12,20	—	—	—	12,20	14,90	—	—	—
11.12.60	1,71	14,00	—	—	—	14,00	15,71	—	—	—
21.12.60	2,82	12,78	—	—	—	12,78	15,60	—	—	—
31.12.60	1,79	14,03	—	—	—	14,03	15,82	—	—	—
10.1.60	1,80	13,60	—	—	—	13,60	15,40	—	—	—
20.1.61	3,08	13,01	—	—	—	13,01	16,09	—	—	—