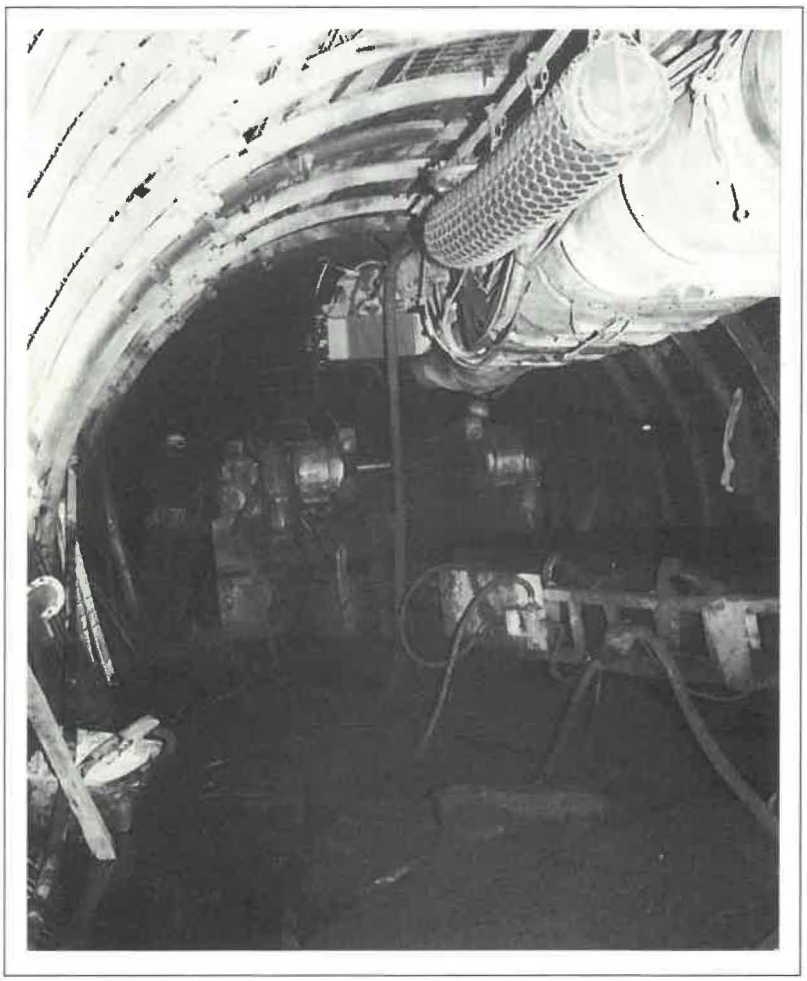
P. 3770

Ministère des Affaires économiques

Annales des Mines de Belgique

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE – BIBLIOTHEQUE



ISSN 0003 - 4290 SEMESTRIEL 2/1994 ZESMAANDELIJKS

Annalen der Mijnen van België

Ministerie van Economische Zaken

P 3770

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE — BIBLIOTHEQUE

Annales des Mines de Belgique

Annalen der Mijnen van België

Publication de l'Administration des Mines du Ministère des Affaires économiques

Publikatie van de Administratie van het Mijnwezen van het Ministerie van economische Zaken

Editions - abonnement
Publicité

Direction - Rédaction

Administration des Mines
rue J.A. de Mot, 30
B-1040 Bruxelles

✆ + 32.2.233.61.11
fax + 32.2.230.56.62

Les articles publiés dans cette revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et paraissent dans la langue choisie par ceux-ci.

Toute reproduction, adaptation ou traduction d'un article sont autorisées en citant le titre de la revue, la date et l'auteur.

Uitgeverij - Abonnementen
Advertenties

Directie - Redactie

Administratie van het Mijnwezen
J.A. de Motstraat, 30
B-1040 Brussels

✆ + 32.2.233.61.11
fax + 32.2.230.56.62

De artikels gepubliceerd in dit tijdschrift verschijnen onder de verantwoordelijkheid van hun auteurs en in de door hen gekozen taal

Reproductie, bewerking en vertaling toegelaten met aanhaling van het tijdschrift, de datum en de auteur.

1335

TABLE DES MATIÈRES INHOUD

***J.J. STASSEN.* Mesures de précaution contre les explosions de grisou et/ou de poussières inflammables 5**

1. Rappel historique des risques d'explosion de grisou et/ou de poussières inflammables 7

2. Rappel des prescriptions réglementaires élémentaires en vue de la prévention des coups de grisou et/ou de poussières inflammables 8

3. Mesures de précaution contre "les coups de poussières" ou mesures de 3ème ordre : "Arrêts-barrages passifs" 9

   3.1. Arrêts-barrages à poussières incombustibles du type TAFFANEL . 9
   3.2. Arrêts-barrages à augets d'eau, facilement destructibles 11

4. Catastrophes du 8 mars 1984 au siège d'Eisden de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen, (Belgique), et du 25 février 1985 au siège Simon des Houillères du Bassin de Lorraine, (France) 13

5. Résolution du Parlement Européen suite à la catastrophe du 25 février 1985 survenue en France, au siège Simon des Houillères du Bassin de Lorraine, ayant entraîné la mort de 22 personnes et ayant intoxiqué, à des degrés divers, 269 autres personnes 14

6. Nouveaux dangers dus aux étincelles volantes de friction et échauffement des pics des machines d'abattage et de creusement ... 16

7. Recherches dans le domaine des arrêts-barrages déclenchés 17

8. L'arrêt-barrage déclenché belge (A.B.D.B.) 20

9. Nouveau décret français modifiant le titre "poussières inflammables" du Règlement Général dans les Industries Extractives 26

10. Conférence Internationale du Travail (C.I.T.) - 81e session du 7 au 24 juin 1994 à Genève - Nations Unies 26

11. Conclusions 27

Atelier organisé à KATOWICE, en POLOGNE, du 3 au 7 octobre 1994, sous les auspices du groupe de travail "Charbon" de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies. **31**

- ***J.J. STASSEN.* Les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables et les moyens à mettre en oeuvre pour tenter de les supprimer** **33**

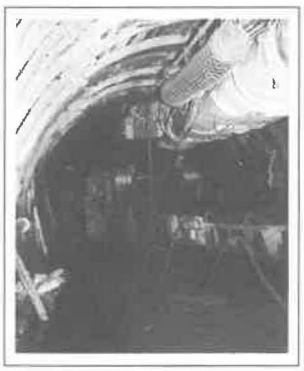
- ***P.R. GOFFART.* Barrier Protection Against Explosion in the Coal Industry** **51**

***Dany VAN BREMPT.* Aspects légaux de la protection contre les risques d'explosions dans l'Union européenne. Vers une nouvelle approche** **60**

L. RZONZEF.
Activité des services de l'Administration des Mines en 1993
Bedrijvigheid van de diensten van het mijnwezen in 1993 ..... **71**

L. RZONZEF.
Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1992
Technische kenmerken van de belgische steenkolenontginning in 1992 .. **83**

Mesures de précaution contre les explosions de grisou et/ou de poussières inflammables



J.J. STASSEN
Professeur honoraire de l'Université de Liège
Inspecteur général des Mines honoraire

Sommaire

Dans les travaux souterrains des mines de houille, les explosions de grisou et/ou de poussières inflammables ont fait des milliers de morts. Les prescriptions réglementaires élaborées, au cours de ce siècle, dans les principaux pays miniers du monde ont imposé la mise en oeuvre, d'une part, de mesures de prévention afin d'empêcher la flambée ou l'explosion de prendre naissance et, d'autre part, de mesures de précaution en vue de limiter les conséquences d'un sinistre qui, par malheur, aurait encore pu prendre naissance, malgré les mesures de prévention appliquées.

Les arrêts-barrages passifs à poussière incombustible du type TAFFANEL puis ceux à augets d'eau facilement destructibles ont certes permis de rendre les catastrophes minières moins meurtrières. Les deux catastrophes du 8 mars 1984 dans le bassin de Campine (Belgique), et du 25 février 1985 dans le bassin de Lorraine (France) en sont de parfaites illustrations.

A la suite de ces accidents collectifs, l'Organe Permanent pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille et autres industries extractives de la Communauté Economique Européenne (CEE) a recommandé aux Gouvernements des Etats membres de COMPLETER les dispositifs d'arrêts-barrages passifs par l'installation d'arrêts-barrages déclenchés ou autres dispositifs de lutte contre les explosions naissantes dans les voies en cul-de-sac au charbon, notamment celles creusées par machines dans lesquelles les conditions de chantier ne sont pas compatibles avec les

dispositifs d'arrêts-barrages passifs, dont l'efficacité à proximité du front de creusement est d'ailleurs insuffisante.

Etant donné que de nouveaux dangers dus aux étincelles volantes de friction et à l'échauffement des pics des machines d'abattage et de creusement apparaissent de plus en plus du fait de l'accroissement du nombre et de la puissance de ces machines, de nombreuses recherches ont été entreprises en vue de mettre au point un arrêt-barrage déclenché (ou arrêt-barrage actif) qui fonctionnerait indépendamment de la violence de l'explosion.

L'arrêt-barrage déclenché belge composé d'au moins deux détecteurs et de plusieurs disperseurs répartis dans la galerie près du front répond à cet objectif. Il a été testé avec succès en galeries expérimentales, y compris en 20 m^2 de section à Tremonia (R.F.A.) et a été utilisé à titre opérationnel, également avec succès, pour le creusement de 5000 mètres de galeries aux Houillères du bassin de Lorraine (France).

Un décret vient d'être promulgué en France imposant de compléter les arrêts-barrages passifs par des arrêts-barrages déclenchés (actifs) dans des cas bien précis d'ouvrages miniers.

Enfin la 81e Conférence Internationale du Travail qui s'est tenue à Genève du 7 au 24 juin 1994 (Nations Unies) vient d'imposer, dans les mines où existent des risques d'explosion, la mise en oeuvre de mesures destinées à détecter et à limiter la propagation des explosions. ■

1. Rappel historique des risques d'explosion de grisou et/ou de poussières inflammables

Dans les travaux souterrains des mines de houille, les explosions de grisou et/ou de poussières inflammables (coups de grisou et coups de poussières) ont fait des milliers de morts.

Historiquement, c'est dans les mines de charbon grisouteux que l'exploitant fut, pour la première fois, confronté à des mélanges gazeux explosifs : ceux que forme dans l'air le grisou, mélange complexe riche en méthane qui se dégage de certains gisements. Dès 1805, DAVY entreprit des expériences en vue de la prévention de ce danger d'explosion [1].

FARADAY, en 1846, émettait l'idée, nouvelle pour l'époque, que les explosions déclarées de "grisou" au cours de la première moitié du XIXe siècle dans les mines de houille, n'étaient pas seulement dues aux mélanges air-gaz mais qu'elles étaient initiées par le grisou et se propageaient dans un mélange air-poussières inflammables (poussières de charbon à plus ou moins haute teneur en matières volatiles).

Il fallut attendre 1906, c'est-à-dire la catastrophe de Courrières, en France, qui fit 1.099 victimes et ravagea 110 kilomètres de galeries, pour que plus personne ne conteste le risque d'explosion de poussières inflammables. En effet, l'inflammation de particules solides combustibles en suspension dans l'air peut prendre une allure explosive si le nuage de poussières ou le mélange air-poussières est suffisamment intime, c'est-à-dire, lorsque les particules sont suffisamment petites et si la concentration en particules est suffisante.

Au cours des essais en galeries expérimentales entrepris par TAFFANEL durant l'enquête sur la catastrophe de Courrières, les chercheurs ont tenté de décomposer le mécanisme de ces explosions afin de découvrir les paramètres qui les influencent. La connaissance toujours plus approfondie du mécanisme d'un coup de poussières au cours du XXe siècle, a permis d'analyser les risques de ces explosions et a fait apparaître progressivement les mesures de prévention et de précaution à mettre en oeuvre pour réduire et limiter l'extension du processus déflagrant, afin de rendre ces catastrophes moins meurtrières [2].

2. Rappel des prescriptions réglementaires élémentaires en vue de la prévention des coups de grisou et/ou de poussières inflammables.

Dans le domaine de la lutte contre les flambées ou explosions de grisou et/ ou de poussières inflammables, les mesures mises en oeuvre se situent, soit au niveau de la prévention, afin d'empêcher la flambée ou l'explosion de prendre naissance, soit au niveau des précautions, en vue de limiter les conséquences d'un sinistre qui, par malheur, aurait encore pu prendre naissance, malgré les mesures de prévention appliquées.

Ces mesures de prévention ont pour but, d'une part, d'éliminer autant que faire se peut en ouvrages miniers les milieux réactifs air-grisou et air-poussières inflammables et, d'autre part, de supprimer les sources d'énergie capables d'enflammer ces mélanges dangereux.

Il est donc utile de connaître toutes les sources d'inflammation possibles qui peuvent se présenter dans les mines en vue de les annihiler. Théoriquement, si on pouvait supprimer TOUTES les sources d'énergie capables d'engendrer une inflammation de grisou ou de poussières inflammables, on pourrait opérer en sécurité, même en présence de tels milieux réactifs. Malheureusement, c'est impossible, parce que les sources d'inflammation sont de natures si diverses qu'on ne peut jamais être sûr d'avoir imaginé toutes celles qui peuvent se présenter (exemples : danger des lampes dites de sûreté à flamme dans un violent courant d'air chargé de grisou; dangers dus à l'emploi des explosifs, détonateurs, appareils de mise à feu et lignes de tir; dangers engendrés par les feux et incendies de mine; dangers dus à l'emploi d'électricité, soit au niveau de la construction du matériel électrique, soit au niveau de son installation et de son utilisation, soit au niveau du "transfert" de potentiel des masses et des "tensions parasites"; dangers dus aux surtensions et courants vagabonds consécutifs aux décharges atmosphériques; dangers des décharges d'électricité statique; dangers dus aux étincelles volantes de friction et échauffement des pics des machines d'abattage et de creusement; dangers dus aux ruptures mécaniques et aux vibrations; dangers dus à l'emploi d'engins diesel; etc...).

La suppression des sources d'inflammation ne doit donc être considérée que comme moyen supplémentaire (c'est-à-dire, mesure de second ordre) mais non suffisant en lui-même, qui se SUPERPOSE à la mesure de prévention de premier ordre qui consiste à maintenir la "teneur en grisou" de l'atmosphère de la mine largement en-dessous de sa "limite inférieure d'inflammabilité" et à "neutraliser la poussière inflammable".

Les prescriptions réglementaires des différents Etats Membres de la Communauté Economique Européenne comprennent donc généralement :

- des mesures de prévention de premier ordre connues sous le nom de "teneur limite réglementaire de grisou" et de "neutralisation des poussières inflammables", et
- des mesures de prévention de second ordre destinées à supprimer les sources d'inflammation [3].

3. Mesures de précaution contre "les coups de poussières" ou mesures de 3ème ordre : "Arrêts-barrages passifs"[2].

A la suite des travaux de TAFFANEL, en 1911, la réglementation française a fait une large place aux "arrêts-barrages" comme mesure de précaution contre les "coups de poussières".

Le principe en est simple. Si, malgré la mise en oeuvre des mesures de prévention telle que la "neutralisation", lesquelles ne garantissent pas une sécurité absolue, une inflammation de poussières parvenait à se propager, il faudrait limiter l'extension de l'explosion dans le chantier lui-même et, surtout, éviter sa propagation à d'autres chantiers.

Ces mesures de précaution, ou mesures de 3ème ordre, impliquent donc une zone d'arrêt de la flamme. C'est une mesure SUPPLEMENTAIRE de défense qui se SUPERPOSE aux mesures de 1er et 2ème ordre en cas d'échec de celles-ci.

De très nombreuses expériences ont montré que les arrêts-barrages peuvent être efficaces.

3.1 Arrêts-barrages à poussières incombustibles du type TAFFANEL

Ces arrêts-barrages classiques sont faits de plates-formes horizontales chargées de poussières incombustibles (*Figures 1a à 1e*). Les plates-formes sont liées au soutènement de façon précaire, de manière à pouvoir BASCULER au passage du souffle qui précède la flamme. Distantes l'une de l'autre de 1 m 50 à 2 m, d'axe en axe, elles sont installées au toit des galeries assez bas pour que le souffle puisse passer au-dessus et elles sont

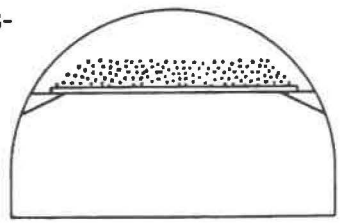


Figure 1a.- *Arrêt-barrage à poussières stériles.*

en nombre suffisant pour contenir, au total, des quantités de poussières capables d'arrêter une explosion.

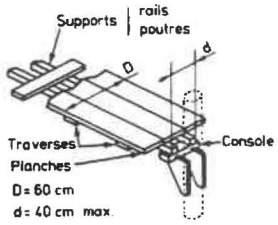


Figure 1b.-
Type allemand
Tablette lourde en planches

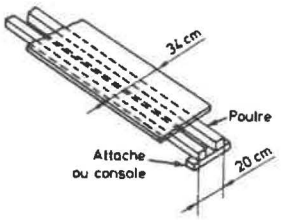


Figure 1c.-
Type allemand
Tablette légère

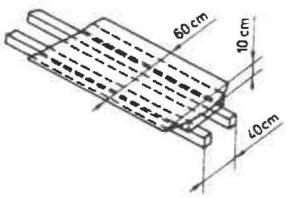


Figure 1d.-
Type allemand
Tablette lourde en auge
en matière plastique

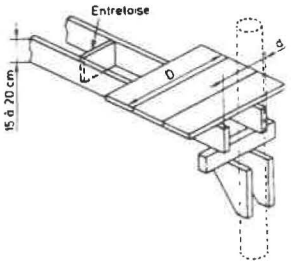


Figure 1e.-
Type polonais d= 20 cm
Tablette lourde D = 50 cm
Tablette légère D = 35 cm

Mais, pour que les arrêts-barrages puissent arrêter une explosion, ils doivent, bien entendu, être conçus, installés et entretenus en tenant compte des mécanismes du phénomène à enrayer.

Entre le moment où la chasse d'air fait BASCULER l'arrêt-barrage en créant un nuage extincteur et le moment où la flamme arrive à hauteur de la zone de barrage, il s'écoule un temps plus ou moins long suivant la violence de l'explosion, liée à la vitesse de flamme, et la distance qui sépare la zone de barrage de la source d'inflammation. Or, il faut arrêter une explosion, qu'elle soit faible ou violente, que l'intervalle de temps entre la chasse d'air et la flamme soit long ou court. Il est illusoire de croire qu'un arrêt-barrage capable d'arrêter un coup de poussières violent en arrêterait, a fortiori, un plus faible ! Le problème est bien plus complexe.

Pour que l'arrêt-barrage puisse atteindre son objectif qui est d'arrêter la propagation d'une explosion de poussières, il faut examiner successivement son mode de

construction, la nature, la charge et la qualité de l'extincteur à utiliser ainsi que le choix de son emplacement.

De nombreuses études ont donc été entreprises à cet effet.

3.2 Arrêts-barrages passifs à augets d'eau, facilement destructibles.

Le Groupe de Travail "Poussières inflammables" de l'Organe Permanent (O.P.) pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille et autres industries extractives de la Commission des Communautés Européennes a reçu, en son temps, le mandat d'étudier les mesures de protection contre les inflammations et explosions de poussières et notamment : "les arrêts-barrages de diverses conceptions pour arrêter les coups de poussières, les coups mixtes poussières-grisou et les coups de grisou pur".

Conformément à ce mandat, le Groupe de Travail a rédigé un rapport d'information sur les arrêts-barrages à eau destinés à la protection contre les coups de poussières au fond, en République Fédérale d'Allemagne (R.F.A.). Ce rapport a été approuvé par l'O.P. le 22 janvier 1974 et a été publié à l'annexe VII du 11ème rapport annuel de l'O.P. [4].

C'est en 1962, après la catastrophe de Luisenthal survenue en SARRE (R.F.A.) et qui avait fait 299 victimes, qu'on avait commencé en Allemagne l'étude des arrêts-barrages à eau pour évaluer leur efficacité et voir si celle-ci était au moins équivalente à celle des arrêts-barrages à poussières stériles.

Ces recherches s'étant avérées positives, on a pu en 1970 obtenir l'accord du Service des Mines de la R.F.A. pour les arrêts-barrages à eau des types 3 et 4 (*Figure 2*).

Les bacs utilisés dans les arrêts-barrages à eau doivent pouvoir être BRISES ou ECRASES par le souffle d'une explosion de puissance aussi faible que possible et non déplacés ou renversés. L'eau pulvérisée par la cassure ou l'écrasement des bacs doit se répandre dans toute la section de la voie.

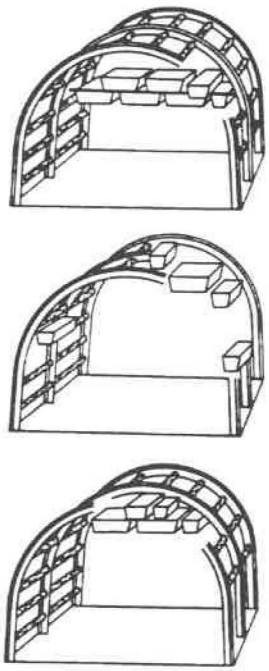


Figure 2
Arrêts-barrages à eau.

La disposition des arrêts-barrages dans les ouvrages souterrains se base sur l'expérience que les coups de

poussières peuvent se produire *dans n'importe quelle galerie, à n'importe quel endroit.*

Les arrêts-barrages à eau *concentrés* ont, tout d'abord, été placés aux bifurcations et croisements des galeries, afin d'isoler les chantiers les uns des autres, puis, à des intervalles de 200 m dans les galeries d'abattage et de 400 m maximum dans toutes les autres galeries (*Figure 3a*).

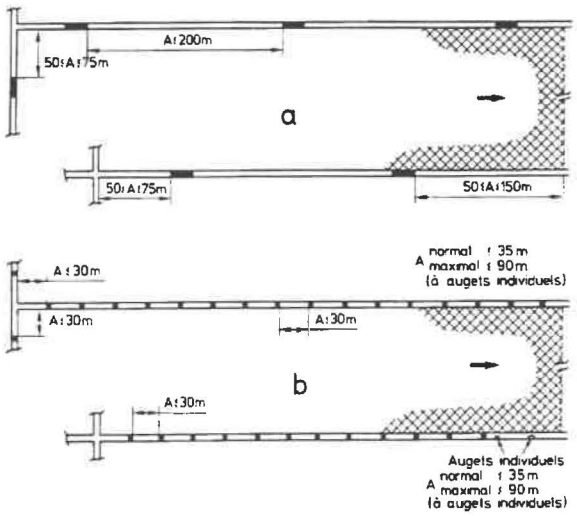


Figure 3.- *Construction d'arrêts-barrages à eau dans les galeries d'abattage*
a) arrêts-barrages à eau concentrée (type 3)
b) arrêts-barrages à eau répartis (type 4)

Enfin, l'arrêt-barrage à eau *réparti* a constitué, par la suite, un nouveau perfectionnement du système décrit. Il consiste à quadriller la totalité des ouvrages souterrains par un réseau d'arrêts-barrages constitués de groupes d'augets installés tous les 30 mètres notamment dans les galeries d'abattage (*Figure 3b*).

C'est le 5 juillet 1977 que l'O.P. a recommandé aux Gouvernements des Etats Membres, l'installation d'arrêts-barrages à eau passifs pour la protection contre les coups de poussières au fond, étant donné les résultats positifs enregistrés à la suite des recherches allemandes tant dans l'expérimentation que dans l'utilisation fonctionnelle des arrêts-barrages à eau [5].

Comparés aux arrêts-barrages à poussières stériles, les arrêts-barrages à eau, tant du type concentré que du type réparti, offrent les importants avantages ci-après :

- la quantité d'agent extincteur nécessaire est comparativement plus petite ;
- alors que pour les arrêts-barrages à poussières stériles, les poussières doivent être amenées sur les lieux en sacs ou wagons silos, l'eau pour les arrêts-barrages est aujourd'hui disponible dans la plupart des ouvrages miniers ;
- la mise en place des augets est plus facile que celle des planches à poussières ;
- le niveau d'eau qui détermine la capacité de fonctionnement des arrêts-barrages à eau est très facilement visible grâce à l'utilisation des bacs translucides ou d'indicateurs de niveau d'eau, alors que le contrôle de l'efficacité d'une poussière extinctrice est peu aisé ;
- l'entretien est réduit; l'évaporation de l'eau est empêchée par des couvercles posés sur les bacs ;
- les possibilités d'adaptation aux différentes sections et formes de voies sont très nombreuses, les groupes de bacs pouvant être constitués par des bacs mis en place individuellement (plus de souplesse que les planches à poussières).

Les connaissances et expériences favorables acquises en Allemagne et plus tard dans d'autres pays miniers tels que notamment la France et la Belgique, ont donné lieu à des dispositions réglementaires les 9 octobre 1980, en France [6] et 30 avril 1982, en Belgique [7].

4. Catastrophes du 8 mars 1984 au siège d'Eisden de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen, (Belgique), et du 25 février 1985 au siège Simon des Houillères du Bassin de Lorraine, (France).

Ces deux catastrophes ont fait respectivement 7 et 22 tués.

Elles sont survenues toutes deux dans des ouvrages ventilés par aérage secondaire, la première dans une voie en cul-de-sac creusée en avant d'un front de taille arrêtée, la seconde, dans un montage encore en cul-de-sac creusé préalablement à la réalisation d'un nouveau front de déhouillement.

A Eisden, l'explosion débouchant du cul-de-sac a été arrêtée dans la galerie d'aérage primaire après y avoir parcouru quelque 160 mètres à contre-vent, grâce aux cinq premiers groupes d'augets d'eau constitutifs de l'arrêt-barrage réparti équipant la galerie [8]. Au siège Simon les arrêts-barrages à eau concentrés, installés dans la voie

de base, de part et d'autre du pied du montage, ont parfaitement fonctionné, tous les bacs ayant été pulvérisés et les indices d'inflammation n'existant plus au-delà des arrêts-barrages [9].

Sans l'existence de ces arrêts-barrages, ces deux catastrophes auraient donc été beaucoup plus meurtrières.

5. Résolution du Parlement Européen suite à la catastrophe du 25 février 1985 survenue en France, au siège Simon des Houillères du Bassin de Lorraine, ayant entraîné la mort de 22 personnes et ayant intoxiqué, à des degrés divers, 269 autres personnes [10].

Cette catastrophe portait à 13 le nombre des accidents collectifs survenus de 1975 à 1985 dans les mines de houille de la Communauté Economique Européenne (C.E.E.), dont 9 résultaient d'explosions de grisou, fréquemment suivies d'explosions de poussières de charbon.

Cette catastrophe a conduit le Parlement Européen à adopter le 14 mars 1985 plusieurs résolutions dont les suivantes :

- il invite la Commission à faire, dans la mesure du possible, des propositions visant à améliorer les conditions de sécurité de l'exploitation charbonnière dans la Communauté, et

- il demande à l'Organe Permanent (O.P.) pour la sécurité et la salubrité dans les mines de faire la clarté sur les causes de cette tragédie et sur les moyens de renforcer les mesures de sécurité.

Sur les 13 catastrophes, 9 étaient donc dues à des explosions de grisou, fréquemment suivies d'explosion de poussières de charbon et 7 de ces 9 explosions étaient en rapport avec l'aérage secondaire. Elles se sont produites, pour la plupart, après des arrêts prolongés ou des perturbations de l'aérage en cul-de-sac.

C'est ainsi que l'Organe Permanent (O.P.) a adopté, le 20 décembre 1989, les documents N°5147/89 et 5148/1/89 intitulés "Mesures visant à réduire les risques d'explosion et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion et d'incendie dans les mines de houille".

Le tableau suivant, tiré de ces documents, montre l'évolution en ce qui concerne les explosions de grisou et/ou de poussières dans les mines de charbon de la C.E.E. depuis

la création de l'O.P. en 1957. Ce document statistique indique que le nombre d'explosions par an rapporté à 100.000 travailleurs est en légère régression mais que les explosions sont de moins en moins meurtrières puisque le nombre moyen de tués par explosion est en régression très importante.

Évolution en ce qui concerne les explosions de grisou et/ou de poussières dans les mines de charbon de la Communauté.

Période	**Nombre d'explosions** **TOTAL**	**Nombre de tués** **TOTAL**	**Nombre de tués rapporté à 100.000 travailleurs**	**Nombre de tués par explosion**	**Nombre d'explosion par an rapporté à 100.000 travailleurs**
1958-1964	8	423	18	53	0,35
1965-1974	9	146	5	16	0,29
1975-1985	9	71	2	8	0,24

Si, malgré les mesures de prévention de plus en plus contraignantes, le nombre d'explosions par an rapporté à 100.000 travailleurs n'a que peu baissé, c'est que de nouveaux risques sont apparus et si les explosions sont moins meurtrières, c'est que les mesures de précaution pour limiter les conséquences des explosions ont eu une certaine efficacité.

En conséquence, il importe à la fois de poursuivre l'effort dans le cadre des mesures préventives pour réduire le nombre d'explosions et de circonscrire dans un espace toujours plus restreint les explosions qui pourraient encore survenir.

En vue de réduire les risques d'explosions dans les aérages secondaires, l'O.P. a donc fait notamment le 20 décembre 1989, la proposition suivante aux Gouvernements des Etats Membres selon l'article 1 de son mandat pour suite à donner selon l'article 4 [10] :

"§ 6.2.4. Dans les voies en cul-de-sac au charbon, notamment celles creusées par machine, dans lesquelles les conditions du chantier rendent insuffisante l'efficacité des dispositifs de lutte et de protection contre les explosions mis en place, il est recommandé de COMPLETER ces dispositifs par l'installation d'un arrêt-barrage déclenché ou autre dispositif de lutte contre les explosions naissantes.
La constitution et les règles d'installation des arrêts-barrages déclenchés et des dispositifs de

lutte contre les explosions naissantes sont fixées par les Autorités administratives des Etats Membres.".

L'objectif est donc d'installer des "Arrêts-barrages déclenchés" ("arrêts-barrages actifs") là où le risque est particulièrement élevé, c'est-à-dire là où il est fait usage de machine d'abattage à attaque ponctuelle ou à section pleine pour le creusement des voies. Il faut arrêter les explosions aussi près que possible de leur point de départ avant qu'elles n'aient engendré des effets meurtriers mécaniques, toxiques et thermiques.

Enfin, il importe de souligner que ces arrêts-barrages actifs doivent COMPLETER les systèmes d'arrêts-barrages passifs qui sont évidemment maintenus mais qui, en raison de leur encombrement, ne peuvent être installés qu'à une certaine distance des fronts en arrière des machines et trains énergétiques nécessaires au creusement mécanisé.

6. Nouveaux dangers dus aux étincelles volantes de friction et échauffement des pics des machines d'abattage et de creusement [3].

Autrefois, le pic à main et l'aiguille du marteau-piqueur dont le mineur faisait un large usage n'étaient pas dangereux, mais déjà, un fleuret à taillants plus ou moins bien affûtés pouvait enflammer le grisou.

Au cours de ces dernières années, le nombre d'incidents survenus dans les mines de houille de la Communauté et dus aux machines de creusement dont les pics peuvent être portés au rouge par frottement sur des rognons de quartz ou de silicates ne cesse de croître. Ce phénomène peut s'expliquer par :

- l'évolution de la technique de creusement des voies en veine, le creusement par machine se substituant au creusement par foration et emploi d'explosifs;
- l'utilisation toujours plus grande de ces machines entraîne inévitablement un accroissement du risque d'inflammation;
- l'emploi de machines toujours plus puissantes (1.000 kw) permettant de couper dans les strates rocheuses plus dures et en particulier quartzifères, réputées, il y a quelques années encore, impossibles à entamer.

Les facteurs suivants ont joué un rôle important pour que ces inflammations soient possibles :

- la température de l'étincelle volante (particule chaude) doit être supérieure à la température d'auto-inflammation du milieu inflammable;

- l'énergie calorifique de l'étincelle volante doit être suffisante pour échauffer et enflammer une quantité de mélange suffisante;

- l'action de cette énergie impliquant une température suffisamment élevée, doit durer suffisamment longtemps;

- la nature de certaines roches adjacentes aux couches de houille ou certains intercalaires, en particulier le quartz et la pyrite, favorisent la formation d'étincelles volantes;

- la machine d'abattage a souvent été utilisée avec des pics usés, favorables à l'inflammation, pour le coupage du toit, dans une voie en veine;

- les inflammations dues aux machines de creusement se sont produites dans des galeries en veine ou dans des voies d'accompagnement des tailles.

  Il s'agissait le plus souvent de machines à attaque ponctuelle.

7. Recherches dans le domaine des "Arrêts-barrages déclenchés" ou Arrêts-barrages actifs".

La recherche sur les "arrêts-barrages déclenchés" a été menée depuis plus de 20 ans dans les pays de la Communauté Economique Européenne [11].

Son but était de COMPLETER les mesures de précaution mises en oeuvre pour limiter la propagation des explosions et surtout pour combattre les explosions naissantes.

Dès 1974, FROMME avait constaté expérimentalement que l'eau contenue dans des augets d'un arrêt-barrage passif, d'un modèle agréé, placés transversalement en galerie dans les meilleures conditions pour obtenir la dispersion dans la section grâce au souffle de l'explosion à combattre, n'est valablement dispersée que si les pressions dynamiques caractérisant le souffle avant-coureur atteignent des valeurs de l'ordre de 50 mbar. (*Figure 4a* - 85 % d'efficacité de dispersion). Or, suivant les expériences de

MICHELIS, un mineur surpris en position debout par le souffle d'une explosion peut déjà être renversé et même blessé pour des pressions dynamiques de 15 à 20 mbar (*Figure 4b*).

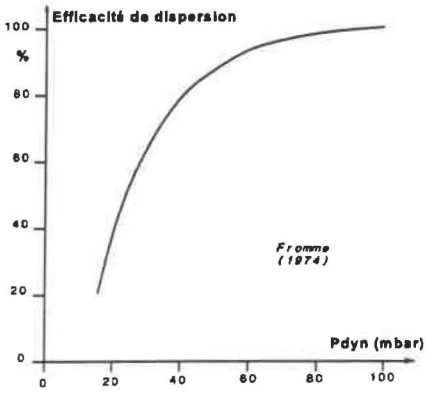


Figure 4a

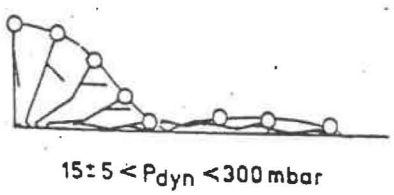


Figure 4b

Dans ces conditions, l'efficacité des arrêts-barrages passifs à eau, vis-à-vis des explosions naissantes, c'est-à-dire à proximité du point de départ de l'explosion, risque d'être insuffisante. Enfin, en plus de ces lacunes d'efficacité des bacs, sont apparus à l'usage les inconvénients dus à l'encombrement des lignes d'auges dans la section de la galerie où il est fait usage de machine d'abattage : l'installation à front dans les travaux préparatoires en creusement en veine des arrêts-barrages passifs à eau, même du type réparti, se heurte souvent à des difficultés d'ordre pratique.

Un arrêt-barrage déclenché est composé d'un dispositif détecteur de l'explosion qui met en oeuvre un dispositif extincteur ayant sa propre source d'énergie.

Plusieurs types de détecteurs sont concevables car l'explosion se manifeste par le rayonnement de la flamme, par les gradients de températures liés à son arrivée et par l'onde de pression qui la précède.

De même, plusieurs types de dispositifs extincteurs ont été conçus : extincteurs à poussières stériles, extincteurs à poudre ayant des propriétés inhibitrices, extincteurs à eau. La dispersion des substances extinctrices se fait grâce à un dispositif pyrotechnique ou à des gaz comprimés inhérents au système.

Ces recherches ont été menées par les stations d'essais d'Allemagne, de Belgique, de France et de Grande Bretagne, en étroite collaboration.

Les programmes ont été concertés, les idées et les résultats confrontés, les matériels échangés pour être essayés par les différents laboratoires [2].

Le 3 avril 1987, le Comité d'experts "Limitation des risques d'explosions dans les travaux en aérage secondaire" créé après la catastrophe du siège Simon du 25 février 1985 a suggéré, vu l'importance que peuvent avoir les arrêts-barrages déclenchés dans la solution du problème qu'il a pour mission d'étudier, qu'un membre du groupe se rende dans les 4 pays intéressés pour y recueillir un maximum d'informations concernant les différents systèmes qui y ont été mis au point, testés et éventuellement mis en service. Le rapport du 30 septembre 1987 de MAYNE rend compte de cette mission [12].

Le but essentiel de cette étude était de fournir aux exploitants et aux Autorités compétentes des Etats Membres, les éléments permettant de connaître le mieux possible les différents systèmes existants d'arrêts-barrages déclenchés avec leurs caractéristiques, leurs avantages et leurs éventuels inconvénients.

Ces systèmes sont les suivants :

- l'arrêt-barrage déclenché, système S.M.R.E. (Royaume-Uni) ;
- l'arrêt-barrage déclenché, système TREMONIA (République Fédérale d'Allemagne) ;
- l'arrêt-barrage déclenché B.V.S. (Bergbau - Versuchsstrecke - République Fédérale d'Allemagne) ;
- l'arrêt-barrage déclenché belge (A.B.D.B.).

Le rapport se termine par l'étude des éléments de comparaison entre ces quatre systèmes ainsi que par les expériences réalisées avec le dispositif d'extinction des flammes sur machine de creusement à attaque ponctuelle (système B.V.S.).

La comparaison des 4 systèmes mentionne un certain nombre de critères sur lesquels peut se baser le choix d'un système plutôt que d'un autre.

Les critères sont regroupés en deux catégories principales :

- *les principes de base*, qui sont surtout affaire d'experts mais aussi affaire de bon sens; c'est d'eux que dépend l'efficacité d'un système ;

- *les aspects pratiques*, qui intéressent davantage l'exploitant que l'expert, mais que ce dernier considère aussi comme très importants.

Les principes de base comprennent :

- l'homogénéité du système ;
- la sécurité du système en temps normal, c'est-à-dire, vis-à-vis du grisou et au moment d'un déclenchement, qu'il soit accidentel (intempestif) ou provoqué par une explosion ;
- la détection ponctuelle ou multipoints et son temps de réponse ;
- l'extinction : la nature du produit utilisé, la constitution et la disposition des disperseurs d'eau.

Les aspects pratiques comparent les systèmes du point de vue :

- coût de premier établissement ;
- déplacement journalier des installations ;
- encombrement dans la voie ;
- opération de contrôle ;

et

- opération après déclenchement éventuel.

8. L'arrêt-barrage déclenché belge (A.B.D.B.).

Le système d'arrêt-barrage déclenché belge a fait l'objet, au début, de plusieurs contrats de recherches C.E.C.A. conclus avec l'Institut National des Industries extractives (en abrégé I.N.I.E.X.).

Les travaux de l'I.N.I.E.X. se sont clôturés en 1981.

Ils ont fait l'objet de rapports publiés dans les Annales des Mines de Belgique à la rubrique "Rapports annuels d'activité de l'I.N.I.E.X., siège de Colfontaine". Ils ont, en

outre, été à la base des exposés belges à la journée d'information "Poussières inflammables" organisée le 5 novembre 1981, à LUXEMBOURG, par l'O.P. pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille et autres industries extractives de la C.E.E. [13].

Les travaux complémentaires demandés par l'I.N.I.E.X. et réalisés en 1982 à la station de Dortmund Derne (en abrégé B.V.S.) par FROMME ont conduit à la communication belge à la conférence internationale sur la sécurité minière qui s'est tenue à Sheffield, en octobre 1983 [14].

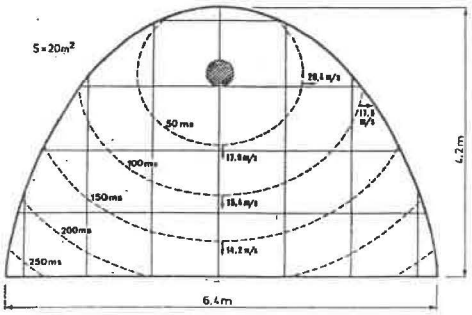


Figure 5

Ces travaux ont également concerné la dispersion de l'eau qui a été filmée à de multiples reprises dans la galerie expérimentale de 20 m^2 de section existant à la B.V.S. La figure 5 montre la croissance du nuage de gouttes d'eau émis par un seul disperseur dans l'air au repos (résultats de 6 essais menés avec les techniques appropriées).

Dans le cadre du programme de recherche "Sécurité minière" sur le thème "Arrêt des explosions en mines" le fabricant belge de l'A.B.D.B. a obtenu en 1985 une aide financière C.E.C.A. de 800.000 Ecus pour une recherche ayant pour objectif de mettre à disposition de l'industrie charbonnière une système d'arrêt-barrage à déclenchement [15]. Le plan de travail de la recherche comportait notamment les volets suivants :

- essais opérationnels en charbonnage ;

- tests d'efficacité en galeries expérimentales.

Dans son principe, l'A.B.D.B. est constitué d'une réserve d'eau emprisonnée dans des disperseurs, cylindres de mousse à cellules ouvertes (*Figure 6*).

L'eau peut être quasiment instantanément libérée et pulvérisée dans la galerie par la mise en oeuvre, au moment d'une explosion, d'un dispositif pyrotechnique qui vient allumer des cordeaux détonants situés dans les disperseurs.

Un détecteur thermomécanique qui peut fonctionner sous l'action soit de la flamme (action thermique) soit du souffle de l'explosion (action mécanique) met en oeuvre le système pyrotechnique.

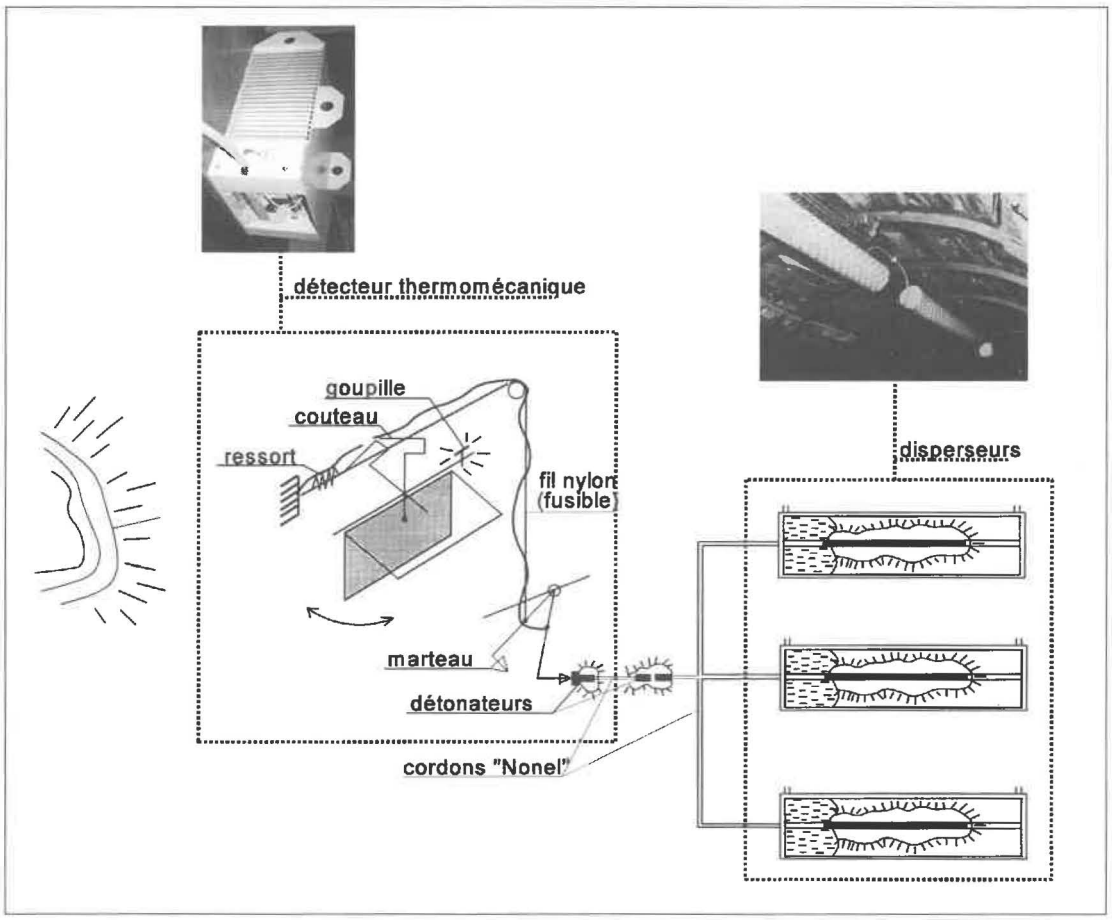


Figure 6.- *Schéma pyrotechnique de l'ABDB*

De façon pratique, l'A.B.D.B. comprend trois parties (*Figures 7 et 8*) :

- au moins deux détecteurs thermomécaniques ;
- une batterie de disperseurs ;
- un dispositif pyrotechnique de transmission reliant les détecteurs et les disperseurs.

Il est complété par un dispositif de contrôle (contrôleur de ligne) dont la fonction est de surveiller en permanence la continuité, l'intégrité et l'armement de l'installation.

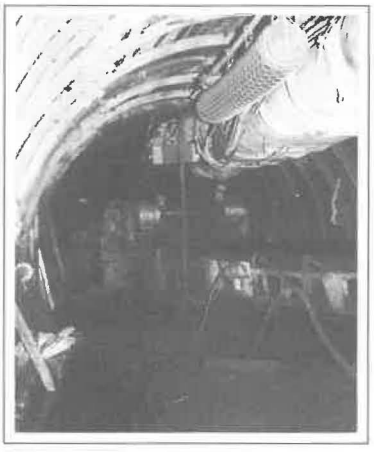


Figure 7.- *Installation en voie de chantier*

Le détecteur (*Figure 6*) se présente sous la forme d'un boîtier parallélipipédique en acier, pesant une centaine de kg et ayant les dimensions suivantes : hauteur 66,5 cm; largeur 30,5 cm; longueur 46,5 cm. Les faces opposées (66,5 cm x 30,5 cm) doivent se trouver dans des sections transversales de la galerie.

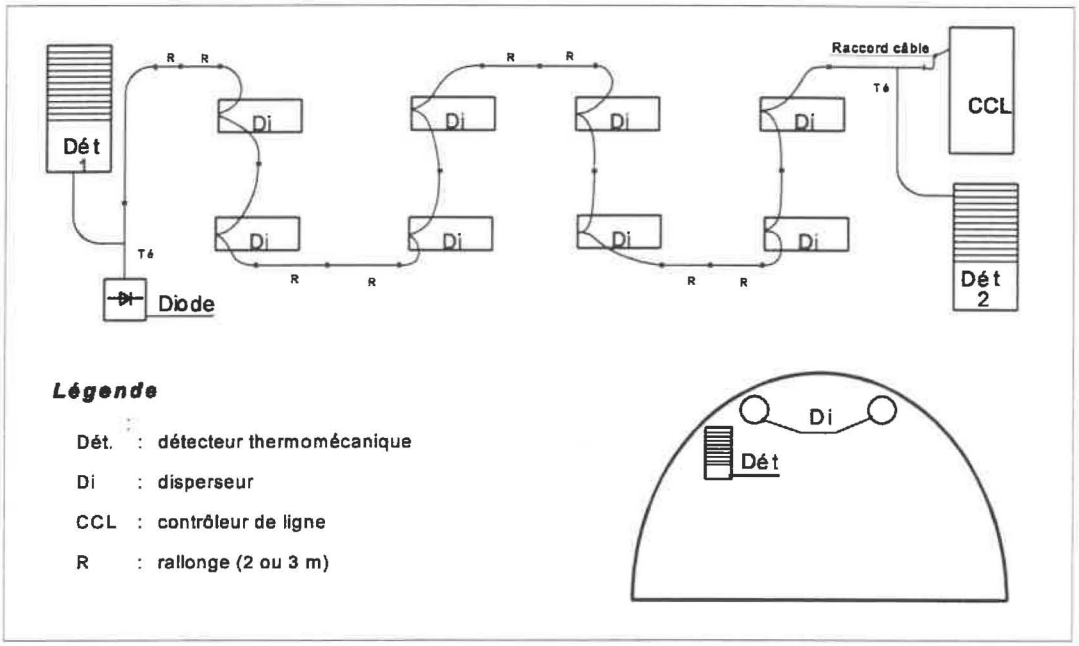


***Figure 8.-** Schéma d'une installation ABDB.*

Le souffle d'une explosion dans une galerie donne lieu à l'intérieur du boîtier à une impulsion de pression dynamique qui fait tourner un volet mobile autour de son axe. Ceci actionne un couteau qui, à son tour, coupe un fil de nylon tendu à l'intérieur parallèlement à la grande dimension du détecteur. La coupure du fil libère un marteau qui vient frapper un dispositif d'amorçage, lequel initie la transmission pyrotechnique.

Le fonctionnement sélectif du détecteur sur différentes pressions dynamiques est assuré par un verrouillage spécial de l'axe de rotation du volet mobile au moyen d'une goupille calibrée. Le détecteur réglé par exemple sur 10 mbar déclenche mécaniquement en cas de souffle d'explosion en galerie dès que la pression dynamique atteint 9 à 12 mbar, c'est-à-dire une pression dynamique inférieure à celle qui peut renverser un homme. Notons que les progrès réalisés actuellement sur les goupilles permettent même un fonctionnement à 5 mbar.

Enfin, la rupture du fil de nylon peut aussi se faire par effet calorifique. Ce déclenchement intervient quelques dixièmes de secondes après l'arrivée de la flamme aux abords du détecteur. Etant donné la sensibilité du fonctionnement mécanique, le déclenchement thermique apparaît alors comme un fonctionnement "de secours"

pouvant, par exemple, se présenter dans le cas de la flambée d'une nappe de grisou au toit, sans montée appréciable de pression, à un stade où l'on ne peut encore parler d'une explosion.

Chaque disperseur est constitué d'une housse en matière synthétique enserrant un cylindre, de 2 m de longueur et de 24-26 cm de diamètre, en mousse de polyuréthane à cellules ouvertes, de porosité appropriée (*Figure 9.- Photos a et b*).

Ce cylindre se trouve enserré dans un solide berceau en treillis métallique; l'ensemble pesant moins de 20 kg. Le disperseur se suspend au lieu d'emploi et peut être rempli d'eau une fois en place; sa capacité maximale est de 110 litres.

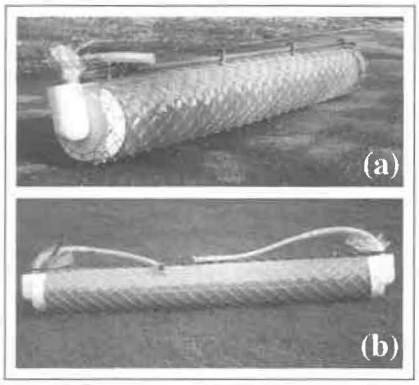


Figure 9.- *Photos de disperseurs*

Le bloc cylindrique en mousse possède un canal axial dans lequel est logé sous gaine étanche, une chaîne pyrotechnique constituée de :

- un tronçon de 1 m 50 de cordeau détonant antigrisouteux de 11gr/m de penthrite, centré dans le réservoir pour y remplir le rôle de source d'énergie de dispersion;

- un ou deux brins de cordon pyrotechnique énergiquement pauvre (NONEL) qui prolonge(nt) le cordeau détonant central par l'intermédiaire de minidétonateurs de transmission.

A l'extérieur du disperseur, chaque cordon NONEL est protégé par un flexible en plastique se terminant par un raccord rapide (du même type que pour les flexibles à eau ou à air comprimé).

Le dispositif de transmission consiste donc en ceci :

les disperseurs sont reliés entre eux -en série ou en parallèle suivant le modèle et le cas d'utilisation- au moyen de ces raccords rapides, qui contiennent chacun un minidétonateur assurant la liaison pyrotechnique entre cordons NONEL.

Dans chaque disperseur, les gaz du cordeau détonant propulsent l'eau à travers les cellules ouvertes de la mousse - qui ne se détruit pas et retient tout produit solide -

en sorte que la housse crève de toutes parts et que la dispersion en gouttelettes soit assurée.

Le dispositif de contrôle (*Figure 10*) veille à la bonne continuité de la ligne pyrotechnique.

Il surveille en permanence :

⇨ la connexion correcte de tous les éléments du système ;

⇨ l'intégrité du système pendant sa durée de service ;

⇨ l'armement de tous les détecteurs qu'il comporte.

Le principe de ce contrôle a été d'associer intimement un circuit électrique à la chaîne pyrotechnique, de telle sorte que toute interruption de cette dernière, que ce soit par suite d'un montage incorrect, d'un accident, d'un acte malveillant ou encore par suite de son fonctionnement, affecte inévitablement le circuit électrique associé.

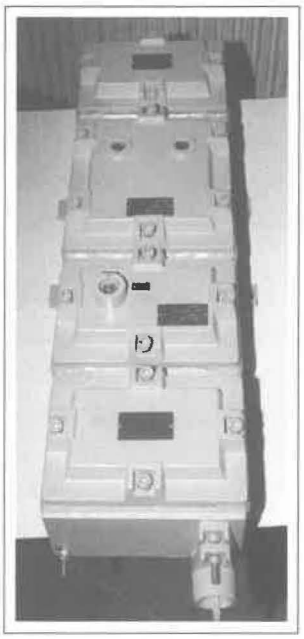


***Figure 10.**- Dispositif de contrôle*

La continuité du circuit électrique est surveillée par un appareillage électronique, qui y envoie en permanence un signal d'une faiblesse suffisante pour que, au départ de l'appareil générateur d'ondes, la ligne de contrôle soit de sécurité intrinsèque.

L'appareil envoie dans la ligne de contrôle des ondes rectangulaires qui, si tout est normal, sont redressées par une diode en bout de ligne; en cas de discontinuité, au contraire, le signal reçu est modifié, et une lampe rouge se met à brûler au lieu d'une lampe verte.

Il est évidemment possible de déclencher un signal sonore, et/ou de transmettre le signal à distance, par exemple au télévigie.

Des essais ont été effectués dans les galeries expérimentales de TREMONIA (République Fédérale d'Allemagne) en 1988 et 1989 à front d'une galerie en cul-de-sac de 20 m^2 de section et à la jonction «Taille chassante - Voie de tête ou de pied» de 8 à 12 m^2 de section pour vérifier l'efficacité du système belge lors d'explosions naissantes. Les paramètres caractéristiques des explosions ont été enregistrés. La naissance et la propagation des explosions ont été filmées jusqu'à l'extinction complète des flammes afin de déterminer l'endroit exact de leur extension [15].

L'équipement en version prototype a été installé aux Houillères du Bassin de Lorraine (H.B.L.) dans 4 chantiers de 1986 à 1988 (*Figure 7*). Deux mille cinq cent mètres de galeries ont été creusées avec le système belge. Une version améliorée a ensuite été utilisée dans 5 chantiers différents en 1989 et 1990 pour un creusement total de 2.050 m. Il a, en outre, été utilisé en voie pentée avec abattage à l'explosif, en 1988 [16].

9. Nouveau décret français modifiant le titre "poussières inflammables" du Règlement Général dans les Industries Extractives (RGIE).

En France, les dispositions constituant le titre "Poussières inflammables" du règlement général des industries extractives institué par le décret n°80 - 331 du 7 mai 1980, ont été modifiées récemment par décret du 2 septembre 1994 n°94 - 785 du Premier Ministre, sur rapport du Ministre de l'Industrie.

La publication au Journal Officiel (J.O.) de ce décret a eu lieu le 7 septembre 1994. Ce décret entrera en vigueur un an après sa publication au J.O. de la République Française.

Il prévoit l'installation et l'utilisation d'arrêts-barrages déclenchés dans des cas d'application bien précis se conformant ainsi aux recommandations de l'O.P. suite à la catastrophe du Siège Simon des H.B.L. du 25 février 1985.

10. Conférence Internationale du Travail (C.I.T.) - 81e session du 7 au 24 juin 1994 à GENEVE - NATIONS UNIES.

A sa 254e session, le Conseil d'Administration de l'Organisation Internationale du Travail (O.I.T.) a décidé d'inscrire la question de la "Sécurité et de la Santé dans les Mines" à l'Ordre du Jour de la 81e session de la Conférence Internationale du Travail (1994).

Dans les mines, tant souterraines qu'à ciel ouvert, les pertes humaines dues aux accidents du travail et maladies professionnelles ainsi qu'aux catastrophes qui peuvent survenir dans ce milieu de travail très particulier et perpétuellement changeant restent élevées. Cela étant, l'adoption de normes internationales sur la sécurité et la santé dans les mines a été jugée importante dans les Etats Membres pour différentes raisons.

Premièrement, une "Convention" pourrait offrir aux Autorités Nationales chargées de la réglementation de ce secteur une synthèse des diverses normes existantes qui

seraient d'une grande utilité pour les travailleurs, les employeurs et les Gouvernements.

Deuxièmement, l'adoption d'une "Convention"marquerait la reconnaissance de l'importance de l'industrie minière tant dans les pays industrialisés que dans ceux en voie d'industrialisation.

Troisièmement, l'industrie minière, qui est en train de connaître des mutations technologiques rapides , est l'une des plus dangereuses qui soit car le milieu de travail présente la particularité de combiner une multitude de risques, en particulier les explosions qui se produisent dans les mines de charbon, dont les plus graves peuvent provoquer de tragiques pertes humaines ainsi que des conséquences désastreuses économiques et sociales pour la population [17].

La Conférence Internationale du Travail s'est réunie à GENEVE du 7 au 24 juin 1994. Elle a proposé une "*Convention*" à laquelle est annexée une "*Recommandation*" qui compte, au total, 49 articles [18]. Ainsi donc, des mesures visant à assurer l'application de la "Convention" devront être prises par l'intermédiaire des législations nationales notamment, en ce qui concerne l'Autorité Compétente, la surveillance dans l'entreprise, les enquêtes d'accidents, les droits des travailleurs, les programmes d'exploitation, l'emploi des explosifs, l'organisation du sauvetage, l'abandon des mines, les statistiques d'accidents, l'élimination des déchets, etc., ... D'autres mesures de prévention et de précaution sont ensuite imposées tant à l'employeur qu'aux travailleurs, notamment, en ce qui concerne l'élimination des risques, la conception de la mine, la stabilité des terrains, la surveillance, la ventilation, les zones exposées à des risques particuliers, le retrait du personnel en cas de danger, la formation du personnel, le contrôle du personnel, les enquêtes d'accidents, la prévention, ***la détection et la limitation de la propagation*** des incendies et ***des explosions*** pour certains types d'exploitations minières, ***le plan d'urgence en vue de faire face aux catastrophes*** industrielles et naturelles raisonnablement prévisibles, la médecine du travail.

Quant à la *"Recommandation"*, elle fait partie intégrante de la *"Convention"* qu'elle explicite en en reprenant certains points et en les détaillant autant que faire se peut.

11. Conclusions

A la lumière de ce qui précède, on voit que ***la limitation de la propagation des explosions*** en vue de les rendre moins meurtrières devient actuellement un problème prioritaire pour les exploitations minières où le risque d'explosion existe. ■

BIBLIOGRAPHIE

[1] ***Louis MEDARD*** - Les explosifs occasionnels. Vol. 1 et 2. Technique et Documentation (Lavoisier), Paris. 1987

[2] ***J.J. STASSEN*** - Les dangers des poussières inflammables dans les mines de houille et les moyens de les combattre "Annales des Mines de Belgique" N° 9 Septembre 1981.

[3] ***J.J. STASSEN*** - Les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables et mesures visant à réduire les risques d'inflammation et de coups de grisou et/ou de poussières de charbon - Doc. N° 4384/91 de la C.E.E. Luxembourg - Mai 1990.

[4] Onzième rapport de l'O.P. pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille - Année 1973 - Commission des Communautés Européennes - Mai 1974 -Annexe VII.

[5] Quinzième rapport de l'O.P. pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille - Année 1977 - Commission des Communautés Européennes - Bruxelles - Luxembourg. 1979.

[6] Décret du 9 octobre 1980 complétant le Règlement général des Industries extractives et circulaire d'application - Journal Officiel de la République Française du 12 octobre 1980.

[7] Circulaire du Directeur général des Mines du 30 avril 1982 - N° 214 Ind. 82/B1 98/86 prise en application de l'Arrêté Royal du 28 juin 1962 concernant la prévention des coups de poussières combustibles dans les travaux souterrains des mines de houille. Objet : Mesures de prévention et de précaution contre les coups de poussières combustibles dans les travaux souterrains des mines de houille.

[8] Note provisoire du 18 mai 1984 concernant l'accident survenu le 8 mars 1984 vers 19h15 au siège d'Eisden de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen (7 tués) - Belgique.

[9] Note du 28 août 1985 sur l'accident mortel collectif survenu le 25 février 1985 au siège Simon des Houillères du Bassin de Lorraine - France.

[10] Mesures visant à réduire les risques d'explosions et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion et d'incendie dans les mines de houille. Doc. N° 5147/89 - Rapport et propositions aux Gouvernements des Etats Membres et Doc. N° 5148/1/89 - Rapport de synthèse - adoptés par l'O.P. le 20 décembre 1989.

[11] Onzième rapport de l'O.P. pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille - Année 1973 - Commission des Communautés Européennes - Mai 1974 -Annexe VIII.

[12] ***J. MAYNE*** - Les arrêts-barrages déclenchés dans les charbonnages de la Communauté Européenne en juillet 1987 : Recherche, développement et réalisations. Eléments de comparaison entre les différents systèmes - Doc. N° 7960/87 du Comité d'experts "Limitation des risques d'explosion dans les travaux en aérage secondaire" - Luxembourg 30 septembre 1987.

[13] ***P. GOFFART et P. BROWAEYS*** - Le système belge d'arrêt-barrage déclenché - conception, caractéristiques, essais technologiques au fond de la mine, performance en galerie expérimentale en cul-de-sac - Doc. 5491/1/81 et 5494/1/81 du Groupe de Travail "Poussières inflammables" de l'O.P. et Revue des Explosifs 2-3/1982 et Doc. EUR. 7908.

[14] ***P. GOFFART*** - La détection des explosions en mine au moyen du système belge d'arrêt-barrage à déclenchement - Communication E_1 à la 20ième conférence internationale des Instituts de recherches sur la sécurité dans les mines (1983) - Doc. n° 7431/87 du groupe de travail "Poussières inflammables" de l'O.P..

[15] ***P. GOFFART*** - Rapport final de la recherche CECA N° 7258-03/099/02 - 1985-1989 - Arrêt-barrage déclenché belge (A.B.D.B.).

[16] Journées d'information des 6 et 7 décembre 1990 sur les "Mesures visant à réduire les risques d'explosions et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion et d'incendie dans les mines de charbon" - Essais des A.B.D.B. aux Houillères du Bassin de Lorraine par NAQUET, Chef d'unité de conception, d'assistance et de développement.

[17] Conférence Internationale du Travail - 81e session 1994 - Rapport V (1) "La Sécurité et la Santé dans les Mines" Bureau International du Travail - Genève.

[18] Conférence Internationale du Travail - 81e session 1994 - Rapport V (2) "La Sécurité et la Santé dans les Mines" Bureau International du Travail - Genève. Commission sur la Sécurité et la Santé dans les Mines CSSM/D2O7 - Juin 1994 - Forme des Instruments - Préambule - Conclusions proposées en vue d'une "Convention" - Conclusion proposée en vue d'une "Recommandation".

Atelier organisé à KATOWICE, en POLOGNE, du 3 au 7 octobre 1994, sous les auspices du groupe de travail "Charbon" de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies.

Du 3 au 7 octobre 1994, l'Institut Central des Mines de KATOWICE, en Pologne et l'Institut de recherche minière d'OSTRAVA-RADVANICE de la République Tchèque ont organisé conjointement sous les auspices du groupe de travail "Charbon" de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies avec la collaboration de l'Organisation Internationale du Travail un atelier sur la sécurité et la protection de l'environnement dans les mines souterraines de charbon.

Cent cinquante experts provenant d'Allemagne, de Belgique, de Bulgarie, de la Croatie, de l'Estonie, des Etats unis d'Amérique, de la France, de la Fédération de Russie, du Kazakhstan, de la Pologne, de la République Tchèque, de la Roumanie, du Royaume Uni, de la Slovaquie, de la Slovénie, de l'Ukraine, de l'Uzbekistan, de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies, de l'Organisation Internationale du Travail, de l'Union Européenne et de l'Afrique du Sud participaient à ces travaux.

Après avoir rappelé les propositions adoptées à la 81e session de la Conférence Internationale du Travail tenue à Genève, aux Nations Unies, du 7 au 24 juin 1994, 68 communications ont été présentées sur les sujets les plus divers tels que : la grisoumétrie, les dégagements instantanés de grisou, la surveillance à distance du captage du grisou, les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables, les arrêts-barrages passifs et actifs destinés à limiter la propagation des explosions, les conditions climatiques dans les travaux souterrains, le contrôle de l'atmosphère des mines du point de vue poussières respirables, les niveaux de radiations ionisantes, les émissions de particules diesel, le bruit et les vibrations, les incendies et combustions spontanées notamment la genèse de celles-ci, leur détection précoce, leur prévention et la protection du personnel contre les gaz de combustion toxiques, la combustion spontanée des terrils, l'entreposage des déchets, le traitement des eaux d'exhaure et de la préparation des charbons, ainsi que les problèmes posés par les fermetures de mines etc...

Les deux sujets suivants ont été présentés par la Belgique :

1. **Les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables et les moyens à mettre en oeuvre pour tenter de les supprimer.**
   J.J. STASSEN, Professeur honoraire de l'Université de Liège, Inspecteur Général des mines honoraire.

2. **Barrier Protection Against Explosion in the Coal Industry.**
   P.R. GOFFART, Belgian honorary Chief-Inspector of Explosives.

Ces deux textes ont été présentés en séance en Pologne, en anglais, par M. BRACKE, Ingénieur en Chef-Directeur des Mines honoraire de Belgique.

Les textes de ces communications sont reproduits ci-après.

Les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables et les moyens à mettre en oeuvre pour tenter de les supprimer

J.J. STASSEN
Professeur honoraire de l'Université de Liège
Inspecteur général des Mines honoraire.

Sommaire

Les risques d'inflammation et d'explosion du grisou et/ou de poussières inflammables sont généralement combattus par la superposition de deux mesures de prévention qui ont pour but d'empêcher la naissance d'une inflammation en rendant d'une part, les mélanges "air-grisou" et "air-poussières" ininflammables c'est-à-dire en respectant la "teneur limite de grisou réglementaire" et le "taux de neutralisation réglementaire" des poussières de charbon et en veillant, d'autre part, à supprimer les sources d'inflammation connues. Des mesures de précaution destinées à limiter la propagation des explosions complète ces mesures de prévention.

Il ne sera question ici que de la suppression des sources d'inflammation.

Autrefois, la plupart des explosions avaient comme origine les lampes d'éclairage. Les lampes de sûreté à flamme ont permis de maîtriser ce risque d'explosion tant que la vitesse du courant d'air restait inférieure à 15 m/s. Au delà de cette vitesse, la lampe n'était plus de sûreté. Aujourd'hui de telles vitesses peuvent être dépassées en face d'un éjecteur d'air comprimé mal conçu et dans certains aérages secondaires notamment si la ventilation y est composite.

Les dangers dus à l'emploi des explosifs, confié à des boutefeux compétents, sont bien maîtrisés grâce à l'usage d'explosifs de haute sûreté vis-à-vis du grisou et des poussières, amorcés par détonateurs à court retard, mis à feu par un exploseur ne laissant passer le courant dans une ligne de tir résistante et bien isolée que durant quatre millisecondes.

Les feux et incendies sont des sources graves d'inflammation lorsqu'ils surviennent. Il importe donc de les prévenir, de les détecter et de limiter leur propagation.

La construction des matériels et systèmes électriques conformes aux modes de protection normalisés au niveau européen a permis une électrification rapide des mines. Ces matériels et systèmes doivent évidemment être parfaitement entretenus et correctement installés par des électriciens bien formés si on veut leur conserver leurs caractéristiques d'origine et les protéger contre les incidents électriques qui pourraient annuler leur sécurité. Les décharges atmosphériques en surface peuvent avoir des conséquences au fond qu'il convient de prévenir en empêchant des surtensions et des courants vagabonds de s'y propager.

Les décharges d'électricité statique, qui bien qu'elles soient connues depuis longtemps, ne cessent pourtant de s'accroître tant les matériaux introduits au fond sont toujours plus nombreux et plus divers. Pour éliminer les risques de décharges d'électricité, il suffit d'écouler les charges au fur et à mesure de leur formation vers le sol. Les conditions d'agréation des matériaux à risque fixent les niveaux de conductibilité à atteindre.

Les machines d'abattage et de creusement toujours plus puissantes sont de nature à augmenter les risques d'inflammation par échauffement des pics. Des étincelles de friction peuvent aussi apparaître par frottement d'ailettes sur le carter du ventilateur. Un choix correct des matériaux de construction des ventilateurs et une conception conforme aux conditions de leur agréation sont indispensables pour réduire la formation d'étincelles de friction dangereuses. Enfin, les alliages légers sont à proscrire dans bien des cas.

Les ruptures mécaniques de réservoirs d'air comprimé peuvent être fortement réduites par la réception de ces réservoirs avant leur mise en usage et par un contrôle périodique par un organisme agréé.

Le développement des engins diesel introduit aussi de nouveaux risques d'incendie et d'explosion. Ces nombreux risques d'incendie doivent faire l'objet d'un inventaire minutieux pour découvrir les mesures de prévention et de précaution à mettre en oeuvre en vue de les réduire. Quant au risque d'explosion, il est résolu par la construction d'engins antidéflagrants. ■

Introduction.

Les risques d'inflammation et d'explosion de grisou et/ou de poussières inflammables sont combattus dans les mines par la superposition de trois séries de mesures.

Les mesures de 1er ordre sont des mesures de prévention qui ont pour objectif de rendre ininflammables les mélanges air-grisou et air-poussières en maintenant la teneur en grisou de l'atmosphère inférieure à "la teneur limite réglementaire" c'est-à-dire largement inférieure à la "limite inférieure d'inflammabilité du grisou" et par la "neutralisation" des poussières inflammables.

Les mesures de 2ème ordre sont aussi des mesures de prévention puisqu'elles tendent à supprimer des sources d'inflammation.

Enfin, *les mesures de 3ème ordre* sont des mesures de précaution qui sont destinées à limiter la propagation des explosions qui, par malheur, auraient encore pu prendre naissance, en faisant usage d'arrêts-barrages passifs et/ou à déclenchement.

Il ne sera question dans le présent document que des mesures de prévention de 2ème ordre, c'est-à-dire celles qui tendent à la "Suppression de Sources d'inflammation".

Rappelons, aussi, que l'énergie minimale d'inflammation par étincelle, pour un mélange air-méthane, à 8,1% de méthane, est de 280 µJ. à la pression et à la température ordinaires. Quant à l'inflammation d'un nuage de poussières par une étincelle, elle n'a lieu, elle aussi que si l'énergie de l'étincelle a une valeur suffisante. Les énergies minimales publiées pour les poussières ont un ordre de grandeur qui peut atteindre une centaine de fois l'énergie minimale d'inflammation du mélange air-CH4 [1].

Dangers de la lampe dite de "sûreté à flamme" dans un violent courant d'air chargé de grisou.

Les lampes à flamme, même agréées de sûreté, peuvent devenir dangereuses dans un violent courant d'air grisouteux. Il est généralement admis que les lampes cuirassées restent de sûreté jusqu'à la vitesse de 15 m/s. Or de telles vitesses peuvent être enregistrées à la sortie d'un "éjecteur d'air comprimé". Si ces jets d'air comprimés se produisent en atmosphère inflammable et sont dirigés sur la lampe à flamme dans laquelle ils pénètrent par les ouvertures supérieures de la cuirasse, les tamis de la lampe peuvent être portés au rouge et laisser sortir la flamme. De tels éjecteurs doivent

donc être agréés et conçus de façon telle que la vitesse de l'air ne dépasse pas une valeur fixée par l'autorité administrative compétente en aucun point de la section de sortie de la buse [2].

De même des vitesses de l'air supérieures à la vitesse limite admissible peuvent être atteintes à front des galeries équipées de machine de creusement mécanisé lorsqu'il est fait usage d'un aérage secondaire composite (soufflant/aspirant). Dans ce cas, le danger ne peut être éliminé qu'en interdisant purement et simplement la présence de toute lampe à flamme dans une zone bien délimitée à partir des fronts [3].

Dangers dus à l'emploi des explosifs [4].

L'explosion d'une charge d'explosifs, sans bourrage, amorcée par détonateur instantané et l'expulsion du bourrage par explosion d'une même charge peuvent être dangereuses vis-à-vis du grisou car les gaz d'explosion sortent trop chauds par l'orifice du fourneau, sans produire aucun travail. Cela s'exprime en disant que la mine "fait canon". Au début du siècle, des explosifs ont été déclarés par l'autorité administrative compétente de sécurité vis-à-vis du grisou et des poussières (explosifs S.G.P.) lorsqu'en dessous d'une "charge limite" une mine "faisant canon" n'enflammait pas un mélange air-CH4 inflammable. Pour augmenter la Sécurité, les explosifs ont ensuite été entourés d'une gaine en matière extinctrice destinée à refroidir davantage les gaz d'explosion. Plus tard, lorsque des explosifs "S.G.P. gainés" amorcés par détonateurs à retard ont été à l'origine d'inflammation de grisou, celle-ci a été attribuée à l'explosion d'une charge dénudée dans un "angle" suite à l'explosion d'une mine voisine pourvue d'un détonateur à retard plus court.

En effet, lors d'un tir à retard plusieurs dangers peuvent apparaître :

- explosion d'une mine sans bourrage lorsque ce dernier a été "décapité" par une mine voisine pourvue d'un détonateur à retard plus court; dans ce cas, il s'agit d'une mine qui "fait canon" et l'épreuve au mortier d'une mine "faisant canon" reproduit ce danger ;

- expulsion à l'air libre, suite à l'explosion d'une mine voisine pourvue d'un détonateur à retard plus court, d'une cartouche amorcée; une cartouche amorcée sautant à l'air libre ne doit jamais enflammer des mélanges air-CH4 et air-poussières;

- dénudation d'une mine, sur toute la longueur du fourneau, par une mine voisine pourvue d'un détonateur à retard plus court; la mine explose alors dans un "angle";

c'est pour reproduire un tel risque que des épreuves de "tir d'angle" se font en présence de CH4 à teneur comprise dans l'intervalle d'inflammabilité et de poussières de charbon à teneur en "Matières Volatiles" déterminées et de "granulométrie" appropriée.

Les explosifs à ions échangés (c'est-à-dire fabriqués en interchangeant les ions de leurs composants anciens) ont été conçus pour parer à ces dangers. Ils sont appelés "explosifs de haute sûreté" et ils doivent donc satisfaire à des épreuves de mine "faisant canon" et à des épreuves de "tir d'angle".

Dans les mines de houille européennes, l'amorçage ne peut se faire qu'au moyen de détonateurs électriques agréés. Les détonateurs intantanés et à court retard sont plus sûrs vis-à-vis du grisou et des poussières de charbon que les détonateurs à long retard parce que la durée du tir est plus courte et que le risque de "décapitation" ou de "dénudation" est moindre lorsque deux mines voisines sont amorcées de numéros de retard appropriés. Dans ces conditions, sur les fronts de tir où existent des risques d'inflammation d'une atmosphère grisouteuse et/ou poussièreuse, il ne peut être fait usage que d'explosifs agréés par l'autorité administrative compétente et de détonateurs instantanés et/ou à court retard agréés aussi par l'autorité administrative compétente, ceux-ci se succédant, autant que possible, sans interruption ni discontinuité tout en réduisant le nombre d'échelons successifs. Enfin, deux mines voisines sont amorcées de retard qui se suivent ou qui sont espacés au maximum de 125 millisecondes [5].

L'appareil de mise à feu doit être un exploseur capable de fournir, pendant quelques millisecondes, le courant suffisant pour faire sauter tous les détonateurs d'une volée de mine. En vue d'éviter toute étincelle électrique dans le circuit de tir, en cas de rupture de la ligne de tir lors de la coupure de celle-ci par des projections de pierres au moment du tir, un mécanisme spécial doit limiter à quatre millisecondes le passage du courant.

Enfin, le long des lignes de tir, des étincelles dangereuses peuvent se produire pendant le passage du courant soit par rupture d'un conducteur soit par contact entre deux conducteurs dénudés. Il est donc indispensable de disposer de lignes de tir agéées présentant une solidité mécanique et un isolement suffisant, régulièrement surveillés [6].

Quant aux préposés aux tirs et aux agents de surveillance, ils doivent être des mineurs qualifiés, formés et recyclés, porteurs d'un certificat de capacité délivré dans des conditions fixées par l'autorité administrative compétente.

Depuis que les explosifs, les dispositifs d'amorçage, les exploseurs et les lignes de tir sont soumis à des agréments très stricts dans les différents Etats membres de la C.E.E. et que les boutefeux sont bien formés, ces dangers sont actuellement bien maîtrisés.

Dangers engendrés par les feux et incendies de mine.

Par "feu de mine", il faut entendre la combustion spontanée dans les mines de matières charbonneuses et par "incendie" toute autre combustion survenant à l'air libre dans la mine.

Il y a donc risque d'explosion de grisou et/ou de poussières inflammables lorsqu'un "feu" ou un "incendie" apparaît dans la mine.

Des mesures doivent donc être prises pour prévenir, détecter et limiter la propagation des feux et incendies de mine.

Dans le cadre de la prévention des incendies, il est souhaitable, dans toute la mesure du possible, d'utiliser des soutènements et garnissages incombustibles et il ne doit être fait usage que de bandes de convoyeurs à armure textile [7] à [11] et de fluides pour transmissions mécaniques, hydrostatiques et hydrocinétiques déclarés difficilement inflammables [12] par l'autorité administrative compétente sur base de tests parfaitement définis.

L'introduction dans les travaux souterrains de matières facilement inflammables doit être interdit et les matières inflammables doivent être transportées dans des récipients métalliques fermés et entreposés dans des emplacements désignés, pourvus d'un revêtement incombustible.

Il doit évidemment être interdit de fumer, d'être porteur de tabac à fumer et de tout objet propre à se procurer du feu. Le chalumeau et la soudure ne peuvent être employés qu'exceptionnellement moyennant autorisation accordée, cas par cas, par l'autorité administrative compétente et selon des conditions strictes.

Dans les mines sujettes à feu, des mesures préventives doivent être prises pour éviter tout ce qui peut favoriser l'éclosion et l'extension d'un feu. En outre, l'atmosphère est surveillée de façon à détecter de façon précoce tout début de combustion. Quant aux travaux abandonnés, ils sont démantelés rapidement et isolés par barrages aussi étanches que possible pourvus de tuyaux pour prélèvement de gaz [13].

La lutte contre les incendies et le cas échéant, contre les feux doit être préparée; elle ne s'improvise pas. Un plan général de lutte doit être tenu à jour. Des moyens d'extinction (extincteur, agents d'extinction) adaptés aux circonstances doivent être disposés dans les endroits de la mine les plus vulnérables. Le personnel, chacun en ce qui le concerne, doit être instruit à l'emploi de ces moyens. Des barrages, aussi étanches que possible, doivent pouvoir être établis rapidement en des endroits convenablement choisis. Les matériaux nécessaires à leur construction et le matériel indispensable à leur rapide mise en oeuvre sont tenus prêts en des entrepôts clairement définis [14] à [18].

Lorsqu'un incendie ou un feu de mine est constaté ou soupçonné, chacun, à son poste de travail, doit suivre les consignes qui ont été préalablement établies pour donner l'alerte, combattre le sinistre sans engager sa propre sécurité, mettre le personnel à l'abri, etc... Si la lutte directe échoue, la lutte indirecte, par construction de barrages, est engagée en protégeant le personnel contre les risques toxiques, thermiques et d'explosion [13], [19] et [20]. La fermeture des barrages n'a lieu qu'en présence du personnel strictement indispensable. Après fermeture, il est procédé périodiquement à des analyses de l'air prélevé au barrage de retour d'air en vue de suivre l'évolution du feu ou de l'incendie.

Après extinction présumée, l'ouverture des barrages ne peut se faire qu'avec l'autorisation de l'autorité administrative compétente [21] et [22].

Dangers dus à l'emploi de l'électricité.

- *Au niveau de la construction du matériel électrique*

D'une façon générale, le matériel électrique donne lieu en marche normale ou accidentelle à la formation d'étincelles qui sont presque toutes susceptibles d'enflammer le grisou. Pour éviter ce risque, le matériel électrique destiné aux mines grisouteuses est conçu suivant différents "modes de protection" notamment en l'enfermant dans un carter antidéflagrant -"d"-, ou en le noyant complètement dans un isolant (huile) -"o"-, ou en limitant l'énergie électrique libérée par une étincelle à une quantité suffisamment petite pour que celle-ci soit incapable d'allumer le grisou (sécurité intrinsèque) -"i"-, ou en l'enfermant dans une enveloppe en surpression interne par rapport à l'atmosphère ambiante -"p"-. D'autres matériels électriques qui ne produisent, en marche normale, ni arc ni étincelle peuvent être conçus suivant le "mode de protection" par remplissage pulverulant -"q"- lequel supprime la propagation d'une inflammation accidentelle, ou en suivant les règles de la "sécurité augmentée" par rapport au matériel électrique ordinaire c'est-à-dire en réalisant une

construction particulièrement soignée qui rend quasi impossible la formation d'étincelle ou d'arc au sein du matériel ainsi que l'apparition de points anormalement chauds [23].

Dans les endroits des mines de la C.E.E. qui peuvent être mis en danger par le grisou et qui sont définis par l'autorité administrative compétente, il ne peut être fait usage que de matériels électriques conformes à la Directive du 23 mars 1994 n° 94/9/CE [24] du Parlement européen et du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres pour les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible ou, jusqu'en 2003, conformes à la Directive du Conseil 82/130/CEE du 15 février 1982 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relative au matériel électrique utilisable en atmosphère explosible des mines grisouteuses [25] ainsi qu'aux directives de la Commission [26] portant adaptation au progrès technique de cette dernière Directive du Conseil précité.

Ces matériels et systèmes électriques ne peuvent être utilisés que si la "teneur limite de grisou réglementaire" en matière d'électricité, fixée par l'autorité administrative de l'Etat membre n'est pas dépassée.

Toutefois, peuvent être utilisés au dela de la "teneur limite de grisou réglementaire" en matière d'électricité certains matériels et systèmes électriques nécessaires à la Sécurité générale pour autant que leur utilisation fasse l'objet d'une autorisation spécifique délivrée par l'autorité administrative de l'Etat membre [27].

- *Au niveau de l'installation et de l'utilisation des matériels et systèmes électriques.*

Si ces "modes de protection" des matériels et systèmes électriques procurent une sécurité élevée, cette sécurité peut, dans certaines circonstances, être mise en défaut. Non seulement, l'entretien des matériels et systèmes électriques doit être fait d'une façon particulièrement soignée et méthodique pour garder aux matériels et systèmes leurs qualités constructives, et cet entretien n'est pas toujours une tâche aisée, mais encore, dans le cadre de leur installation et de leur utilisation, il convient, en effet, de bien se rendre compte que parfois des incidents électriques peuvent annuler la sécurité vis-à-vis du grisou.

Il importe donc que les caractéristiques des installations électriques et les conditions de leur mise en oeuvre soient déterminées de façon très soignée afin d'assurer la sécurité des personnes qui les utilisent ou les approche vis-à-vis des risques de contact direct et indirect, du risque incendie et du risque explosion. Les dispositions prises à cet effet doivent tenir compte des contraintes particulières résultant de la nature des travaux souterrains et notamment des risques augmentés de

détérioration des matériels et câbles [28] et de la nécessité d'alimenter d'une façon fiable en permanence les installations indispensables à la sécurité.

En particulier, dans les ouvrages miniers en aérage secondaire, l'alimentation d'un ventilateur d'aérage secondaire doit pouvoir être assurée en cas de coupure des autres équipements du cul-de-sac [29].

Tout ventilateur supplémentaire installé dans une colonne d'aérage à l'intérieur de l'ouvrage en aérage secondaire doit être conçu en vue d'éviter les risques dus à des tensions rémanentes en cas de coupure de son alimentation électrique [29].

Les appareils de protection contre les courts-circuits doivent être capables de couper les courants de court-circuit les plus élevés et d'opérer la coupure le plus rapidement possible, en tout cas avant que les effets destructeurs n'aient eu le temps de se manifester et être réglés pour pouvoir couper les courants de court-circuit les plus faibles, la surveillance du court-circuit étant réalisée sur toutes les phases [23].

Enfin, les matériels électriques ne doivent contenir, dans toute la mesure du possible, aucune huile combustible. S'il existe encore de tels appareils, des mesures appropriées doivent être prises pour éviter que le personnel ne puisse être exposé aux dangers dus à l'huile dans ces appareils [30].

Dans le cadre de la protection contre les défauts phase-terre, les courants de défaut provenant des défauts d'isolement dans les réseaux électriques doivent être maintenus au niveau le plus faible possible et la mise hors tension automatique doit intervenir le plus rapidement possible [31]. Pour limiter les perturbations que les déclenchements dus aux défauts d'isolement dans d'autres parties du réseau sont susceptibles de provoquer dans le fonctionnement des équipements qui intéressent la sécurité, il faut assurer une mise hors tension sélective en cas de défaut phase-terre.

Des tensions parasites peuvent apparaître entre masses simultanément accessibles et dues à un réseau de traction, en courant continu, à ligne de contact, en service normal ou dues à un réseau triphasé 5.000 volts, à neutre isolé, en cas de défaut d'isolement phase-masse. Dans les deux cas, le mécanisme de formation de ces tensions parasites est le même. Le courant qui s'écoule dans le circuit des masses, aussi bien dans la galerie contenant la ligne de traction ou contenant le câble triphasé en défaut, que dans d'autres galeries, crée des différences de potentiel le long du circuit des masses. Aussi des mesures doivent-elles être prises pour éliminer, sinon réduire les risques présentés par les transferts de potentiel, dus au courant circulant dans les masses, pouvant atteindre des endroits susceptibles d'être mis en danger par le grisou [32].

Le principe fondamental pour un travail sûr à des installations électriques du fond devrait être "la mise hors tension des circuits avant exécution des travaux", mais il existe des circonstances pour lesquelles des exceptions devraient être admises. Dans ces cas exceptionnels, les modalités d'exécution des travaux sur ou au voisinage de pièces nues sous tension doivent être établies préalablement. Ces modalités doivent évidemment tenir compte du danger de choc électrique pouvant résulter de ces travaux mais surtout du danger à l'égard du grisou [33].

Enfin, l'installation, l'entretien et la surveillance des installations électriques ne devraient être confiés qu'à des électriciens désignés, formés, qualifiés et recyclés périodiquement.

Dangers dus aux surtensions et courants vagabonds consécutifs aux décharges atmosphériques.

Le coup de grisou et de poussières survenu à la mine Mainsforth (Durham, Royaume Uni) le 30 août 1963, qui ne fit heureusement aucune victime, causa divers dommages dans les ouvrages souterrains ainsi qu'aux installations électriques.

Suite à cet accident, des mesures ont été suggérées pour se prémunir d'une part contre la propagation par les lignes d'alimentation en énergie électrique du fond des conséquences d'un coup de foudre sur les installations électriques du jour (lignes d'alimentation en surface enterrées; sous station sous cage de Faraday ou protégées contre les surtensions à l'entrée et à la sortie; câble de garde sur les lignes aériennes; séparation entre la mise à la terre des parafoudres et des mises à la terre des masses du fond) et d'autre part de la propagation à travers les terrains et par les masses métalliques des conséquences d'un coup de foudre en un point quelconque du jour (emplacement judicieux des paratonnerres avec prise de terre de manière à réduire les densités de courant; isolement des masses métalliques du fond de celles de la surface; au fond, entre masses métalliques (rails, canalisations), réalisation de liaisons équipotentielles avec prises de terre multiples; etc...) [34].

Dangers des décharges d'électricité statique [23].

De nombreuses expériences ont mis en évidence les risques pouvant découler de l'apparition de charges d'électricité statique par suite de l'utilisation de divers matériels dans les mines. Un corps chargé d'électricité statique est donc porté à un potentiel qui peut, dans certaines circonstances, être très élevé. S'il est approché suffisamment d'un autre corps à un potentiel différent, une décharge d'électricité peut survenir entre ces

deux corps avec libération d'une énergie qui peut être supérieure à l'énergie minimum d'inflammation d'une atmosphère grisouteuse explosive (280 μJ). De même, dans un détonateur électrique, si un conducteur interne est porté par des charges d'électricité statique à un potentiel suffisamment élevé par rapport à celui du tube extérieur, une décharge d'électricité peut survenir entre ces deux éléments et provoquer, éventuellement, l'explosion intempestive du détonateur.

Des bouts de tubes d'acier (conducteurs) qui réunissent deux flexibles en caoutchouc isolants d'alimentation d'appareils pneumatiques peuvent par l'effet des poussières véhiculées dans l'air comprimé se charger à un très haut potentiel (10.000 - 15.000 volts). De même un courant d'air poussiéreux entrainé dans des ventubes isolants comprenant des pièces métalliques isolées du sol est capable d'engendrer des charges d'électricité statique et de faire naître sur les pièces métalliques des potentiels électriques atteignant 25.000 volts. Un homme, qui est aussi un conducteur, est susceptible d'acquérir des charges d'électricité statique si ses chaussures sont isolantes et ses vêtements en fibres synthétiques. Une seule friction énergique d'un bâton en matière plastique isolante sur des vêtements secs d'un homme engendre sur celui-ci, s'il est isolé du sol, un potentiel pouvant atteindre 1.000 volts et même parfois davantage. Les bourroirs en matière plastique peuvent créer un risque pour les détonateurs électriques et les atmosphères grisouteuses inflammables. Lorsqu'un convoyeur à bande en mouvement recueille des solides ou grains, il y a frottement et des charges d'électricité statique peuvent apparaître sur la bande en certains endroits et dans certaines circonstances.

En général, pour éliminer les charges d'électricité statique, il suffit de les écouler vers le sol au fur et à mesure de leur formation.

En vue de prévenir les risques engendrés par les charges d'électricité statique, il importe de fixer les conditions auxquelles devront satisfaire pour pouvoir être utilisés dans les mines grisouteuses et/ou poussièreuses les flexibles d'alimentation des appareils pneumatiques, les ventubes souples d'aérage, les chaussures des préposés au service et à l'emploi des explosifs, les gants autres qu'en cuir, portés par les préposés au service et à l'emploi des explosifs, les bourroirs en matière plastique, les bandes de convoyeurs, les tuyaux en matière plastique utilisés pour le captage du grisou et les bacs en matière plastique utilisés dans la construction d'arrêts-barrages, etc...

Dangers dus aux étincelles volantes de friction et échauffement des pics des machines d'abattage et de creusement.

Le pic à main et l'aiguille du marteau piqueur ne semblent pas dangereux. Par contre, un fleuret à taillants plus ou moins bien affûtés peut enflammer le grisou.

Des pics de haveuses peuvent être portés au rouge par frottement sur des rognons de quartz ou de silicates. Plusieurs inflammations de grisou se sont produites tant pendant le fonctionnement de machines d'abattage que de machines de creusement et de bosseyement [35].

Sur les machines d'abattage, il est souhaitable de réaliser une ventilation d'appoint sur la zone de coupe et de refroidir les pics par une pulvérisation d'eau appropriée, la marche de la machine étant asservie au bon fonctionnement de ces dispositifs. Dans les chantiers où il est fait usage de machines de creusement, où le risque d'inflammation est à prendre en considération les outils de coupe doivent être refroidis et des mesures sont prises pour éviter la formation de mélanges grisouteux inflammables dans la zone de manoeuvre de la machine. L'enclenchement automatique de ces dispositifs a lieu avant le démarrage du travail de coupe [29] et [36].

Des coups de grisou se sont produits par frottement d'ailettes de ventilateur contre le carter. Il peut y avoir des gerbes d'étincelles volantes, échauffement des pâles et même des viroles du ventilateur. Les ventilateurs des mines grisouteuses et poussièreuses sont alors construits en matériaux dont le choix est tel qu'ils évitent la formation d'étincelles de friction dangereuses et sont conçus pour empêcher l'introduction de corps étrangers capables d'engendrer des chocs et frottements à l'intérieur du ventilateur [37].

Depuis longtemps, les stations d'essai ont mis en évidence le danger des étincelles de friction alumino-thermiques engendrées par les "alliages légers". Ainsi certains alliages métalliques à base d'aluminium ou de magnesium peuvent présenter des dangers vis-à-vis du grisou notamment les plaques de frottement en "alliage léger" des étançons métalliques coulissants. Enfin, le danger de certaines peintures "antirouille" (à base de Fe_2O_3, Pb_3O_4 et aluminium) est également à prendre en considération. C'est pour toutes ces raisons que dans les enveloppes des matériels électriques agréés pour atmosphère explosible, la teneur en aluminium + magnésium + titane doit y être inférieure à 15% et celle en magnésium + titane inférieure à 6% [25].

Dangers dus aux ruptures mécaniques et aux vibrations.

L'éclatement d'un récipient métallique renfermant de l'air sous pression peut, s'il se produit dans une atmosphère inflammable, entraîner l'explosion de celle-ci par projection d'étincelles volantes, une fraction importante de l'énergie dépensée pendant la traction du métal se transformant en chaleur. Pour réduire ce risque, les réservoirs d'air comprimé d'une capacité supérieure à un seuil fixé par l'autorité administrative compétente font l'objet d'un certificat de réception avant mise en service ainsi que de contrôles périodiques par un organisme agrée par l'autorité administrative compétente.

Enfin, une fuite sur une canalisation d'air comprimé ne doit jamais être colmatée en se servant d'une matière (en caoutchouc par exemple) dont l'échauffement par vibration entretenue peut entrainer progressivement sa combustion et par voie de conséquence l'explosion d'une atmosphère grisouteuse explosive.

Dangers dus à l'emploi d'engins diesel [38].

Outre les dangers pour la santé des personnes qui ne constituent pas l'objet du présent rapport, les engins diesels présentent des risques d'incendie et d'explosion.

En conséquence, des mesures doivent être prises pour réduire les risques d'incendie susceptibles d'être engendrés par l'inflammation du carburant, de mélanges de carburant et de poussières, de mélange d'huile de lubrification et de poussières, d'huile hydraulique, les défectuosités des courroies d'entrainement ou des autres matériaux combustibles situés à proximité de surfaces chaudes, les défectuosités électriques, la surchauffe du compresseur d'air dont ces moteurs sont fréquemment équipés et la surchauffe du turbo compresseur.

Les moteurs diesels destinés à fonctionner en mines grisouteuses sont en outre de construction antidéflagrante. Les dispositifs réalisant cette protection sont de construction robuste, impossible à fausser et d'un entretien facile. Ces engins ne peuvent être utilisés que pour autant que la teneur limite de grisou réglementaire en matière d'emploi de moteur diesel fixée par l'autorité administrative compétente ne soit pas dépassée. Indépendamment des dispositifs normaux d'arrêt du moteur, chaque fois qu'il y a un risque d'emballement par aspiration de gaz inflammable, il faut prévoir un moyen supplémentaire d'arrêt du moteur en toute sécurité.

Conclusion.

La connaissance des sources d'inflammation qui peuvent se présenter dans les mines en vue de les supprimer sinon de les réduire est donc d'une importance capitale. Etant de nature si diverse, il est cependant présompteux de penser que les sources d'inflammation pourraient toutes être imaginées. C'est pour cette raison que leur suppression est une mesure de prévention de 2ème ordre contre les explosions, qui se superpose aux mesures de prévention de 1er ordre qui consistent à maintenir la teneur en grisou largement en-dessous de la limite inférieure d'inflammabilité du grisou et à neutraliser la poussière inflammable. ■

Bibliographie

[1] ***J.J. STASSEN***. Les sources d'inflammation du grisou et/ou de poussières inflammables et mesures visant à réduire les risques d'inflammation et de coup de grisou et/ou de poussières de charbon. - CEE Luxembourg - Mai 1990 - Doc. n° 4384/91.

[2] ***J.J. STASSEN***. Le grisou et les moyens de le combattre. Université de Liège - Exploitation des Mines - 1985.

[3] Mesures visant à réduire les risques d'explosion et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion et d'incendie dans les mines de houille - Commission des Communautés Européennes Doc. n° 5147/89 et 5148/1/89 - Luxembourg - Mai 1990.

[4] ***J.J. STASSEN***. Les explosifs - Université de Liège - Exploitation des Mines 1982.

[5] Rapport de la conférence sur la sécurité dans les mines de houille - Mars 1957. Communauté européenne du Charbon et de l'Acier - CECA Luxembourg. Doc n° 360/57.

[6] Critères auxquels doivent répondre les lignes de tir électriques - 2ème rapport de l'Organe permanent pour la sécurité dans les mines de houille - Juin 1961.

[7] Premier rapport sur les tests et critères d'inflammabilité des bandes de convoyeur à carcasse textile utilisées dans les mines de houille des pays de la communauté européenne - 12ème rapport de l'Organe permanent. Annexe VI - 1975.

[8] Essais comparatifs des bandes de convoyeurs en 1976. Rapport et résultat des tests. Doc. 142/7/77. Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de houille - Luxembourg.

[9] Essai et contrôle de la qualité des bandes de convoyeurs à âme textile à utiliser au fond - Résistance au feu.16ème rapport de l'Organe permanent. Annexe VI - 1979.

[10] Rapport d'information concernant les essais de contrôle de la qualité des bandes de convoyeur à carcasse textile à utiliser au fond. Résistance à la flamme. 2ème rapport présenté pour continuer à utiliser les essais au brûleur Barthel et à l'indice d'oxygène. Approuvé par l'Organe permanent le 19 mai 1982.

[11] Rapport succinct sur les accidents survenus au siège de Merlebach (30.9.1976) et au siège de Schaegel und eisen (27.10.1977). Points communs et indication des aspects à examiner. Approuvé par l'Organe permanent le 7 mai 1980. Doc. 5983/8/78.

[12] 1er, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème et 6ème rapports concernant les spécifications et conditions d'essais relatives aux liquides difficilement inflammables utilisés dans les mines pour transmissions mécaniques, hydrostatiques et hydrocinéti-

ques. 6ème rapport approuvé par l'Organe permanent le 13 septembre 1983. Doc. 2786/7/80 tiré à part.

[13] ***J.J. STASSEN***. Les feux et Incendies des Mines. Université de Liège - Exploitation des Mines - 1983.

[14] Isolement par barrages de feux et incendies de mines. 2ème rapport de l'Organe permanent. Juin 1961.

[15] Rapport final de la Versuchsgesellschaft m.b.h. à Dortmund relatif aux essais réalisés avec l'aide financière de la Haute Autorité concernant les barrages d'incendie résistant aux explosions. 3ème rapport de l'Organe permanent. Annexe Ia. Novembre 1966.

[16] Rapport sur les essais de barrages d'incendie résistant aux explosions, effectués par la Versuchsgrubengesellschaft m.b.h. à Dortmund avec l'aide financière de la Haute Autorité sur proposition de l'Organe permanent. Avis relatif à l'édification d'avant-barrages en plâtre pour combattre les incendies de mine. 3ème rapport de l'Organe permanent. Annexe I. Novembre 1966.

[17] Instructions pour la construction de barrages en plâtre (Poste central de sauvetage d'Essen Kray). 3ème rapport de l'Organe permanent. Annexe X. Septembre 1966.

[18] Instruction pour la construction de barrages en plâtre, selon le procédé hydromécanique.8ème rapport de l'Organe permanent. Annexe V. Juin 1971.

[19] Notice pour l'inertisation par l'azote lors de la lutte conre les feux de mine. 14ème rapport de l'Organe permanent. Annexe VIII 1978. Doc. 3489/81.

[20] Note concernant l'emploi du procédé d'inertisation comme technique de lutte contre les feux de mine dans les pays de la communauté européenne. Approuvé par l'Organe permanent le 7 novembre 1985. Doc. 4589/3/85.

[21] La réouverture de quartiers isolés par un feu. 3ème rapport de l'Organe permanent. Annexe IIa. Novembre 1966.

[22] Rapport sur la réouverture des quartiers incendies et directives générales. 3ème rapport de l'Organe permanent. Annexe II. Novembre 1966.

[23] ***J.J. STASSEN***. L'électricité dans les mines. Université de Liège - Exploitation des Mines - 1984.

[24] Directive 94/9/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 mars 1994, concernant le rapprochement des législations des Etats membres pour les appareils et le système de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles. J.O. des Communautés européennes L100 du 19 avril 1994.

[25] Directive du Conseil du 15 février 1982 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives au matériel électrique utilisable en atmosphère explosible des mines grisouteuses (82/130/C.E.E.). J.O. L 59 du 2 mars 1982.

[26] Directives de la Commission des 2 décembre 1987 et 30 avril 1991 portant adaptation au progrès technique de la Directive 82/130/C.E.E. du Conseil

concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives au matériel électrique utilisable en atmosphère explosible des mines grisouteuses (88/35/C.E.E.) et 91/269/CEE J.O. n° L 20 du 26 janvier 1988 et J.O. L 134 du 29 mai 1991.

[27] Proposition aux Gouvernements concernant "les matériels et systèmes électriques utilisables au delà de la teneur limite de grisou réglementaire en matière d'électricité.
Doc. approuvé par l'Organe permanent le 29 octobre 1987. Doc. 6374/13/82.

[28] Rapport sur les caractéristiques et la protection électrique des câbles alimentant les machines mobiles (haveuses, chargeuses etc...) utilisés au fond des mines de houille dans les différents pays de la Communauté. Approuvé par l'Organe permanent le 20 juin 1969. 7ème rapport de l'Organe permanent. Annexe V. Septembre 1970.
Commentaires et recommandations découlant du rapport adopté par l'Organe permanent le 20 juin 1969 concerant les caractéristiques et la protection électrique des câbles alimentant les machines mobiles (haveuses, chargeuses etc...) utilisés au fond des mines de houille dans les différents pays de la Communauté. Approuvé par l'Organe permanent le 26 juin 1970. 8ème rapport de l'Organe permanent. Annexe IX. Juin 1971.

[29] Mesures visant à réduire les risques d'explosion et d'incendie dans les ouvrages miniers en aérage secondaire et à améliorer la protection du personnel en cas d'explosion et d'incendie dans les mines de houille - C.E.E. Doc. 5147/89 et 5148/1/89. Lux. mai 1990.

[30] Décision sur l'élimination de l'huile des résistances, condensateurs, transformateurs, disjoncteurs et contacteurs utilisés au fond. 1er rapport de l'Organe permanent. Avril 1959.

[31] Proposition aux Gouvernements concernant "la protection contre les défauts phase-terre dans les travaux souterrains des mines des pays de la communauté européenne". Doc. approuvé par l'Organe permanent le 29 octobre 1987. Doc. 2306/18/83.

[32] Amélioration de la fiabilité des réseaux et de l'appareillage électrique dans les mines de houille. Rapport technique final du CERCHAR du 15 juin 1982. Convention de recherche du 2 mai 1979 n° 7255-14/032/03.

[33] "Travaux sur et au voisinage de pièces nues sous tension". Proposition aux Gouvernements. Doc. approuvé par l'Organe permanent le 23 novembre 1982. Doc. 5210/8/81.

[34] Avis et conclusions sur les surtensions dues à la foudre. 9ème rapport de l'Organe permanent. Annexe XI. Juillet 1972.

[35] Premier rapport sur les inflammations de grisou dues aux machines d'abattage et de creusement. 14ème rapport de l'Organe permanent. Annexe X 1978.

[36] Prescription en vue de réduire le risque des inflammations de grisou dues aux machines d'abattage, de creusement et de coupage des épontes dans les mines des Etats membres de la Communauté européenne. Approuvée par l'Organe permanent le 3 avril 1981. Doc. 2487/7/80.

[37] Rapport d'information et conclusions sur les essais effectués sur les matériaux entrant dans la construction des ventilateurs d'aérage secondaire et les risques d'inflammation par frottement qu'ils entraînent pendant leur fonctionnement. Adopté par l'Organe permanent le 24 octobre 1984. Doc. 6616/4/82.

[38] Utilisation des moteurs diesel au fond dans les industries extractives. Propositions aux Gouvernements en vue d'améliorer la sécurité et la salubrité dans les mines. Approuvé par l'Organe permanent le 13 octobre 1983. Doc. 5509/15/80.

Barrier Protection Against Explosion in the Coal Industry

P.R. GOFFART
Belgian honorary Chief-Inspector of Explosives

Summary

Explosion barriers as remedial measures are indispensable to prevent the spread of a methane and/or coal dust deflagration through mine workings.

Barriers made of passive water troughs are widely used on account of efficacy and low costs. Groups of troughs are installed in the galleries to constitute concentrated as well as distributed barriers.

Such passive barriers are activated exclusively by the blast which runs ahead of the explosion flame.

Their practical results are statistically good but with limitations to flames propagating at least at 100 m/s in galleries of not too great cross sectional area.

Passive water troughs have two kinds of disadvantages: they need considerable dynamic pressures to verify an efficacious water dispersal and are so sized that they cannot be installed in the roadhead area next to the face.

Triggered barriers have been developed to afford protection in the event of a mine explosion wherever passive barriers cannot do so or are not practicable.

Such active barriers are only now being adopted by the industry.

They extend over a limited length of roadway and comply with many constraints:

- highly sensitive detection;
- suppressant dispersal independent of the explosion energy;
- easy accomodation in the circumstances of congested roadheads.

The *Belgian triggered water barrier* (abbreviation: ABDB) is beyond the pit-trial stage and has proved to be pitworthy in mechanised in-seam drivages and in an inclined roadway dug with shotfiring.

It consists essentially of a row of light cylindrical units containing water as suppressant and at least two thermomechanical detectors.

Sensing occurs either mechanically for explosion dynamic pressures as low as 5-10 mbar, or thermally in the case of very slow flame.

Each disperser unit is pyrotechnically initiated by the triggering and gives a finely divided, for the mine workers harmless, water discharge.

Trials have been carried out in congested test-galleries of 10 m² and 20 m² cross sectional area.

It is accordingly recommended to install a number n_1 of disperser units given by the relation

$$\mathbf{n_1 = 1.5 \times CSA\ (m^2)}$$

this to form a barrier zone over at least 30 metres.

Test and "feasibility" trials can be regarded as conclusive.

The solution to the roadhead problem is provided by a hybrid use of the ABDB-triggered barrier next to the face, and of passive troughs at greater distances from the face.

Barrier Protection.

Experience gained in underground coal mining shows that preventive measures may fail and that remedial measures are indispensable in order to protect against the disastrous consequences of the spread of an explosion through mine workings.

Flame propagation in a reactive medium involving methane or coal dust must be countered at any stage of its development by putting into practice measures to prevent extensive firedamp and flammable dust explosions. Explosion barriers are installed as a precaution against this. Considerable progress has been made in the design and application of water barriers in the Western European countries.

Passive (non-triggered) barriers

Passive water troughs are widely used on account of efficacy and low costs when installed in groups, either gathered in a limited location (concentrated barrier) or spaced along the gallery (distributed barrier).

Each trough has a classical capacity of 80 litres. A group consists of the appropriate number of troughs to cover at least X% of the maximum width of the roadway up to Y square metres cross sectional area (CSA) :

X (%)	Y (m^2)
35	10
50	10-15
65	>15

A *concentrated barrier* consists of a lot of groups so that the total amount of water is 200 litres per square metre of roadway cross-section and the volume of water is at least 5 litres per cubic metre of roadway volume over the length of the barrier.

According to these rules, in a roadway of CSA 16 m^2 (width 5.5m) a concentrated barrier made of 8 groups of 5 troughs can reputedly quench any explosion flame which is running along the gallery.

A *distributed barrier* consists of trough groups spaced along the gallery with a maximum of 30 metres between each group, so that the total amount of water is 1 litre per cubic metre of the roadway volume. In a roadway of the same dimension as above, the groups of 5 troughs will be installed at 25 m intervals in order to counter flame propagation as soon as possible.

Practical results, limitations and disadvantages

Thanks to such measures, the statistics show a significantly decreasing number of workers killed by explosions in the mines of the European Community :

PERIOD	NUMBER OF EXPLOSIONS	NUMBER OF KILLED WORKERS	
		TOTAL	PER EXPLOSION*
1958-64	8	423	52.9
1965-74	9	176	16.2
1975-85	9	71	7.9

*Mean value

The distinguishing feature of passive barriers is that they depend on the increasing blast pressure ahead of the explosion flame to disperse the suppressant in due course. The system thus makes use of a physical characteristic of the deflagration, which can be arrested using its own energy.

But water troughs as essential parts of passive barrier are limited in efficacy according to both breakability of the troughs and cross sectional area of the gallery.

The most fragile troughs (of expanded polystyrene) can ensure dispersal rated 100% in a gallery of small CSA at dynamic pressures as low as 50 mbar, i.e. at flame speeds of 80 m/s in a dust explosion.

The most widely used troughs are of PVC and permit water dispersal rated at 70% at blast pressures of 50 mbar. Water troughs are therefore generally deemed efficient to arrest explosion flames propagating at least at 100 m/s in galleries of CSA up to 15 m^2.

It has been at the other side recently proved that compact arrangements of water troughs in a roadway of CSA 20 m^2 can arrest the build-up of explosions only if the blast pressures exceed 200 mbar, i.e. only in the case of fast flames.

When using passive troughs considerable dynamic pressures are accordingly necessary to verify an efficacious water dispersal.

Given these limitations one may wonder how passive barriers can usefully be combined with preventive measures such as stone dusting or dust binding which may tend to give rise to slow explosion flames.

Troughs have also a disadvantage: they are and must be so sized that they cannot be installed in the roadhead area next to the face, where the powertrain is nowadays frequently 100-180 m long.

Finally, it has been experimentally demonstrated that a miner taken unaware in an upright position by the explosion blast incurs a risk of serious injury at dynamic pressures as low as 15 +/- 5 mbar.

Triggered (active) barriers.

It is thus necessary to promote the design and development of triggered barriers able to afford protection in the event of a mine explosion wherever passive barriers cannot do so or are not practicable.

Research has given rise to systems which generally are less cumbersome than passive barriers and which combine a highly sensitive explosion detection with a means of suppressant dispersal independently of the explosion energy. The sensing thus initiates dispersal, which is intrinsically powered.

Active barriers are only now being adopted by the industry.

These systems extend only over a limited length of the roadway: their effective dispersal time is therefore very short, given the speed of the explosion flames to be arrested.

Practically, in order to solve the roadhead problem, any system of triggered barrier has to comply with further constraints:

⇨ easy accomodation of its constituting-units within the roadway section in the circumstances of congested roadheads (compatibility with other equipment in the working area since mechanised in-seam drivages, for example, are congested over the first 200 meters);

⇨ triggering as soon as an incipient explosion generates dynamic pressures reaching 5 - 10 mbar.

The *Belgian triggered water barrier* (abbreviation: ABDB) is a system which complies with all these requirements.

It is beyond the pit-trial stage in the Lorraine mines, where it has seen service in miles of 15 m² in-seam roadway drivage, and has been approved by the French authority in the year 1987.

It consists of :

- a row of cylindrical units (diameter 30 cm, length 2 m) containing water as suppressant (about 100 kg) to be suspended longitudinally in the roadway (so without obstructing the cross-section);
- at least two thermomechanical sensors inserted in the barrier zone formed by the disperser units;
- an electrical, intrinsically safe control device.

The sensing occurs either mechanically for explosions developing dynamic pressures as weak as 5 or 10 mbar (flame speed 20 or 40 m/s), the threshold being adjusted by calibrated shear bolt in each detector, or thermally in the case of a very slow explosion flame without perceptible blast.

The sensor, which is first to trigger in the barrier, amplifies its signal pyrotechnically and initiates a rapidly acting (2000 m/s) but harmless pyrotechnical line, which in its turn activates all the components of the barrier.

Sixty percent of the water contained in each disperser unit is discharged in droplets within one second (active dispersal) thanks to the special design of this unit. Thirty-three percent of the content is than expelled during the 3 following seconds (passive dispersal).

An arched gallery of 20 m² cross sectional area is filled with water droplets within 300 ms and the overpressure in the vicinity of a disperser unit is very limited: not more than 2 psi (140 mbar) at a distance of 30 cm.

This finely divided water discharge can cause no injury whatsoever to workers and greatly increases the suppressant effect of the water. The energy source for this

sophisticated dispersal is a length of permissible detonating cord confined in a watertight tube along the axis of the roller-shaped disperser unit. The cylinder is made of a synthetic material which is contained in a metal-mesh cradle and absorbs the undesirable effects (solid particles and pressure wave emitted by the cord detonation).

The barrier can be equipped with as many sensors as desired (at least two) and thus benefits from the reliability of "multipoint detection".

It seems statistically likely that to arrest flames of up to 120 m/s (maximum overpressure 0.75 bar) a barrier zone of 33 m is required in order to disperse 1.2 kg of water per cubic metre of 15 m² CSA roadway (total water amount at least 610 kg) at the flame front as it passes through. This "Buxton criterion" derived from a variety of experimental results in uncongested galleries was confirmed in ABDB-experiments using a 10 m² section with belt conveyor (1986) and a 20 m² section with conveyor and air duct (1988).

As a result of the trials carried out in both congested test-galleries, it is recommended to install in the roadhead a number n_1 of disperser units given by the relation

$$\mathbf{n_1 = 1.5 \times CSA\ (m^2)}$$

The cross sectional area of the roadway (expressed in square meters) is the main feature to determine the number of disperser units (model 1988 of 110 litres water capacity) necessary to form an efficient barrier zone over at least 30 meters.

This number n_1 ensures that at least one kilogram water droplets is dispersed immediately after the triggering in each cubic metre of the barrier zone during the flame travel through this zone, provided the flame speed does not exceed some 100 m/s.

The n_1 disperser units are distributed along the roadway roof to constitute the barrier zone which is at least 30 m long but may be longer.

The specific quantity of useful water in the active dispersion - at least 1 kg/m³ in the case of slow flames - is independent of the chosen length (more than 30 m) for the barrier zone.

The total amount of usefully dispersed water is given by :

$$W\ (kg) = 2/3\ n_1 \times L\ (m)$$

where L is the length of the barrier zone expressed in metres.

Therefore, if the user installs n_1 disperser units in his roadway either over 30 m or over 60 m, he gets the following characteristics of active water dispersal to encounter a flame propagating at 100 m/s: in each case 1 kg/m³ and either 20 n_1 or 40 n_1 kilogram water as total amount W.

Finally an electrical control device is designed in the ABDB-system to cover permnanently:

⇨ the correct connection of all the system components;

⇨ the integrity of the system;

⇨ the arming of all the used detectors.

Conclusion

The French coal mining industry performed in Lorraine ABDB-trials to test the pitworthiness of the system :

⇨ in horizontal mechanised in-seam drivages (more than 4 km) dug with selective heading machine mounted on tracks ;

⇨ in an inclined roadway (dip between 35° and 15°; section 6 m x 2 m) dug with shotfiring (permissible explosive and short delay detonators) to prepare a new coal face.

The "feasibility" trials are regarded as conclusive:

① the ABDB-components fit well into the roadhead cross-section next to the face ;

② the system is robust and well suited to the mining environment ;

③ the mine operator has come to terms with the fact that it advances simultaneously with the mobile equipment forming the powertrain ;

④ it is accepted by the workers.

It is now proved that the ABDB-barrier acts efficiently as support to final protection at positions closer to the face.

It provides the solution to the roadhead problem on a day to day basis in the conditions of modern mining technology.

It can be easily installed where incipient explosions are the most probable and where water troughs cannot be rendered useful.

It is accordingly possible to combat an explosion in the powertrain area by means of a distributed triggered barrier.

At greater distances from the face, untriggered troughs remain useful especially when constituting a distributed passive barrier.

Adequate coverage of a highly mechanised face is best achieved by a hybrid use of triggered and passive barriers. This is the existing remedy to improve, especially in auxiliary ventilated workings, the protection of personnel in the event of explosions and fire in coal mines. ■

Aspects légaux de la protection contre les risques d'explosions dans l'Union européenne.

Vers une nouvelle approche.

Dany VAN BREMPT

1. Introduction

Le Conseil des Ministres de l'Union européenne a adopté récemment la Directive 94/9/CE sur les appareils et les systèmes de protection utilisables en atmosphères explosibles [1]. Il s'agit certainement d'un événement important, mais il ne faut pas oublier que plusieurs directives réglant le libre-échange des équipements ATEX sont entrées en vigueur il y a presque vingt ans. Il vaut peut-être la peine, pour bien comprendre la situation de demain, de donner un bref aperçu de la législation existante et d'expliquer pourquoi il devenait nécessaire de l'améliorer et de l'étendre de manière substantielle.

Jusqu'à présent, les équipements utilisés pour l'exploitation minière et dans les industries en surface ont été traités dans différents ensembles de la législation, chaque ensemble comprenant des amendements successifs. Ceci s'explique principalement par des raisons administratives et historiques. Dans la pratique toutefois, les deux directives-cadres sont presque identiques dans leur manière d'approcher la certification et la standardisation.

De manière générale, la législation existante présente les caractéristiques suivantes:

- sa portée se limite aux produits électriques qui appliquent un ensemble de modes de protection bien définis;
- elle se réfère aux normes harmonisées, élaborées par CENELEC et agréées par un comité de représentants des Etats membres;

- le fabricant soumet un échantillon de son produit à un organisme de certification pour approbation-type et après avoir obtenu un certificat de conformité, il appose sur l'équipement la marque de conformité distinctive de la Communauté, le fameux Epsilon-X dans un hexagone.

Le fonctionnement de ces directives a donné satisfaction pendant un certain nombre d'années mais n'a pas été en mesure de suivre l'évolution technique.

Une des difficultés concerne le caractère optionnel de la législation de la Communauté. Dans ce contexte, "optionnel" signifie que les Etats membres sont autorisés à conserver une législation nationale parallèle pour *la mise sur le marché* de ce type d'équipement. *La libre circulation au sein de l'Union* n'est évidemment réalisée que par l'application de la directive. Dans le domaine de l'ATEX, cette situation devait être temporaire, dans l'attente d'une harmonisation totale. Dans le dernier cas, la législation de la Communauté remplace tous les systèmes nationaux qui subsistent.

D'autres difficultés sont liées à

- la portée relativement limitée ;

- une procédure lourde pour l'harmonisation des nouvelles normes européennes ou des amendements qui y sont apportés. Je devrais peut-être préciser que l'"harmonisation" ne signifie pas l'*adoption* par CENELEC d'une norme européenne. En ce qui concerne les directives, l'harmonisation se fait uniquement via une procédure très formelle et très longue dans laquelle les gouvernements conviennent de faire référence à une norme européenne. La procédure fixe les dates d'application ainsi que la restriction de l'emploi de certificats basés sur les normes précédentes. Elle requiert l'élaboration d'une nouvelle directive par la Commission,

- la séparation entre les équipements du Groupe I (exploitation minière) et du Groupe II (industries de surface).

L'adoption de la Résolution du Conseil du 7.5.1985 sur une Nouvelle Approche [2], a eu un impact considérable sur la forme de la nouvelle directive. En ce qui concerne sa proposition, la Commission a mis en oeuvre autant que possible les principes énumérés dans cette résolution.

L'on estimait que la Nouvelle Approche pourrait résoudre les difficultés qui viennent d'être mentionnées. Elle garantira non seulement l'intégration rapide de l'état de la technique par un système souple de référence aux normes mais intégrera

également une simplification considérable. Cette directive unique remplacera en fait une douzaine de directives existantes. Elle est donc un bon exemple de dérégularisation.

Mais il y a un autre aspect. La Directive 89/392/CEE sur les machines [3] couvrait les machines utilisables en atmosphères explosibles ou susceptibles de créer pareilles atmosphères (voir Annexe 1, exigence essentielle 1.5.7. - risques d'explosion). La nouvelle directive ATEX a pour but de préciser les exigences essentielles qui sont d'application pour ces risques. Elle constituera donc une directive particulière au sens de l'Article 1.4. de la directive Machines. En termes clairs, cela signifie que la directive Machines cesse de s'appliquer pour *les risques d'explosion, mais seulement pour ces risques.* La directive Machines reste bien entendu d'application pour les autres risques, tels les risques mécaniques.

Outre les raisons administratives que nous venons d'énumérer, il faut aussi considérer les aspects techniques. Conjointement, ils aboutissent aux structures modifiées de la législation.

En effet, la Commission a essayé d'aller de pair avec les découvertes les plus récentes en matière de risques d'explosion, en vue de répondre au haut niveau de protection exigé par l'Article 100A.3 [4] du Traité. Les sources d'inflammation pouvant aussi bien être d'origine électrique que d'origine non-électrique, l'intention est de traiter les deux cas. L'approche minimaliste de ne considérer que les équipements électriques a été écartée en raison de l'entrelacement entre les disciplines et de la superposition des technologies.

Avant d'entrer dans les détails, nous devons éliminer la confusion largement répandue entre la conception et la fabrication de l'équipement, régies par des directives (Article 100A), et son utilisation, entretien et installation, comme définis par des directives (Article 118A). Il convient de tracer une ligne nette entre les deux domaines pour des raisons légales et administratives.

La directive Nouvelle Approche que nous considérons ici est une directive 100A, traitant uniquement de la conception et de la construction d'équipements utilisables en atmosphères explosibles. Une liaison avec les aspects liés à l'utilisation est pourtant logique et nécessaire. A cet effet, le fabricant est tenu de joindre à son équipement toutes les instructions de montage et les caractéristiques techniques nécessaires pour garantir un fonctionnement sûr. Mais une fois de plus, les règles d'installation et les critères de sélection sont de nature très différente. Notre directive ne traitera donc pas des zones bien connues qui peuvent uniquement être définies correctement par l'utilisateur, mais fait référence à des catégories d'équipements, équipements qui

fonctionneront en toute sécurité dans ces zones s'ils sont installés et entretenus correctement.

2. Portée

Comme dit plus haut, la portée de la présente directive est large; elle couvre les appareils électriques et non-électriques, les systèmes de protection destinés à maîtriser des débuts d'explosion et de tels appareils situés en dehors des atmosphères explosibles mais ayant des répercussions sur les équipements fonctionnant dans ces atmosphères. Une attention particulière est accordée au traitement des composantes dont la certification s'écarte légèrement du système habituel.

Les atmosphères explosibles ne comprennent pas seulement les mélanges air/gaz mais aussi les mélanges d'air et de poussières inflammables.

Les exclusions les plus importantes concernent les dispositifs médicaux utilisés en milieu médical, les équipements à usage spécifique en présence d'explosifs ou de substances chimiques instables, les équipements de protection individuelle, les navires de long cours et les unités mobiles "off shore", les équipements à usage uniquement militaire et la plupart des moyens de transport. Un certain nombre de ces sujets sont ou seront traités par des directives spécifiques.

L'annexe I définit 5 catégories d'équipements (trois pour les équipements de surface et deux pour les équipements d'exploitation minière). Ces catégories prennent corps dans les exigences essentielles de sécurité énumérées à l'annexe II. Ces deux annexes ne peuvent pas être considérées séparément, elles forment une unité. Les catégories correspondent à une hiérarchie de protection contre les explosions, et sont à cet effet liées à des procédures de certification particulièrement sévères ou moins sévères.

L'on comprendra que toute législation nouvelle, en particulier à portée étendue, nécessite des lignes directrices spécifiques. Même si les experts ont sans aucun doute essayé de faire face à toutes les situations possibles, il se peut qu'il subsiste des zones d'ombres. Dans d'autres domaines, nous avons pris conscience du besoin de clarifier les limites supérieures et inférieures de nos directives. Je songe d'une part à l'applicabilité de la législation à des installations plus grandes et à des petits composants d'autre part. Par ailleurs, le choix du fabricant, parmi différentes catégories d'équipements, n'est pas toujours évident pour un équipement donné. Et, enfin, la délimitation entre les directives relatives au fabricant, comme celle-ci, et celles adressées à l'utilisateur doit être tracée clairement. L'on comprendra aisément que la plupart de ces questions requièrent une approche cas par cas. Il est néanmoins

important de discuter de ces matières. La directive a créé à cet effet un Comité consultatif ad hoc. Ce Comité permanent, constitué de représentants désignés par les Etats membres, assistera la Commission dans la prise de mesures appropriées en vue d'assurer l'application pratique et uniforme de la directive; le Comité peut toutefois examiner toute question en rapport avec l'application de la présente directive. Il est évident que si ces questions sont traitées ainsi, nos services pourront élaborer des lignes directrices détaillées et complètes qui seront appréciées par toutes les parties intéressées, et en particulier par le fabricant. Nous sommes convaincus que tous ces efforts pourront promouvoir le bon fonctionnement de la nouvelle législation.

3. Exigences essentielles de sécurité et normes

Une directive Nouvelle Approche définit des exigences essentielles de sécurité qui sont de nature contraignante. Chacun reconnaîtra certainement qu'elles sont souvent rédigées de manière générale si bien que leur application directe peut donner lieu à des interprétations diverses, tant de la part du fabricant que de la part des organes de certification qui peuvent intervenir. L'application directe, même si elle doit toujours être possible, restera l'exception; l'utilisation de normes harmonisées précises sera pratique courante. Les normes harmonisées, rédigées par le CEN et le CENELEC, basées sur des mandats donnés par la Commission, même si elles restent volontaires, forment le pont entre les exigences essentielles de sécurité et l'équipement concret. Outre l'aide technique aux partenaires concernés, (une norme fixe des mesures constructives détaillées et prévoit des méthodes d'essai adéquates), il faut mentionner des avantages complémentaires. Je songe à la possibilité d'amendement rapide et flexible et à l'habilité de conférer ce qui est appelé la présomption de conformité avec les exigences essentielles de sécurité de la directive. En effet, si le fabricant applique une norme harmonisée, il n'est pas tenu de prouver la conformité lui-même en cas de mise en question par les autorités d'inspection. La charge de la preuve de non-conformité incombe effectivement à l'Etat membre.

L'on comprendra aisément que les normes harmonisées jouent un rôle clé dans le fonctionnement harmonieux de la directive. Il existe une quantité impressionnante de normes dans le domaine des équipements ATEX, et en général dans le domaine électrotechnique. Dans de nombreux cas, un simple amendement pourrait les harmoniser avec les exigences essentielles de sécurité. Dans d'autres domaines, un travail nouveau semble s'imposer. Les tâches de vérification, d'amendement, de modification de normes existantes ou l'élaboration de normes nouvelles sont déjà entamées en ce moment au sein de différents comités techniques et de groupes de travail du CEN et du CENELEC. En effet, avant l'adoption de la directive par le Conseil, la Commission a confié des mandats aux deux organismes de normalisation. Dans un premier stade, pour définir le travail futur et fixer des dates limites réalistes, et dans un deuxième stade, pour rédiger un ensemble cohérent de normes de haute qualité.

4. Procédures d'évaluation de conformité

L'évaluation de la conformité est une partie essentielle des directives Nouvelle Approche. La directive ATEX a repris, sans modification, les modules de certification esquissés dans la Décision du Conseil 93/465/CEE du 22 juillet 1993 [6].

Comme dit plus haut, les procédures d'évaluation de la conformité prennent la forme d'une hiérarchie en rapport avec les niveaux de protection auxquels l'équipement est destiné. Endéans certaines limites, les fabricants ont le choix d'appliquer ou non les systèmes d'assurance de la qualité. Le système complet peut sembler assez complexe parce qu'il reprend quasi tous les modules de certification existants. Les procédures peuvent être résumées comme suit :

A. Appareils, y compris les appareils situés en dehors des atmosphères explosibles et les systèmes de protection intégrés.

1. Catégories M1 et 1 (correspondant au niveau de protection le plus élevé)

Examen CE de type (module B) en corrélation avec

- l'assurance qualité de production (module D)

ou

- la vérification sur produit (module F)

2. Catégories M2 et 2 (haut niveau de protection)

2.1. *Appareils électriques et moteurs à combustion interne*

Examen CE de type (module B) en corrélation avec

- la conformité au type (module C)

ou

- l'assurance qualité du produit (module E)

2.2. *Autres appareils*

Contrôle interne de fabrication (module A) et communication du dossier technique à un organisme notifié.

3. Catégorie 3 (niveau normal de protection)

Contrôle interne de fabrication (module A).

B. Les procédures pour les appareils des catégories M1 et 1 sont d'application pour les **systèmes de protection autonomes.**

C. **Dans tous les cas,** le fabricant peut demander la procédure relative à la vérification CE à l'unité (module G).

D. Les **composants** suivent la procédure d'application aux équipements finis dans lesquels ils seront incorporés, à l'exception de l'apposition du marquage CE. Le fabricant fait un certificat de conformité énonçant leurs caractéristiques et les modes d'incorporation.

E. La conformité des équipements à ce qu'on appelle les **autres aspects de sécurité,** c'est-à-dire les caractéristiques de sécurité non liées aux risques d'explosion, est basée sur la procédure relative au contrôle interne de fabrication (module A).

5. Marque

La signification du marquage CE est claire : il peut uniquement être apposé après avoir respecté les dispositions de *toutes les directives* qui s'appliquent à cet équipement. De toute façon, la directive ATEX prévoit une marque supplémentaire afin d'éviter des malentendus pouvant compromettre la sécurité. Cette marque supplémentaire comprend le marquage Epsilon-X bien connu dans un hexagone, le symbole du groupe (I et/ou II), les lettres G (gaz) et/ou D (dust = poussière), ainsi que d'autres renseignements importants. Concrètement, on peut s'attendre à ce que les équipements électriques porteront les symboles et les signes déjà décrits dans la norme CENELEC EN 50014.

6. Clause de sauvegarde

Comme d'usage, la présente directive contient une clause de sauvegarde. Malgré l'obligation générale de ne mettre sur le marché ou en service que des produits répondant aux exigences de sécurité de la directive, certains appareils sont susceptibles de compromettre la sécurité des personnes, des animaux domestiques ou des biens. Dans ce cas, les Etats membres prendront toutes les mesures adéquates pour restreindre leur libre circulation. Les raisons peuvent en être la non-conformité aux exigences essentielles de sécurité, la mauvaise application des normes, les lacunes dans les normes, etc. Il convient d'appliquer une procédure communautaire afin d'assurer la transparence et de permettre à d'autres Etats membres concernés de réagir à leur tour. L'apposition abusive du marquage CE est également poursuivie de manière égale par les autorités des Etats membres.

Il est évident que les lacunes dans les normes harmonisées doivent être considérées comme des causes d'inquiétude graves. Cette affaire serait alors portée à la connaissance du Comité instauré par la Directive 83/189/CEE [7] qui, dans le pire des cas, peut décider de retirer ces normes des listes de normes harmonisées conférant la présomption de conformité.

7. Dates limites d'application

Il est très important de fixer des délais opportuns pour l'application de la directive. D'une part, les Etats membres ont besoin de temps pour transposer la directive en droit national et pour adapter leurs structures administratives. D'autre part, il y a lieu d'assurer la libre circulation, laquelle représente un facteur de croissance important, dans des délais raisonnables. Il est également tenu compte sérieusement de l'amendement éventuel de normes existantes ou de la rédaction de nouvelles normes. Dans notre cas, les Etats membres prendront les dispositions nécessaires pour se conformer à la nouvelle directive avant le 1er septembre 1995. Elles devront être appliquées à partir du 1er mars 1996. Cependant, les équipements en conformité avec les réglementations nationales en vigueur à la date d'adoption de la présente directive (23 mars 1994) peuvent encore toujours être mis sur le marché ou mis en service jusqu'au 30 juin 2003. L'on doit se rendre compte que, bien souvent, ces réglementations nationales étaient déjà basées sur des directives communautaires. Celles-ci seront par conséquent abrogées à partir du 1er juillet 2003. Après cette date, la Directive devient le seul et unique système légal en vigueur au sein de l'Union.

La directive prévoit donc une période transitoire d'environ sept jours durant laquelle le fabricant a le choix entre

- se conformer à la nouvelle directive ;
- se conformer aux anciennes directives ;
- se conformer à d'autres dispositions purement nationales.

Comme dit plus haut, cette période considérable devrait permettre le glissement progressif des régimes existants vers les nouveaux régimes. Mais davantage de précautions ont été prises. En effet, l'Article 14 demande aux organismes nouvellement notifiés par les Etats membres de tenir compte des résultats des tests et de la vérification effectués par ceux qui ont été désignés sous les anciennes directives. En pratique, nous ne prévoyons pas de nombreux changements dans les organismes de certification désignés dans le passé. Nous accueillerons probablement des nouveaux venus en raison de la portée plus large de la directive.

Une autre mesure transitoire concerne les certificats actuels. Le même article stipule que les certificats obtenus en application des anciennes directives seront encore valables jusqu'au 30 juin 2003.

Nous sommes convaincus que ces mesures éviteront beaucoup de paperasserie et réduiront la charge financière éventuelle du fabricant à un minimum.

8. Conclusions.

Même si, à ce stade-ci, nous ne pouvions donner qu'un premier aperçu, nous espérons sincèrement que les renseignements fournis auront été utiles. Plusieurs points, ayant tous leur importance, n'ont pas été traités en profondeur, d'autres n'ont même pas été évoqués. Il n'était probablement pas nécessaire d'aller au-delà pour le moment. C'est une nouvelle législation : elle est adoptée, certes, mais n'est que dans un premier stade d'exécution. Comme rien n'est parfait en ce monde, des difficultés pratiques peuvent surgir. De nombreux débats auront lieu dans un avenir rapproché en vue d'aboutir à des interprétations correctes et uniformes. Nous ne manquerons donc pas de revenir en détail sur certains points si ceci s'avère nécessaire.

En plus, les services de la Commission en collaboration étroite avec les experts gouvernementaux, élaboreront des guides explicatifs qui aideront les opérateurs économiques à mieux saisir leurs droits et obligations découlant de cette nouvelle législation. ■

Bibliographie.

[1] Directive 94/9/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 mars 1994, concernant le rapprochement des législations des Etats membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (Journal officiel des C.E. n° L 100 du 19.4.1994)

[2] Journal officiel des CE n° C 136 du 4.6.1985

[3] Journal officiel des CE n° L 183 du 29.6.1989.

[4] L'article 100 A du Traité de Rome vise la libre circulation des marchandises par une harmonisation des législations nationales.

[5] L'article 118 A du Traité de Rome concerne la protection des travailleurs sur le lieu de travail.

[6] Journal officiel des CE n° L 220 du 30.8.1993.

[7] Journal Officiel des CE n° L 109 du 26.4.1983.

ACTIVITE DES SERVICES DE L'ADMINISTRATION DES MINES EN 1993

L. RZONZEF
Directeur Général des Mines ff.

RESUME

Le présent rapport comporte deux parties.

Dans la première partie, l'Administration des Mines rend compte de son activité dans le domaine de l'inspection du travail au cours de l'année 1993. Comme chaque année depuis 1960, elle répond ainsi à l'obligation de publication que lui impose l'article 20 de la Convention internationale n° 81 sur l'Inspection du Travail. Les matières traitées dans cette partie sont, dans l'ordre, celles que définit l'article 21 de la Convention.

La deuxième partie traite des activités des services de surveillance des canalisations souterraines de cette administration au cours de la même année.

TABLE DES MATIERES

Première partie.

Activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1993.

1. Personnel de l'Administration des Mines chargé de l'inspection du travail.

2. Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements.

2.1. Nombre d'entreprises et d'établissements. Personnel.

BEDRIJVIGHEID VAN DE DIENSTEN VAN HET MIJNWEZEN IN 1993

L. RZONZEF
Directeur-Generaal der Mijnen wd.

SAMENVATTING

Dit verslag bestaat uit twee delen.

In het eerste deel brengt de Administratie van het Mijnwezen verslag uit over haar bedrijvigheid op het gebied van de arbeidsinspectie in de loop van het jaar 1993. Zoals ieder jaar sinds 1960, voldoet zij hierdoor aan artikel 20 van het Internationaal Verdrag nr 81 over de Arbeidsinspectie. De onderwerpen die in dit gedeelte besproken worden zijn die welke in dezelfde volgorde in artikel 21 van het Verdrag bepaald zijn.

Het tweede deel handelt over de bedrijvigheid van de met het toezicht op de ondergrondse leidingen belaste diensten van dezelfde administratie in de loop van hetzelfde jaar.

INHOUD

Eerste deel.

Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1993.

1. Personeel van de Administratie van het Mijnwezen belast met de arbeidsinspectie.

2. Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar tewerkgestelde werknemers.

2.1. Aantal bedrijven en inrichtingen. Personeel.

2.2. Visites, observations, sanctions.

2.3. Statistique des maladies professionnelles.

Deuxième partie.

Activité des services de surveillance des canalisations souterraines de l'Administration des Mines en 1993.

2.2. Bezoeken, opmerkingen, straffen.

2.3. Statistiek van de beroepsziekten.

Tweede deel.

Bedrijvigheid van de met het toezicht op de ondergrondse leidingen belaste diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1993.

Première partie

ACTIVITE DES SERVICES D'INSPECTION DE L'ADMINISTRATION DES MINES EN 1993

Rapport établi en application des articles 20 et 21 de la convention internationale n° 81 "Inspection du Travail" 1947.

Les attributions respectives des diverses administrations qui se partagent en Belgique les tâches de l'Inspection du Travail visées par la convention internationale n° 81 n'ont subi en 1993 aucune modification.

1. PERSONNEL DE L'ADMINISTRATION DES MINES CHARGE DE L'INSPECTION DU TRAVAIL.

Le personnel technique chargé de l'inspection du travail compte un effectif de 40 personnes, composé d'ingénieurs civils des mines, d'ingénieurs civils d'autres disciplines, d'ingénieurs industriels, d'ingénieurs techniciens, de géomètres des mines, de délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille et de délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières. La répartition s'établit suivant le tableau I.

Eerste deel

BEDRIJVIGHEID VAN DE INSPECTIE-DIENSTEN VAN DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN IN 1993

Opgesteld bij toepassing van de artikelen 20 en 21 van het Internationaal verdrag nr 81 "Arbeidsinspectie" 1947.

De onderscheiden ambtsbevoegdheden van de verschillende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationaal verdrag nr. 81 uitoefenen, zijn in 1993 niet veranderd.

1. PERSONEEL VAN DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN BELAST MET DE ARBEIDSINSPECTIE.

De technische personeelsformatie die met de arbeids-inspectie is belast bestaat uit 40 personen samengesteld uit burgerlijke mijningenieurs, burgerlijke ingenieurs van andere wetenschapstaken, industriële ingenieurs, technische ingenieurs, mijnmeters, afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de steenkolenmijnen en afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de graverijen en groeven. De verdeling ervan is in tabel 1 aangeduid.

Indépendamment du personnel technique, l'Administration des Mines compte un personnel scientifique et un personnel de maîtrise affecté au Service Géologique de Belgique et, pour l'ensemble de ses services, d'un personnel administratif de 52 unités.

Buiten het technisch personeel beschikt de Administratie van het Mijnwezen over wetenschappelijke en over meesterpersoneel bij de Belgische Geologische Dienst en, voor het geheel van haar diensten over 52 administratieve personeelsleden.

TABLEAU I **TABEL I**

GRADE	**Emploi prévu au cadre organique** **In de personeelsformatie voorkomende betrekking**	**Emploi occupé** **Beklede betrekking**	**GRAAD**
Directeur général des mines	1	0	Directeur-generaal der mijnen
Inspecteur général des mines	1	0	Inspecteur-generaal der mijnen
Directeur divisionnaire des mines et ingénieur en chef-directeur des mines	11	6	Divisiedirecteur der mijnen en hoofdingenieur-directeur der mijnen
Ingénieur principal divisionnaire des mines	8	3	Eerstaanwezend divisiemijningenieur
Ingénieur principal des mines et ingénieur des mines	12	6	Eerstaanwezend mijningenieur en mijningenieur
Ingénieur civil d'autre discipline	1	1	Burgerlijk ingenieur van een andere richting
Ingénieur industriel principal, ingénieur industriel et ingénieur technique principal	5	7	Eerstaanwezend industrieel ingenieur, industrieel ingenieur en eerste technisch ingenieur
Géomètre-vérificateur, géomètre de 1ère classe et géomètre des mines	10	4	Mijnmeter-verificateur, mijnmeter 1e klasse en mijnmeter
Délégué-ouvrier à l'inspection des mines de houille	2	2	Afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de steenkolenmijnen
Délégué-ouvrier à l'inspection des minières et carrières	11	11	Afgevardigde werkman bij het toezicht in de graverijen en groeven
TOTAL Situation du 31.12.1993	62	40	TOTAAL Toestand op 31.12.1993

2. STATISTIQUE DES ETABLISSEMENTS ASSUJETTIS AU CONTROLE DE L'INSPECTION ET NOMBRE DE TRAVAILLEURS OCCUPES DANS CES ETABLISSEMENTS.

(Situation au 31 décembre 1993 : tableau II)

2.1. Nombre d'entreprises et d'établissements. Personnel

Dans les mines de houille souterraines, le nombre d'ouvriers inscrits au fond a diminué de 1 458 unités (-92 %), tandis que le nombre d'ouvriers inscrits à la surface a augmenté de 542 unités, de sorte que la perte globale d'effectifs ouvriers a été de 916 unités.

Pour l'ensemble des minières et carrières, tant souterraines qu'à ciel ouvert, et des terrils, le nombre d'ouvriers a diminué de 807 unités, tandis que le nombre d'employés augmentait de 136 unités.

Fin 1993, les cokeries occupaient 1 451 ouvriers et employés, soit une diminution de 429 unités par rapport à fin 1992.

Selon les données recueillies par les directeurs divisionnaires des mines, le niveau de l'emploi en sidérurgie (ouvriers et employés) a diminué en 1993 par rapport à 1992 de 8% (1).

En ce qui concerne le nombre des entreprises de la sidérurgie, il faut rappeler que les grands complexes rassemblent dans une même entreprise une ou plusieurs divisions de hauts fourneaux et d'aciéries, souvent plusieurs divisions de laminoirs et maintes autres divisions (cokeries, agglomération des minerais, divisions de constructions mécaniques, etc.). Chacun d'eux est repris pour une même unité à chacune des lignes 7 à 10 de la colonne "entreprises" du tableau II et dès lors ces nombres, en ce qui les concerne, ne se cumulent pas pour former le nombre total d'entreprises de la sidérurgie (total 7 à 10) ni le nombre total d'entreprises surveillées par l'Administration des Mines (total général).

2. STATISTIEK VAN DE INRICHTINGEN ONDERWORPEN AAN INSPECTIE EN AANTAL ALDAAR TEWERKGESTELDE WERKNEMERS.

(Toestand op 31 december 1993 : tabel II)

2.1. Aantal bedrijven en inrichtingen. Personeel

In de ondergrondse mijnen is het aantal ingeschreven werklieden met 1 458 verminderd (- 92 %) in de ondergrond en met 542 op de bovengrond, zodat er alles samen 916 werklieden gestegen waren.

Voor alle graverijen en groeven samen, zowel ondergrondse als in de open lucht en met inbegrip van de steenbergen, is het aantal werklieden met 807 gedaald. Het aantal kantoorbedienden is met 136 meer.

Einde 1993 waren 1 451 arbeiders en bedienden in de cokesfabrieken ingeschreven, dit is 429 minder dan einde 1992.

Volgens de door de divisiedirecteurs der mijnen verzamelde gegevens is de tewerkstelling (arbeiders en bedienden) in de staalindustrie met 8% gedaald ten opzichte van 1992 (1).

Wat het aantal ondernemingen van de staalindustrie betreft, dient erop gewezen te worden dat de grote complexen in één en dezelfde onderneming één of verscheidene hoogovenafdelingen en staalfabrieken, dikwijls verscheidene walserijen en velen andere afdelingen (cokesfabrieken, agglomeratie van ertsen, constructiebedrijven, enz.) omvatten. Ieder van deze bedrijven wordt op de regels 7 tot 10 telkens opnieuw voor een eenheid aangerekend in de kolom "ondernemingen" van tabel II, zodat deze getallen voor die ondernemingen niet mogen samengesteld worden om het totaal aantal ondernemingen van de staalindustrie (totaal 7 tot 10), noch het totaal aantal onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen geplaatste ondernemingen (algemeen totaal) te bekomen.

TABLEAU II — 1993 — TABEL II

INDUSTRIES	Nombre / Aantal		Personnel occupé (inscrit) / Tewerkgest. personeel (ingeschreven)				BEDRIJFSTAKKEN
	d'entreprises / Ondernemingen	de sièges d'expl. en activité / Zetels in bedrijf	Ouvriers / Werklieden		Employés / Bedienden	Total / Totaal	
			Fond / Werondergrond	Surface / Bovengrond			
A. Extractives				(1)			**A. Extractieven**
1) Mines de houille	1	1	125	1073	208	1406	1) Steenkolenmijnen
2) Terres à briques et autres à ciel ouvert	52	53	-	2090	338	2428	2) Baksteenaarde en andere in open lucht
3) Carrières avec leurs dépendances :							3) Groeven en aanhorigheden :
a) souterraines	3	3	21	22	2	45	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert (Cimenteries incluses)	368	441	-	4721	1309	6030	b) in open lucht (Cementfabrieken inbegrepen)
4) Terrils de mines de houille	21	26	-	196	26	222	4) Steenbergen van steenkolenmijnen
Total : 2) + 3) + 4)	**444**	**523**	**21**	**7029**	**1695**	**8725**	**Totaal : 2) + 3) + 4)**
B. DE TRANSFORMATION PRIMAIRE DES PRODUITS DES INDUSTRIES EXTRACTIVES							**B. BEDRIJVEN VOOR PRIMAIRE BEWERKING v.d. PRODUKTEN DER EXTRACTIEVE BEDRIJVEN**
5) Cokeries et usines annexes (non compris les employés des fabriques dépendant des mines de houille)	7	7	-	1313	138	1451	5) Cokesfabrieken en nevenbedrijven (de bedienden van de fabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen)
6) Fabriques d'agglomérés	-	-	-	-	-	-	6) Agglomeratenfabrieken
C. METALLURGIQUES							**C. METALLURGIE**
7) Hauts fourneaux (non compris le personnel des cokeries sidérurgiques)	5	6	-	1617	299	1916	7) Hoogovens (het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen)
8) Aciéries	12	12	-	3170	394	3564	8) Staalfabrieken
9) Laminoirs	13	18	-	8073	1565	9638	9) Walserijen
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	11	21	-	6744	4679	11423	10) Andere inrichtingen v.d. ijzer en staalnijverh.
Total : 7) à 10	41 (2)	57	-	19604	6937	26541	**Totaal : 7) tot 10**
D. CHIMIQUES							**D. SCHEIKUNDIG**
11) Industries	2	2	-	257	220	477	11) Nijverheid
E. DES EXPLOSIFS							**E. SPRINGSTOFFEN**
12) Fabriques (Source : Service des Explosifs)	11 (3)	13		846	158	1004	12) Fabrieken (Bron : Dienst der Springstoffen)
13) Magasins de vente distincts des fabriques	20	22	-		-	-	13) Verkoopsmagazijnen niet behorend tot fabrieken
TOTAL GENERAL	**519**	**628**	**156**	**28809**	**9198**	**38153**	**ALGEMEEN TOTAAL**

(1) Y compris le personnel des autres dépendances de surface.
(2) Parmi lesquelles 5 complexes sidérurgiques ayant à la fois hauts fourneaux, cokeries, aciéries, laminoirs et établissements divers.
(3) dont 2 manufactures de pyrotechnie.

(1) Het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden inbegrepen.
(2) Waaronder 5 staalcomplexen met hoogovens, cokesfabrieken, staalfabrieken, walserijen en diverse inrichtingen.
(3) waaronder 2 vuurwerkfabrieken.

Dans les fabriques et magasins d'explosifs, le niveau de l'emploi est stationnaire.

2.2. Visites, observations, sanctions

2.2.1. Statistique des visites d'inspection (tableau III)

Le nombre des visites souterraines a diminué de 7 unités en 1993.

Le nombre de visites d'installations de surface des charbonnages par les ingénieurs des mines, ingénieurs industriels et ingénieurs techniciens a diminué de 350 unités. Ce chiffre élevé est dû à la fermeture du dernier charbonnage.

Le nombre de visites d'inspection dans les minières, les carrières et leurs dépendances a augmenté de 211 unités. Dans la sidérurgie et les cokeries, il a diminué de 9 unités.

(1) *La répartition du personnel tant ouvrier qu'employé entre les diverses branches d'activité (hauts fourneaux, aciéries, laminoirs, autres établissements) n'est donné qu'à titre indicatif car il semble que, d'une année à l'autre, les déclarants des complexes sidérurgiques aient effectué cette répartition d'une manière différente.*

In de springstoffabrieken en magazijnen is het aantal werklieden hetzelfde gebleven.

2.2. Bezoeken, opmerkingen, straffen.

2.2.1. Statistiek van de inspectiebezoeken (tabel III)

Het aantal ondergrondse inspecties is in 1993 met 7 gedaald.

Het aantal schouwingen van bovengrondse installaties van kolenmijnen door de mijningenieurs, industrieel ingenieurs en technisch ingenieurs is met 350 gedaald. Dit hoge cijfer is te wijten aan de sluiting v

In de graverijen, de groeven en in de aanhorigheden van deze bedrijven is het aantal inspectiebezoeken met 211 meer ; in de staalindustrie en in de cokesfabrieken zijn er 9 gedaald.

(1) *De verdeling van het werklieden- en bediendenpersoneel over de verschillende afdelingen (hoogovens, staalfabrieken, walserijen en andere inrichtingen) wordt slechts als een aanwijzing gegeven, want de siderurgie-complexen schijnen die verdeling van jaar tot jaar op een andere manier gedaan te hebben in hun aangiften.*

TABLEAU III **1993** **TABEL III.**

INDUSTRIES	Nombre de visites d'inspection Aantal inspectiebezoeken			BEDRIJFSTAKKEN
	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Total Totaal	
A. Extractives				**A. Extractieve nijverheden**
1. Mines et leur dépendances :				1. Mijnen en aanhorigheden :
a) ingénieurs	3	20	23	a) ingenieurs
b) ingénieurs industriels et techniciens	-	3	3	b) industriële en technische ingenieurs
c) délégués- ouvriers	24	379	403	c) afgevaardigden werklieden
2. Minières et leurs dépendances	-	815	815	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	2	3.349	3.351	3. Groeven en aanhorigheden
4. Terrils de mines de houille et autres dépôts	-	32	32	4. Steenbergen van steenkolenmijnen en stortplaatsen
B.C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques	-	169	169	**B.C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, afdelingen van ijzer- en staalfabrieken**
D. Explosifs				**D. Springstoffen**
11. Fabriques	-	50	50	11. Fabrieken
12. Magasins et dépôts des différents types	-	344	344	12. Magazijnen en de pots van verschillende types
E. Excavations souterraines	5	3	8	**E. Ondergrondse uitgravingen**
F. Canalisations souterraines	-	215	215	**F. Ondergrondse leidingen**
G. Lois sociales	-	23	23	**G. Sociale wetten**
H. Radiations ionisantes	-	23	23	**H. Ioniserende stralingen**
I. Stockage gaz et divers	-	100	100	**I. Gasopslag en andere**
TOTAL	34	5.131	5.165	**TOTAAL**

Dans les fabriques, les magasins d'explosifs et dépôts de différents types, les visites d'inspection ont été au total de 594.

2.2.2. Statistique des infractions commises et des sanctions imposées (tableau IV)

Le nombre d'observations faites par les ingénieurs et les délégués-ouvriers a augmenté de 7 unité en 1993.

Aucune contravention n'a été relevée par procès-verbal en 1993.

Aan de springstoffabrieken, magazijnen en depots van verschillende types zijn in totaal 594 inspectiebezoeken gebracht.

2.2.2. Statistiek van begane overtredingen en van opgelegde straffen (tabel IV).

Het aantal door de mijningenieurs en door de afgevaardigden-werklieden gemaakte opmerkingen is in 1993 met 7 vermeerderd.

In 1993 zijn geen overtredingen bij procesverbaal vastgesteld.

TABLEAU IV 1993 TABEL IV

INDUSTRIES	Observations faites par les ingénieurs Door de ingeniers gemaakte aanmerkingen			BEDRIJFSTAKKEN
	Observation(s) faite(s) par les délégués ouvriers (inscr. au registre) Door de afgevaardigden werklieden (Inschrijv. in het register)	inscription(s) au registre Inschrijving in het register	autre(s) observation(s). écrite(s) Andere schriftelijke aanmerkingen	Infractions relevées Opgetekende overtredingen	
A. 1. Mines et leurs dépendances		-	-	-	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden :
a) souterraines		14			
b) à ciel ouvert	2	79	1	-	a) ondergrondse
3. Terrils de mines	474		42	-	b) in open lucht
de houille		-			3. Steenbergen van
	-		1	-	steenkolenmijnen
B.C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	-	24	56	-	B.C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs - fabriques et magasins B	-	42	-	-	D. Springstoffen - fabrieken en magazijnen B
E. Excavations souterraines	-	10	-	-	E. Ondergrondse uitgravingen
Total	482	171	102	-	Totaal

2.3. Statistique des maladies professionnelles

Le Fonds des Maladies professionnelles nous a communiqué ses données statistiques afférentes aux maladies professionnelles.

Le tableau V ci-après donne, dans la deuxième colonne, le nombre de requêtes introduites annuellement par les mineurs de charbon présumés atteints de pneumoconiose tandis que la troisième colonne donne le nombre de requêtes de travailleurs des mines acceptées par le Fonds pour la réparation de la silicose du mineur.

2.3. Statistiek van de beroepsziekten.

Het Fonds voor Beroepsziekten heeft ons zijn statistische gegevens over de beroepsziekten medegedeeld.

In de tweede kolom van de hierna staande tabel V is het aantal aanvragen aangeduid die ieder jaar ingediend zijn door mijnwerkers van kolenmijnen die vermoedelijk door stoflong aangetast waren terwijl in de derde kolom het aantal door het Fonds ingewilligde aanvragen van mijnwerkers staat (schadeloosstelling voor mijnwerkerssilicosis).

En 1993, le nombre de requêtes introduites a diminué de 275 unités par rapport à 1992 et le nombre de requêtes acceptées est de 27,2 % inférieur au chiffre de l'année 1992.

En 1993, on n'a signalé aucun cas d'ankylostomiase ni de nystagmus.

In 1993 werden er 275 aanvragen minder ingediend dan in 1992. Het aantal ingewilligde aanvragen lag 27,2 % minder dan het cijfer van 1992.

In 1993 is er geen enkel geval gesignaleerd van ankylostomiasis, noch van nystagmus.

TABLEAU V **1993** **TABEL V**

ANNEES **JAAR**	**Nombres de requêtes introduites** **Aantal ingediende aanvragen**	**Nombre de requêtes acceptées (silicose du mineur)** **Ingewilligde aanvragen (mijnwerkerssilicosis)**
1970	17069	6 949
1975	5045	1 637
1980	4241	1 889
1981	3561	714
1982	3039	932
1983	2553	780
1984	2200	1 013
1985	1868	384
1986	1709	396
1987	1569	239
1988	1702	235
1989	1493	263
1990	1406	271
1991	1320	239
1992	1203	295
1993	928	215

Deuxième partie

ACTIVITE DES SERVICES DE SURVEILLANCE DES CANALISATIONS SOUTERRAINES DE L'ADMINISTRATION DES MINES EN 1993

Le service de surveillance des canalisations souterraines a pour mission, en collaboration avec les services intéressés de l'Administration de l'Energie, de veiller à l'application des lois et arrêtés relatifs au transport des produits gazeux et autres par canalisations et à la distribution publique de gaz.

En cette matière, il a notamment, dans le but de garantir la sécurité publique :

- une mission de surveillance des installations, laquelle donne lieu à de nombreuses visites de travaux ;

- une compétence d'avis sur les demandes de concession ou de permission de transport de produits gazeux et autres par canalisations.

Ces avis doivent non seulement porter sur les difficultés qui pourraient être rencontrées par le tracé projeté pour les canalisations (dégâts miniers, exploitation du sol), mais sont assortis sur le plan technique de conditions spéciales à insérer dans les arrêtés d'autorisation.

Les agents concernés du service sont en outre chargés, à l'intention du procureur du Roi, de dresser procès-verbal des accidents graves qui peuvent se produire lors du transport ou de la distribution des produits gazeux et autres par canalisations.

Les visites de travaux ainsi que les enquêtes menées sont effectuées par les

Tweede deel

BEDRIJVIGHEID VAN DE MET HET TOEZICHT OP DE ONDERGRONDSE LEIDINGEN BELASTE DIENSTEN VAN DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN IN 1993

De dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen dient samen met de betrokken diensten van de Administratie voor Energie te waken over de toepassing van de wetten en besluiten betreffende het vervoer van gasachtige en andere produkten door middel van leidingen en betreffende de openbare gasdistributie.

Om de openbare veiligheid te waarborgen, dient hij op dat gebied onder meer :

- toezicht te houden op de installaties, wat aanleiding geeft tot een groot aantal schouwingen van werken ;

- advies te geven over vergunnings- en toelatingsaanvragen voor het vervoer van gasachtige en andere produkten door middel van leidingen.

Deze adviezen moeten niet alleen handelen over de moeilijkheden die zich op het voorgenomen tracé van de leidingen zouden kunnen voordoen (mijnschade, ontgrondingen) maar op het technisch vlak bevatten ze ook speciale voorwaarden die in de vergunningsbesluiten dienen te worden opgenomen.

Bovendien moeten de betrokken ambtenaren van de dienst voor de procureur des Konings proces-verbaal opmaken van de zware ongevallen die zich tijdens het vervoer of de distributie van gasachtige en andere produkten door middel van leidingen voordoen.

De schouwingen van werken en de uitgevoerde onderzoekingen worden verricht

ingénieurs, affectés dans les arrondissements miniers, sous la responsabilité de l'ingénieur en chef-directeur des mines, chef d'arrondissement, lequel est le fonctionnaire responsable dans les divisions minières pour la surveillance des canalisations souterraines.

Le rôle de l'ingénieur en chef-directeur des mines, chef du service de surveillance des canalisations souterraines, est de coordonner les activités des services extérieurs et en relation avec la Direction générale des mines et l'Administration de l'Energie, d'orienter la politique à suivre en matière de surveillance des canalisations souterraines.

Par ailleurs, en ce qui concerne le stockage de gaz, les attributions que les ingénieurs des mines exercent en ce qui concerne les mines en vertu des lois et arrêtés, sont étendues aux travaux de recherche et d'exploitation de sites-réservoirs, ainsi qu'aux bâtiments et installations de la surface nécessaires à ces opérations.

door de in de mijnarrondissementen aangewezen ingenieurs, onder de verantwoordelijkheid van de hoofdingenieur-directeur der mijnen, hoofd van het arrondissement, d.i. de ambtenaar die in de mijnafdelingen voor het toezicht op de ondergrondse leidingen verantwoordelijk is.

De hoofdingenieur-directeur der mijnen, hoofd van de dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen, heeft tot taak de werkzaamheden van de buitendiensten te coördineren en samen met de Algemene Directie van het Mijnwezen en de Administratie voor Energie, het te volgen beleid inzake het toezicht op de ondergrondse leidingen aan te duiden.

Wat het opslaan van gas betreft, zijn de bevoegdheden die de mijningenieurs krachtens de wetten en besluiten op het gebied van de mijnen uitoefenen, daarenboven uitgebreid tot de werken voor het opsporen en exploiteren van ondergrondse bergruimten in situ en tot de bovengrondse gebouwen en installaties die hiervoor nodig zijn.

ASPECTS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE BELGE EN 1992.

INTRODUCTION

Les statistiques techniques relatives à l'exploitation des Charbonnages belges en 1992 sont publiées pour la dernière fois. En effet, la dernière mine en activité a cessé définitivement l'extraction de la houille le 31 septembre 1992.
Certains tableaux, par conséquent, ont dû être supprimés.

Par ailleurs, les statistiques techniques sont toujours divisées en quatre chapitres, à savoir :

I. Caractéristiques générales de l'exploitation

II. Résultats techniques de l'exploitation charbonnière en 1992

III. Caractéristiques des travaux du fond

IV. Extraction, épuration et préparation des produits

Les ingénieurs des mines examineront avec attention les remarques et les améliorations formulées par les personnes intéressées par les questions contenues dans cette étude.

Le Directeur Général des Mines ff.,
ir L. RZONZEF.

TECHNISCHE KENMERKEN VAN DE BELGISCHE STEENKOLENONTGINNING IN 1992

WOORD VOORAF

Deze technische statistieken over de exploitatie van de Belgische kolenmijnen worden voor de laatste keer gepubliceerd.
De laatste in bedrijf zijnde mijn heeft inderdaad de steenkoolwinning op 31 september 1992 definitief stopgezet.
Bepaalde tabellen moesten dus vernietigd worden.

Verder blijven de technische statistieken verdeeld in vier hoofdstukken, met name :

I. Algemene kenmerken van de exploitatie

II. Technische uitslagen van de steenkolenwinning in 1992

III. Kenmerken van de ondergrondse werken

IV. Ophaling, zuivering en verwerking van de produkten.

De mijningenieurs zullen met belangstelling kennis nemen van opmerkingen en verbeteringen die door de lezers mochten naar voren gebracht worden.

De wd. Directeur-Generaal der Mijnen,
ir L. RZONZEF.

SOMMAIRE

CHAPITRE I. CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION.

1. NOMBRE DE CONCESSIONS ET DE SIEGES D'EXTRACTION..... 87

1.1. Concessions..... 87
1.2. Sièges d'extraction en exploitation.... 87

2. CARACTERISTIQUES DES COUCHES EXPLOITEES... 88

2.1. Ouverture, puissance moyenne et surface exploitée 88
2.2. Pente 89
2.3. Propreté volumétrique 90

3. PERSONNEL INSCRIT, EVOLUTION, NATIONALITE. 91

CHAPITRE II. RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1992.

1. PRODUCTION REALISEE 93

1.1. Production totale - brute et nette..... 93
1.2. Rapport brut/net 94
1.3. Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré 94

2. CONSOMMATIONS 95

2.1. Energie 95
2.2. Bois de mine 98
2.3. Explosifs 99

3. GRISOU CAPTE ET VENDU 101

INHOUD

HOOFDSTUK I. ALGEMENE KENMERKEN VAN DE EXPLOITATIE.

1. AANTAL CONCESSIES EN ONTGINNINGS-ZETELS..... 87

1.1. Concessies..... 87
1.2. In bedrijf zijnde ontginningszetels... 87

2. KENMERKEN VAN DE ONTGONNEN LAGEN 88

2.1. Opening, gemiddelde kooldikte, ontgonnen oppervlakte..... 88
2.2. Helling 89
2.3. Volumetrische zuiverheid 90

3. INGESCHREVEN PERSONEEL, AANTAL, NATIO- .. 91
NALITEIT.

HOOFDSTUK II. TECHNISCHE UITSLAGEN VAN DE STEENKOLENWINNING IN 1992.

1. DE VERWEZENLIJKTE PRODUKTIE 93

1.1. Totale bruto- en nettoproduktie 93
1.2. De verhouding bruto/netto 94
1.3. Aantal gewerkte dagen en gemiddelde produktie per gewerkte dag 94

2. VERBRUIK 95

2.1. Energie 95
2.2. Mijnhout 98
2.3. Springstoffen 99

3. AFGEZOGEN EN VERKOCHTE MIJNGAS 101

CHAPITRE III. CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND.

1. CHANTIERS D'EXPLOITATION 102

1.1. Caractéristiques générales 102

1.1.1. Production par chantier 102
1.1.2. Longueur des tailles 102
1.1.3. Avancement journalier 103

1.2. Abattage 103
1.3. Contrôle du toit 104
1.4. Soutènement des chantiers 105
1.5. Déblocage des tailles 105
1.6. Lutte contre les poussières 106

2. GALERIES SOUTERRAINES 107

2.1. Soutènement des galeries utilisables en fin d'exercice et des galeries creusées en 1991 et en 1992..... 107

2.2. Emploi des explosifs et des divers types de détonateurs et lutte contre les poussières dans le creusement des galeries en 1992. 110

2.3. Section des galeries creusées en 1992 ..110

3. ORGANISATION DES TRANSPORTS SOUTERRAINS ...113

3.1. Produits abattus 113
3.2. Inventaire des moteurs utilisés (en service au 31 décembre 1992).....113

4. AERAGE 116

5. EXHAURE 118

6. ECLAIRAGE 119

7. TELECOMMUNICATIONS, TELECOMMANDE 119

8. INVENTAIRE DES MOTEURS EN SERVICE AU FOND LE 31 DECEMBRE 1992.....120

HOOFDSTUK III. KENMERKEN VAN DE ONDERGRONDSE WERKEN.

1. ONTGINNINGSWERKPLAATSEN 102

1.1. Algemene kenmerken 102

1.1.1. Produktie per werkplaats 102
1.1.2. Lengte van de pijlers 102
1.1.3. Vooruitgang per dag 103

1.2. Winning 103
1.3. Dakcontrole 104
1.4. Ondersteuning van de werkplaatsen 105
1.5. Afvoer uit de pijlers 105
1.6. Bestrijding van het stof 106

2. ONDERGRONDSE GANGEN 107

2.1. Ondersteuning van de bruikbare mijngangen op het einde van het jaar en van de in 1991 en in 1992 gedreven gangen ... 107

2.2. Gebruik van springstoffen en van de verschillende soorten slagpijpjes en bestrijding van het stof bij het delven van mijngangen in 1992.....110

2.3. Doorsnede van de in 1992 gedreven mijngangen.....110

3. ORGANISATIE VAN HET ONDERGRONDS VERVOER...113

3.1. Gewonnen produkten 113
3.2. Inventaris van de gebruikte motoren (toestand op 31 december 1992).....113

4. LUCHTVERVERSING 116

5. DROOGHOUDING 118

6. VERLICHTING 119

7. TELECOMMUNICATIES, AFSTANDSBEDIENING 119

8. INVENTARIS VAN DE MOTOREN DIE OP 31 DECEMBER 1992 IN GEBRUIK WAREN 120

CHAPITRE IV. EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

1. EXTRACTION 122

1.1. Nombre de puits et destination de chacun d'eux.....122
1.2. Dimensions et profondeur moyenne des puits. Equipement des puits.....122
1.3. Caractéristiques des machines d'extraction.....125
1.4. Air comprimé. Caractéristiques des compresseurs. Distribution.....125

2. EPURATION ET PREPARATION 126

2.1. Répartition de la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation.....126
2.2. Répartition de la production brute d'après les appareils d'épuration et de préparation.....128
2.3. Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons au 31 décembre 1992.....128
2.4. Inventaire des moteurs en service à la surface au 31 décembre 1992.....128

HOOFDSTUK IV. OPHALING, ZUIVERING EN VERWERKING VAN DE PRODUKTEN.

1. OPHALING 122

1.1. Aantal schachten en aanwending van elke.....122
1.2. Afmetingen en gemiddelde diepte van de schachten. Uitrusting van de schachten.....122
1.3. Kenmerken van de ophaalmachines 125
1.4. Perslucht. Kenmerken van de kompressoren. Leidingen.....125

2. ZUIVERING EN VERWERKING 126

2.1. Indeling van de nettoproduktie naar de toestellen aangewend voor de zuivering en de verwerking 126
2.2. Indeling van de brutoproduktie naar de toestellen aangewend door de zuivering en de verwerkig 128
2.3. Toestand op 31 december 1992 van de toestellen voor verwerking en behandeling van de kolen.....128
2.4. Inventaris van de motoren die op 31 december 1992 op de bovengrond in gebruik waren 128

CHAPITRE I
CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION

1. NOMBRE DE CONCESSIONS ET DE SIEGES D'EXTRACTION

1.1. Concessions

Le tableau 1 répartit par province le nombre et l'étendue des mines de houille concédées au 31 décembre 1992.

Une concession est considérée comme inactive dès la date de la cessation définitive de l'extraction de houille.

Le nombre de concessions est resté de 101.

TABLEAU 1. Concessions
(situation au 31 décembre 1992)

	Province de Hainaut Provincie Henegouwen	Province de Namur Provincie Namen	Province de Liège Provincie Luik	Province de Limbourg Provincie Limburg	Province d'Anvers Provincie Antwerpen	Royaume Het Rijk	
Mines concédées au 31.12.92							Op 31.12.1992 in concessies gegeven mijnvelden
a) nombre	36	18	42(*)	5	-	101	a) aantal
b) étendue (ha)	84 385	10 154	35 989	86 160	1 749	218 437	b) oppervlakte (ha)
Concessions en activité au 31.12.1992							Op 31.12.1992 in bedrijf zijnde concessies
a) nombre	-	-	-	1	-	1	a) aantal
b) étendue	-	-	-	35 710	-	35.710	b) oppervlakte (ha)

(*) Une concession d'une étendue globale de 127 ha est comprise pour la totalité de sa superficie dans les chiffres de la province de Liège, alors que 32 ha se trouvent sous la commune de Durbuy (province de Luxembourg).

1.2. Sièges d'extraction en exploitation

Le tableau 2 répartit par région minière les derniers sièges d'exploitation en activité.

TABLEAU 2. Sièges d'extraction
(situation au 31 septembre 1992)

Sièges d'extraction Ontginningszetels	Sud Zuiden	Nord Noorden	Royaume Het Rijk
Mines souterraines Ondergrondse mijnen	-	1	1
Mines à ciel ouvert Steenkolenmijnen in de open lucht	-	-	-

HOOFDSTUK I
ALGEMENE KENMERKEN VAN DE EXPLOITATIE

1. AANTAL CONCESSIES EN ONTGINNINGSZETELS

1.1. Concessies

In tabel 1 zijn het aantal en de oppervlakte van de steenkolenmijnconcessies die op 31 december 1992 toegestaan waren per provincie aangeduid.

Een concessie wordt als niet meer in bedrijf beschouwd van zodra de steenkoolwinning er voorgoed stopgezet is.

Het aantal concessies bleef gelijk aan 101.

TABEL 1. Concessies
(toestand op 31 december 1992)

(*) Een concessie van 127 ha is met haar ganse oppervlate aangerekend bij de provincie Luik, hoewel 32 ha in de gemeente Durbuy gelegen zijn (provincie Luxembourg).

1.2. Ontginningszetels in bedrijf

In tabel 2 zijn de laatste actieve ontginningszetels per mijnstreek aangeduid.

TABEL 2. Ontginningszetels
(toestand op 31 september 1992)

2. CARACTERISTIQUES DES COUCHES EXPLOITEES

2.1. Ouverture, puissance moyenne et surface exploitée

Le tableau 3 donne les renseignements relatifs à l'ouverture des couches et à leur puissance. Il indique également la superficie exploitée.

Les ouvertures et puissances indiquées sont les moyennes des ouvertures et puissances effectivement mesurées au fond au cours des exercices 1990 à 1992.

De même, la superficie déhouillée résulte du mesurage du développement des chantiers et de leur avancement.

2. KENMERKEN VAN DE ONTGONNEN LAGEN

2.1. Opening gemiddelde kooldikte, ontgonnen oppervlakte.

Tabel 3 bevat inlichtingen over de opening en de kooldikte van de lagen.
Ook de ontgonnen oppervlakte is erin aangeduid.

De aangeduide openingen en kooldikten zijn de gemiddelden van de openingen en kooldikten die men in de loop van de jaren 1990 tot 1992 in de ondergrond daadwerkelijk gemeten heeft.

Zo ook is de ontkoolde oppervlakte berekend op de gemeten lengte en vooruitgang van de werkplaatsen.

TABLEAU 3. Ouverture et puissance moyenne des couches exploitées de 1990 à 1992

TABEL 3. Gemiddelde opening en kooldikte van de ontgonnen lagen van 1990 tot 1992

OUVERTURE	1990		1991		1992		OPENING
	Nombre de chantiers Aantal werkplaatsen	Production réalisée en % % van de totale produktie	Nombre de chantiers Aantal werkplaatsen	Production réalisée en % % van de totale produktie	Nombre de chantiers Aantal werkplaatsen	Production réalisée en % % van de totale produktie	
Moins de 60 cm	-	-	-	-	-	-	Minder dan 60 cm
De 60 à 89 cm	-	-	-	-	-	-	Van 60 tot 89 cm
De 90 à 119 cm	-	-	-	-	-	-	Van 90 tot 119 cm
De 120 à 149 cm	2	16,6	-	-	-	-	Van 120 tot 149 cm
De 150 à 179 cm	6	48,96	2	16,6	1	40,9	Van 150 tot 179 cm
De 180 à 209 cm	3	20,46	1	42,8	-	-	Van 180 tot 209 cm
210 cm et plus	1	13,98	2	40,6	2	59,1	210 cm en meer
Ensemble des chantiers	12	100	5	100	3	100	Alle werkplaatsen samen
Surface totale en m2	573 910		347 715		119 146		Totale ontgonnen oppervlakte in m2
Puissance moyenne des couches en cm	123		134		145		Gemiddelde kooldikte van de lagen in cm
Ouverture moyenne des couches en cm	174		202		227		Gemiddelde opening van de lagen in cm

Ces données concernent exclusivement les chantiers recensés dans le cadre de la présente statistique, c'est-à-dire les chantiers qui ont été régulièrement exploités durant un mois au moins au cours des exercices 1990 à 1992.

L'Administration des Mines a déduit de ces données une production calculée, obtenue en multipliant les puissances mesurées par les superficies exploitées et en adoptant pour poids spécifique moyen du charbon en roche 1,35 t/m3.

Ces calculs ont donné une production théorique très voisine des écoulements effectivement déclarés par les exploitants. Elle a servi de base de comparaison pour fixer l'importance relative des diverses caractéristiques techniques qui seront analysées plus loin.

Le nombre total des chantiers a diminué en 1992 de 2 unités par rapport à 1991.

a) Ouvertures des couches

Sous le rapport de l'ouverture, les couches sont réparties en sept catégories. En 1992, l'ouverture moyenne observée est de 227 cm.

Il n'y a plus d'ouverture en-dessous de 150 cm.

Les chantiers sont ouverts dans des couches d'ouverture comprise entre 150 et 210 cm.

b) Puissance des couches

En 1992, la puissance moyenne observée est de 145 cm contre 134 cm en 1991 et 123 cm en 1990.

2.2. Pente des couches

Le tableau 4 indique que pour les années 1990 à 1992, toute la production a été réalisée dans les chantiers dont la pente est inférieure à 20°.

Deze gegevens slaan alleen op de werkplaatsen die voor deze statistiek geteld worden, d.w.z. op de werkplaatsen die in de loop van de jaren 1990 tot 1992 gedurende ten minste een maand regelmatig ontgonnen zijn.

Aan de hand van die gegevens heeft de Administratie van het Mijnwezen de produktie berekend, nl. door de gemeten kooldikten te vermenigvuldigen met de ontgonnen oppervlakten en voor de steenkool in de laag een gemiddeld soortelijk gewicht van 1,35 t/m3. te nemen.

Die berekening heeft een theoretische produktie opgeleverd die de door de exploitanten aangegeven afzet zeer dicht benadert. Het is deze produktie die wij als basis genomen hebben om de betrekkelijke belangrijkheid te bepalen van de verschillende technische kenmerken die hierna besproken worden.

Het totaal aantal werkplaatsen is met 2 gedaald tegenover 1991.

a) Opening van de lagen

Naar de opening worden de lagen in zeven kategorieën ingedeeld. In 1992 bedroeg de gemidddelde opening 227 cm.

Er is geen opening meer onder 150 cm.

De werkplaatsen zijn gedreven lagen waarvan de opening begrepen is tussen 150 en 210 cm.

b) Kooldikte van de lagen

In 1992 bedroeg de gemiddelde kooldikte 145 cm tegen 134 cm in 1991 en 123 cm in 1990.

2.2. Helling van de lagen

In tabel 4 wordt aangegeven dat voor de jaren 1990 tot 1992, de hele produktie werd voortgebracht in de werkplaatsen waarvan de helling lager is dan 20°.

TABLEAU 4. Pente des couches exploitées de 1990 à 1992 (part de la production des chantiers recensés provenant des diverses classes de pentes).

TABEL 4. Helling van de van 1990 tot 1992 ontgonnen lagen (indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de helling van de lagen).

Pentes (en degrés) Helling (in graden)	1990	1991	1992
< 20° (plateures - vlakke lagen)	100	100	100
20 à 35 % (semi-dressants - halfsteile lagen)	-	-	-
> 35° (dressants - steile lagen)	-	-	-

2.3. Propreté volumétrique des couches exploitées

Le tableau 5 donne pour les années 1990 à 1992 le pourcentage de la production des chantiers recensés suivant le degré de propreté volumétrique des couches exploitées, c'est-à-dire le rapport du volume de charbon en place avant l'abattage au volume total de la veine déhouillée ou, plus simplement, le rapport de la puissance à l'ouverture.

TABLEAU 5. Propreté volumétrique des couches exploitées (chantiers recensés)

Propreté volumétrique (en %)	1990	1991	1992
< 70	37,21	57,22	59,06
70/79	51,15	42,78	40,94
80/89	11,64	-	-
90/100	-	-	-

2.3. Volumetrische zuiverheid van de ontgonnen lagen

In tabel 5 wordt voor de jaren 1990 tot 1992 de produktie van de getelde werkplaatsen percentsgewijze ingedeeld naar de volumetrische zuiverheid van de ontgonnen lagen, d.i. de verhouding tussen het volume van de steenkool in de laag voor de winning en het totale volume van de ontkoolde laag of gewoon de verhouding tussen de kooldikte en de opening van de laag.

TABEL 5. Volumetrische zuiverheid van de ontgonnen lagen (getelde werkplaatsen)

Volumetrische zuiverheid (%)	1990	1991	1992
< 70	37,21	57,22	59,06
70/79	51,15	42,78	40,94
80/89	11,64	-	-
90/100	-	-	-

3. PERSONNEL INSCRIT - EVOLUTION - NATIONALITE

Le tableau 6 donne le personnel inscrit respectivement, au fond et à la surface à la fin de chaque mois des trois dernières années.

3. INGESCHREVEN PERSONEEL - AANTAL - NATIONALITEIT

In tabel 6 is het aantal ondergrondse, respectievelijk bovengrondse arbeiders aangeduid, die op het einde van iedere maand ingeschreven waren, en dit voor de laatste drie jaren.

TABLEAU 6. Personnel inscrit dans les mines en 1990, 1991 et 1992

TABEL 6. In de mijnen ingeschreven werknemers in 1990, 1991 en 1992.

FOND

ONDERGROND

MOIS- MAANDEN	1990	1991	1992
31.XII	4 642	1 865	1 583
I	3 072	1 849	1 577
II	2 882	1 842	1 572
III	2 708	1 835	1 570
IV	2 611	1 828	966
V	2 381	1 825	947
VI	2 230	1 821	939
VII	2 170	1 818	912
VIII	2 091	1 698	818
IX	2 021	1 664	804
X	1 933	1 653	-
XI	1 917	1 626	-
XII	1 865	1 583	-
Moyenne de l'année Gemiddelde van het jaar	2 323	1 754	1 123
Variation de décembre à décembre Wijziging v. december tot december	- 1 550	- 282	-
soit en % - of in %	- 45,39	- 15,12	-

SURFACE

BOVENGROND

MOIS - MAANDEN	1990	1991	1992
31.XII	781	493	531
I	753	637	518
II	732	631	516
III	716	620	513
IV	705	619	1 109
V	695	618	1 102
VI	628	611	1 088
VII	593	582	1 064
VIII	559	540	994
IX	551	537	993
X	552	535	-
XI	508	534	-
XII	493	531	-
Moyenne de l'année Gemiddelde van het jaar	623	583	877
Variation de décembre à décembre Wijziging v. december tot december	- 288	-38	-
soit en % - of in %	- 36,88	-7,7	-

Le tableau 7 donne la répartition par nationalité des ouvriers inscrits dans les mines au 31 décembre 1990, 1991 et 1992.

In tabel 7 zijn de arbeiders die op 31 december 1990, 1991 en 1992 in de mijnen ingeschreven waren naar hun nationaliteit ingedeeld.

TABLEAU 7. Nationalité des ouvriers inscrits et employés.

TABEL 7. Nationaliteit van de ingeschreve arbeiders en bedienden.

	1990		1991		1992		
	Nombre Aantal	%	Nombre Aantal	%	Nombre Aantal	%	
FOND							ONDERGROND
A. Belges	1.338	71,7	1.124	71	390	64	A. Belgen
B. Etrangers	527	28,3	459	29	219	36	B. Vreemdelingen
Italie	103	5,5	84	5,3	24	4	Italianen
Algérie	3	0,2	2	0,1	-	-	Algerijnen
Espagne	49	2,6	40	2,5	9	1,5	Spanjaarden
Grèce	11	0,6	10	0,6	5	-	Grieken
Maroc	72	3,9	60	3,8	34	6	Marokkanen
Pologne	5	0,3	5	0,3	1	0,1	Polen
Portugal	1	0	1	0,1	1	0,1	Portugezen
Turquie	247	13,2	226	14,3	136	22	Turken
Autres pays	36	2	31	2	9	1,5	Overige nationaliteiten
C. Total du fond	1.865	100,0	1.583	100,0	609	100,0	C. Totaal ondergrond
SURFACE							BOVENGROND
A. Belges	469	95,1	509	95,8	798	87	A. Belgen
B. Etrangers	24	4,9	22	4,2	121	13	B. Vreemdelingen
C. Total surface	493	100,0	531	100,0	919	100,0	C. Totaal bovengrond
FOND ET SURFACE							ONDERGROND EN BOVENGROND
A. Belges	1.807	77,0	1.633	77,2	1.188	78	A. Belgen
B. Etrangers	551	23,0	481	22,8	340	22	B. Vreemdelingen
C. Total du fond et de la surface	2.348	100,0	2.114	100,0	1.528	100,0	C. Totaal onder- en bovengrond samen
Connexes							Nevenbedrijven
A. Belges	153	96,8	-	-	-	-	A. Belgen
B. Etrangers	5	3,2	-	-	-	-	B. Vreemdelingen
C. Total connexes	158	100,0	-	-	-	-	C. Totaal nevenbedrijven
Ingénieurs et employés							Ingenieurs en bedienden
A. Belges	262	99,9	233	99,9	214	99,9	A. Belgen
B. Etrangers	1	0,1	1	0,1	1	0,1	B. Vreemdelingen
C. Total	263	100,0	234	100,0	215	100,0	C. Totaal
A. Total général							A. Algemeen totaal
A. Belges	2.222	80	1.866	79,5	1.402	80	A. Belgen
B. Etrangers	557	20	482	20,5	341	20	B. Vreemdelingen
C. Total	2.779	100,0	2.348	100,0	1.743	100,0	C. Totaal

Ce tableau montre que, pour les travaux du fond et de la surface, la proportion d'ouvriers étrangers est de 22 % en 1992.

Hieruit blijkt dat 22 % van alle ondergrondse en bovengrondse arbeiders gastarbeiders waren in 1992.

Pour les travaux du fond, en 1992 la proportion de Belges est de 64 % contre 36 % pour les étrangers. Parmi ceux-ci, les Turcs l'emportent avec 22 % suivis par les Marocains avec 6 % et par les Italiens avec 4 %.

Pour les travaux de surface, la proportion de Belges en 1992 est de 87 % contre 13 % pour les étrangers.

CHAPITRE II

RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1992

1. PRODUCTION REALISEE

1.1. Production brute et nette

La production brute de charbon est égale à la quantité de houille et de pierres (stériles) qui ont été abattues et remontées ensemble à la surface de la mine. La production nette donne le poids du charbon contenu dans la production brute.

Le tableau 8 fournit les productions brute et nette ; la production nette y est décomposée entre les différentes catégories définies par l'arrêté royal du 21 juin 1985, concernant l'emploi des dénominations des combustibles solides.

De ondergrondse arbeiders waren in 1992 verdeeld in 64 % Belgen en 36 % gastarbeiders. In deze laatste groep waren er 22 % Turken, 6 % Marokkanen en 4 % Italianen.

De bovengrondse arbeiders waren in 1992 verdeeld in 87 % Belgen en 13 % gastarbeiders.

HOOFDSTUK II

TECHNISCHE UITSLAGEN VAN DESTEENKOLENWINNING IN 1992

1. DE VERWEZENLIJKTE PRODUKTIE

1.1. Bruto- en nettoproduktie

De brutokolenproduktie is de hoeveelheid kolen en stenen die gewonnen en samen naar de begane grond gebracht zijn. De nettoproduktie is het gewicht van de in de brutoproduktie vervatte kolen.

In tabel 8 zijn de bruto- en de nettoproduktie aangeduid ; de nettoproduktie wordt er ingedeeld naar de verschillende kategorieën die in het koninklijk besluit van 21 juni 1985, betreffende het gebruik der benamingen van de vaste brandstoffen, bepaald zijn.

TABLEAU 8. Production brute et nette

en 1000 tonnes

	Matières volatiles	1990	1991	1992	Vluchtige bestanddelen	
A. Production brute	-	1 800	1 280	360	-	A. Brutoproduktie
B. Production nette						B. Nettoproduktie
gras A	20 à < 28 %	-	-	218	20 à < 28 %	vetkolen A
gras B	28 à < 33 %	1 036	634		28 à < 33 %	vetkolen B
flambant	> 33 %	-	-	-	> 33 %	vlamkolen
Total		1 036	634	218		Totaal
C. Rapport de la production brute à la production nette		1,73	2,02	1,65		C. Verhouding tussen bruto- en nettoproduktie

TABEL 8. Bruto- en nettoproduktie

in 1000 ton

La production nette enregistrée en 1992 atteint 217 560 tonnes,en diminution de 416 437 t. sur celle de 1991.

De nettoproduktie bedroeg 217 560 ton in 1992 d.i. 416 437 ton minder dan 1991.

1.2. Rapport brut/net

1.2. De verhouding bruto/netto.

Dans ce rapport, les roches provenant du creusement des galeries sont comprises dans la production brute, dans la mesure où elles sont remontées au jour et non pas utilisées au remblayage des tailles au fond.

In deze verhouding worden de stenen voortkomend van het drijven van gangen bij de brutoproduktie gerekend in zoverre ze naar de begane grond gebracht en niet voor het vullen van pijlers in de ondergrond gebruikt worden.

1.3. Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré.

1.3. Aantal gewerkte dagen en gemiddelde produktie per gewerkte dag.

Dans un siège déterminé, un jour est dit "ouvré" lorsque l'effectif normal du fond a été appelé au travail et qu'il a effectivement travaillé quelle que soit l'extraction réalisée. La pondération entre différents sièges est faite sur la base du personnel inscrit au fond dans chacun d'eux.
On obtient la "production par jour ouvré" en divisant la production totale par le nombre de jours ouvrés.

In een bepaalde zetel noemt men een dag een "gewerkte" dag indien het normaal aantal ondergrondse arbeiders die dag verzocht was te werken en daadwerkelijk gewerkt heeft, om het even hoeveel kolen er opgehaald werden. De weging tussen verschillende zetels geschiedt op basis van het aantal ondergrondse arbeiders welke in die zetels ingeschreven zijn.
Men bekomt de "produktie per gewerkte dag" door de totale produktie te delen door het aantal gewerkte dagen.

Cette notion donne, pour l'ensemble considéré, la capacité pratique de production d'un jour travaillé, compte tenu du personnel dont on dispose et du rendement qu'il est possible de réaliser au moment donné.

Dat begrip geeft voor de beschouwde eenheid de praktische produktiekapaciteit met het personee waarover men op het gekozen tijdstip beschikt e met het rendement dat kan verwezenlijkt worden.

Le tableau 9 donne le nombre de jours ouvrés et la production moyenne par jour ouvré pour les quatre dernières années.

In tabel 9 zijn het aantal gewerkte dagen en de gemiddelde produktie per gewerkte dag voor de laatste vier jaren aangeduid.

TABLEAU 9. Nombre de jours ouvrés et production moyenne (nette) par jour ouvré

TABEL 9. Aantal gewerkte dagen en gemiddelde (netto) produktie per gewerkte dag

ANNEES JAREN	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Production moyenne par jour ouvré Gemiddelde produktie per gewerkte dag (t)
1989	360	8 376
1990	236	4 389
1991	232	2 733
1992	175	1 243

En 1992, la production moyenne par jour ouvré a diminué de 1 490 tonnes par rapport à 1991.

In 1992 is de gemiddelde produktie per gewerkte dag met 1 490 t gedaald tegenover 1991.

2. CONSOMMATIONS

Les consommations qui sont examinées ici ne concernent, comme précédemment, que l'énergie (charbon, électricité, air comprimé, etc.), le bois et les explosifs, avec quelques indications sur la consommation d'acier. Pour le reste, le lecteur voudra bien se reporter à la statistique économique des industries extractives et métallurgiques, tableau 4.1.

2.1. Consommation d'énergie

Le tableau 10 donne les consommations de charbon, de schistes, de fuel-oil, de grisou et d'électricité.

Les charbons, les schistes, le fuel-oil et le grisou consommés sont répartis en 3 groupes :

1) transformés en électricité ;

2) transformés en air comprimé sans transformation préalable en électricité (génération d'air comprimé par compresseur à vapeur) ;

3) destinés à d'autres consommations de la houillère et des activités connexes.

En ce qui concerne le charbon transformé en électricité, on observera que les quantités de ces charbons sont réparties une première fois selon la centrale utilisatrice (centrale propre, centrale minière commune, contrat d'échange charbon/courant) et une seconde fois selon l'utilisation subséquente au courant produit.

2. VERBRUIK

In de ontleding die volgt wordt, zoals voorheen alleen het verbruik van energie (kolen, elektriciteit, perslucht, enz.), hout, en springstoffen beschouwd met daarnaast enkele aanwijzingen over het verbruik van ijzer. Voor het overige gelieve de lezer de ekonomische statistiek van de extraktieve nijverheden en van de metaalnijverheid, tabel 4.1., te raadplegen.

2.1. Verbruik van energie

Het verbruik van kolen, kolenschist, fuel-oil, mijngas en elektriciteit is in tabel 10 weergegeven.

De verbruikte kolen, kolenschist, fuel-oil en mijngas worden in drie groepen verdeeld :

1) in elektriciteit omgezet ;

2) in perslucht omgezet zonder voorafgaande omzetting in elektriciteit (voortbrenging van perslucht door turbokompressoren met stoom) ;

3) voor ander verbruik van de kolenmijnen en van de nevenbedrijven bestemd.

Wat de in elektriciteit omgezette kolen betreft, ziet men dat de hoeveelheden eerst verdeeld worden naar de verbruikende centrale (eigen centrale, gemeenschappelijke centrale van mijnen, ruilkontrakt voor kolen en stroom) en vervolgens naar het gebruik van de voortgebrachte stroom nadien.

TABLEAU 10. Consommations d'énergie dans les mines.

TABEL 10. In de mijnen verbruikte energie.

	Unité	1990	1991	1992	Eenheid	
1. Charbon						1. Kolen
1.1. Transformé en électricité :						1.1. In elektriciteit omgezet :
Répartitions suivant la centrale transformatrice :						Verdeling naar de aard van de centrale :
1) par centrale propre	t	54 055	37 338	40 918	t	1) in eigen centrale
2) par centrale minière commune	t	-	-	-	t	2) in gemeenschappelijke centrale van mijnen
3) par autre centrale (échange charbon/courant)	t	-	-	-	t	3) in andere centrale (ruil kolen/stroom)
Total (1 + 2 + 3)	t	54 055	37 338	40 918	t	Totaal (1 + 2 + 3)
Répartition suivant l'utilisation :						Verdeling naar het verbruik :
4) consommation propre de la houillère	t	54 055	37 338	40 918	t	4) door de mijn zelf verbruikt
5) consommation propre des activités connexes	t	-	-	-	t	5) door nevenbedrijven verbruikt
6) Vente à des tiers	t	-	-	-	t	6) Verkocht aan derden
Total (4 + 5 + 6)	t	54 055	37 338	40 918	t	Totaal (4 + 5 + 6)
1.2. Transformé en air comprimé sans transformation préalable en électricité	t	-	-	-	t	1.2. In perslucht omgezet zonder voorafgaande omzetting in elektriciteit
1.3. Autres consommations de la houillère, des activités connexes	t	2 182	6 316	6 571	t	1.3. Ander verbruik van de mijn, van de nevenbedrijven
TOTAL CHARBON	t	56 237	43 654	47 489	t	TOTAAL KOLEN
2. Schistes de récupération et/ou de lavoir						2. Steenstort- en/of wasserijschist
2.1. Transformés en électricité	t	-	-	-	t	2.1. In elektriciteit omgezet
2.2. Transformés en air comprimé sans transformation préalable en électricité	t	-	-	-	t	2.2. In perslucht omgezet zonder voorafgaande omzetting in elektriciteit
TOTAL SCHISTES	t	-	-	-	t	TOTAAL KOLENSCHIST
3. fuel-oil						3. Fuel-oil (stookolie)
3.1. Transformé en électricité	10^3L	-	-	-	10^3L	3.1. In elektriciteit omgezet
3.2. Transformé en air comprimé sans transformation préalable en électricité	10^3L	-	-	-	10^3L	3.2. In perslucht omgezet zonder voorafgaande omzetting in elektriciteit
3.3. Autres consommations de la houillère, des activités connexes	10^3L	420,1	517,4	525,4	10^3L	3.3. Ander verbruik van de mijn, van de nevenbedrijven
TOTAL FUEL-OIL	10^3L	420,1	517,4	525,4	10^3L	TOTAAL FUEL-OIL

TABLEAU 10 (suite). Consommation d'énergie dans les mines

TABEL 10 (vervolg). In de mijnen verbruikte energie

	Unité	1990	1991	1992	Eenheid	
4. Grisou (8 500 kcal/m^3 - 0°C et 760 mm H_g)						4. Mijngas (8 500 kcal/m^3 - 0°C en 760 mm H_g)
4.1. Transformé en électricité	10^3m^3	1 250,6	-	-	10^3m^3	4.1. In elektriciteit omgezet
4.2. Transformé en air comprimé sans transformation préalable en électricité	10^3m^3	-	-	-	10^3m^3	4.2. In perslucht omgezet zonder voorafgaande omzetting in elektriciteit
4.3. Autres consommations	10^3m^3	1 944,7	-	-	10^3m^3	4.3. Ander verbruik
TOTAL GRISOU	10^3m^3	3 195,3	-	-	10^3m^3	TOTAAL MIJNGAS
5. Energie électrique						5. Elektrische energie
A. Entrées :						A. Ontvangen :
- produite par centrale propre (provenant de 11.1., 21, 31, 41)	10^3kWh	75 387	53 805	58 903	10^3kWh	- door eigen centrale voortgebracht (voorkomend van 11.1., 21, 31, 41)
- reçue de la centrale minière commune (provenant de 11.2)	10^3kWh	78 585	61 390	18 320	10^3kWh	- van de gemeenschappelijke centrale gekregen (voortkomend van 11.2)
- obtenue par échange charbon/courant (provenant de 11.3)	10^3kWh	-	-	-	10^3kWh	- door ruil kolen/stroom bekomen (voortkomend van 11/3)
- achetée ou reçue par cession	10^3kWh	35 859	-	-	10^3kWh	- gekocht of gekregen
TOTAL A	10^3kWh	189 831	115 195	77 223	10^3kWh	IN TOTAAL A
B. Sorties :						B. Verbruikt of verkocht :
1. Consommation de la houillère :						1. Door de mijn verbruikt :
1.1. Extraction	10^3kWh	13 475	9 678	5 112	10^3kWh	1.1. Ophaling
1.2. Compression	10^3kWh	52 656	34 832	23 705	10^3kWh	1.2. Perslucht
1.3. Exhaure	10^3kWh	5 581	4 487	3 726	10^3kWh	1.3. Drooghouding
1.4. Ventilation	10^3kWh	43 908	25 331	16 147	10^3kWh	1.4. Luchtverversing
1.5. Autres de la surface	10^3kWh	52 303	35 291	23 246	10^3kWh	1.5. Ander verbruik op de bovengrond
1.6. Autres du fond	10^3kWh	14 187	4 852	4 745	10^3kWh	1.6. Ander verbruik in de ondergrond
1.7. Total	10^3kWh	182 110	114 471	76 681	10^3kWh	1.7. Totaal
2. Consommation des activités connexes	10^3kWh	589	544	381	10^3kWh	2. Door de nevenbedrijven verbruikt
3. Vente à des tiers	10^3kWh	7 102	180	161	10^3kWh	3. Aan derden verkocht
4. Pertes en ligne	10^3kWh	-	-	-	10^3kWh	4. Verlies op de lijn
TOTAL B	10^3kWh	189 831	115 195	77 223	10^3kWh	IN TOTAAL B

On constatera que pour 1992 :

1) la consommation de charbon a légèrement augmenté

2) la consommation d'huiles combustibles a augmenté (525 400 litres en 1992 contre 517 400 litres en 1991) ;

3) il n'y a pas eu de consommation de grisou ;

4) la consommation d'énergie électrique par les houillères accuse une diminution de 33 %.

Men ziet in 1992 :

1) dat het kolenverbruik licht gedaald is ;

2) dat het verbruik van stookolie in de kolennijverheid gestegen is (van 525 400 liter in 1992 naar 517 400 liter in 1991) ;

3) er werd geen mijngas verbruikt.

4) dat het verbruik van elektriciteit in de mijnen met 33 % gedaald is.

2.2. Consommation de bois de mine

Le tableau 11 donne les consommations de bois de mine utilisés pour le soutènement exprimées en mètres cubes, d'une part, et en dm3/tonne nette, d'autre part.

La consommation absolue de bois de mine a diminué de 67,3 % en 1992 par rapport à l'année 1991.

2.2. Verbruik van mijnhout.

In tabel 11 is, enerzijds in kubieke meter en anderzijds in kubieke decimeter per nettoton, het mijnhout aangeduid dat men voor de ondersteuning verbruikt heeft.

In volstrekte cijfers is het verbruik van mijnhout met 67,3 % gedaald in 1992.

TABLEAU 11. Consommation de bois de mine

TABEL 11. Verbruik van mijnhout

	1990	1991	1992
m3	12 199	7 147	2 337
dm3/t nette - dm3/nettoton	11,78	11,27	10,7

2.3. Consommation d'explosifs

Le tableau 12 donne l'évolution de la consommation d'explosifs dans les mines depuis 1975.

Le type 1 comprend les dynamites. Ce sont des explosifs non S.G.P.

2.3. Verbruik van springstoffen

In tabel 12 is het verloop van het springstoffenverbruik sedert 1975 aangeduid.

Het type 1 omvat de dynamietsoorten. Dit zijn geen S.G.P.-springstoffen.

TABLEAU 12. Evolution de la consommation d'explosifs (en Kg)

TABEL 12. Het verbruik van springstoffen tijdens de jongste jaren (Kg)

Années	Type I	Type III	Type IV	Total	Jaren
	(non S.G.P.) Dynamite et explosifs difficilement inflammables (geen S.G.P.) Dynamiet en moeilijk ontvlambare springstoffen	S.G.P. à ions échangés S.G.P. uitgewisselde ionen	S.G.P. à ions échangés S.G.P. uitgewisselde ionen	Totaal	
1975	184 958 24,89 %	557 969 75,11 %	- -	742 927	1975
1980	179 722 23,21 %	594 733 76,79 %	- -	774 455	1980
1985	151 849 20,65 %	583 484 79,35 %	- -	735 333	1985
1987	46 500 9,57 %	439 423 90,43 %	- -	485 923	1987
1988	32 555 15 %	183 855 85 %	- -	216 410	1988
1989	24 926 13 %	162 480 87 %	- -	187 406	1989
1990	3 520 5 %	61 095 95 %	-	64 615	1990
1991	-	11 103 100 %	-	11 103	1991
1992	-	4 548 100 %	-	4 548	1992

Depuis le mois d'avril 1978, le type III est représenté par la Wetter Roburit B et Wetter Energit B.

La consommation totale d'explosifs a diminué de 40 % en 1992.

Le tableau 13 donne les consommations spécifiques d'explosifs de toutes les catégories pour l'exécution des différents travaux en grammes par tonne nette de charbon produit.

Sedert de maand april 1978 wordt het type III vertegenwoordigd door Wetter Roburit B en door Wetter Energit B.

In 1992 is het totaal verbruik van springstoffen met 40 % gedaald.

In tabel 13 is het specifiek verbruik van alle kategorieën springstoffen samen voor het uitvoeren van de verschillende werken in gram per nettoton kolen aangeduid.

TABLEAU 13. Consommation d'explosifs par tonne nette (g/t)

TABEL 13. Verbruikte springstoffen per nettoton. (g/t.)

TRAVAUX	1990	1991	1992	WERKEN
1. Abattage du charbon	10,75	2,70	1	1. Winnen van kolen
2. Coupage des voies	27,54	8,30	3,1	2. Delven van gangen
3. Foudroyage	0,32	-	-	3. Dakbreuk
4. Creusement des galeries au rocher	0,20	-	-	4. Delven van gangen in het gesteente
5. Autres préparatoires	24,44	-	-	5. Andere voorbereidende werken
6. Fonçage de puits	1,17	-	-	6. Delven van schachten
7. Divers	0,20	-	0,4	7. Allerlei
8. Ensemble des travaux	64,62	11	4,5	

L'emploi des diverses sortes de détonateurs a évolué comme suit au cours des dernières années :

Het verbruik van de verschillende soorten slagpijpjes is gedurende de jongste jaren als volgt verlopen :

Millions de détonateurs — 1 miljoen slagpijpjes

ANNEES JAREN	Instantanés Momentslagpijpjes	A court retard Met geringe vertraging	A long retard Met veel vertraging	Ensemble Samen
1975	-	0,95	0,17	1,12
1980	-	0,89	0,17	1,06
1985	-	0,90	0,16	1,06
1990	-	0,10	0,01	0,11
1991	-	0,02	-	0,02
1992	-	0,007	-	0,007

Le tableau 14 donne, pour les différentes catégories de travaux, la quantité d'explosifs utilisés au cours de l'année. Ce tableau mentionne également le nombre de détonateurs utilisés.

In tabel 14 zijn de hoeveelheden springstoffen aangeduid die in de loop van het jaar voor de verschillende werken gebruikt zijn. In deze tabel is ook het aantal gebruikte slagpijpjes aangeduid.

TABLEAU 14. Consommation d'explosifs (en kg) et de détonateurs (nombre de pièces)

TABEL 14. Verbruik van springstoffen (kg) en van slagpijpjes (aantal stuks)

Nature de Travail		1990	1991	1992		Aard van het werk
1. ABATTAGE DU CHARBON	Explosifs Détonateurs	10 749 15 730	2 730 3 973	1 048 1 570	Springstoffen Slagpijpjes	1. WINNEN VAN KOLEN
2. TIRS D'EBRANLEMENT	Explosifs Détonateurs	-	-	-	Springstoffen Slagpijpjes	2. SCHOKSCHIETWERK
3. COUPAGE DES VOIES	Explosifs Détonateurs	27 536 40 121	8 195 11 924	3 154 4 715	Springstoffen Slagpijpjes	3. DELVEN VAN GANGEN
4. FOUDROYAGE	Explosifs Détonateurs	315 465	- -	- -	Springstoffen Slagpijpjes	4. DAKBREUK
5. CREUSEMENT DES GALERIES AU ROCHER	Explosifs Détonateurs	208 354	- -	- -	Springstoffen Slagpijpjes	5. DELVEN VAN STEENGANGEN
6. AUTRES TRAVAUX PREPARATOIRES	Explosifs Détonateurs	24 436 39 294	28 83	- -	Springstoffen Slagpijpjes	6. ANDERE VOORBEREIDENDE WERKEN
7. FONCAGE DE PUITS	Explosifs Détonateurs	1 173 2 145	- -	39 175	Springstoffen Slagpijpjes	7. DELVEN VAN SCHACHTEN
8. DIVERS	Explosifs Détonateurs	198 746	150 381	307 1 131	Springstoffen Slagpijpjes	8. ALLERLEI
9. ENSEMBLE DES TRAVAUX	Explosifs Détonateurs	64 615 98 855	11 103 16 361	4 548 7 591	Springstoffen Slagpijpjes	9. ALLE WERKEN SAMEN

3. GRISOU CAPTE ET VENDU

Le tableau 15 donne les volumes de grisou capté, valorisé ou non, ainsi que le nombre et les longueurs cumulée et moyenne des sondages forés en cours d'année et restant en service au 31 décembre des années 1990, 1991 et 1992.

3. AFGEZOGEN EN VERKOCHT MIJNGAS

In tabel 15 zijn de afgezogen hoeveelheden mijngas, al dan niet benut, het aantal, de gezamenlijke en de gemiddelde lengte van de in de loop van het jaar uitgevoerde en van de op 31 december 1990, 1991 en 1992 nog in gebruik zijnde boringen aangeduid.

TABLEAU 15. Captage du grisou (*)

TABEL 15. Mijngasafzuiging (*)

		1990	1991	1992		
Quantité valorisée à la mine ou vendue	m3	3 195 280	-	-	Op de mijn gebruikt of verkocht	m3
Quantité non valorisée	m3	6 986 421	945 741	33 472	Niet gebruikt	m3
Quantité totale captée	m3	9 181 701	945 741	33 472	Totale afgezogen hoeveelheid	m3
Nombre de sondages forés		48	20	-	Aantal boringen uitgevoerd	
- longueur cumulée	m	2 461,7	943,95	-	- gezamenlijke lengte	m
- longueur moyenne	m	51,3	51,00	-	- gemiddelde lengte	m
Nombre de sondages en service		3	-	-	Aantal boringen in gebruik	
- longueur cumulée	m	153	-	-	- gezamenlijke lengte	m
- longueur moyenne	m	51	-	-	- gemiddelde lengte	m
Longueur totale des canalisations de captage		16 990	-	-	Totale lengte van de leidingen	

(*) Les m3 de grisou sont exprimés à 8 500 kcal, 0°C et 760 mm de mercure.

(*) De m3 gas zijn berekend aan 8 500 kcal, 0°C en 760 mm kwik.

Le tableau 15 montre également que la quantité de gaz capté et non valorisé est de 33.472 m3 ; il s'agit principalement de captages effectués dans des sièges qui ne sont pas équipés de canalisations vers la surface ; le grisou capté au fond est relâché à d'autres endroits de la mine.

Tabel 15 vermeldt 33 472 m3 gas dat wel afgezogen, maar niet gebruikt wordt ; een groot gedeelte daarvan wordt hoofdzakelijk afgezogen in zetels waar geen gasleidingen naar de bovengrond geïnstalleerd zijn ; het wordt van de afzuigplaats weggezogen naar andere plaatsen in de mijn waar het terug ontsnapt.

L'évolution du captage de grisou depuis 1975 est mise en lumière par le tableau rétrospectif ci-dessous.

Uit onderstaand overzicht blijkt hoe het afzuigen van mijngas sedert 1975 verlopen is.

ANNEES JAREN	Quantités captées ($10^6 m^3$) Afgezogen hoeveelheden ($10^6 m^3$)
1975	33,7
1980	45,3
1985	39,9
1987	27,1
1988	14,6
1989	13,4
1990	9,18
1991	0,9
1992	0,03

Il n'y a plus eu de sondages forés ni en service en 1992.

In 1992 werden er geen boringen meer uitgevoerd en waren er ook geen meer in gebruik.

CHAPITRE III
CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND

1. CHANTIERS D'EXPLOITATION

1.1. Caractéristiques générales

1.1.1. Production par chantier

Le tableau 16 donne la répartition de la production des années 1990, 1991 et 1992 d'après l'importance des chantiers. Ceux-ci ont été répartis en 9 catégories s'échelonnant de 100 en 100 tonnes de "moins de 100 tonnes par jour", jusqu'à "400 à 499" puis de 250 en 250 t. jusqu'à "plus de 1 750 t/jour". Cette classification a été proposée à l'administration pour mieux mettre en valeur la concentration progressive de l'extraction dans des chantiers à forte production.

TABLEAU 16. Répartition de la production des chantiers recensés d'après leur importance

Production journalière moyenne en tonnes Gemiddelde dagproduktie in ton	1990 (%)	1991 (%)	1992 (%)
< 100	-	-	-
100 à 199	-	-	-
200 à 299	-	-	-
300 à 399	-	-	-
400 à 499	-	-	-
500 à 749	28,72	5,38	75,86
750 à 999	22,92	15,22	24,14
1000 à 1249	33,92	36,63	-
1250 à 1499	14,44	42,77	-
1500 à 1749	-	-	-
> 1750	-	-	-
Total - Totaal	100,0	100,0	100,0

1.1.2. Longueur des tailles

Dans le tableau 17, la production de l'ensemble des chantiers a été répartie d'après la longueur des tailles.

HOOFDSTUK III
KENMERKEN VAN DE ONDERGRONDSE WERKEN

1. ONTGINNINGSWERKPLAATSEN

1.1. Algemene kenmerken

1.1.1. Produktie per werkplaats

In tabel 16 is de produktie van 1990, 1991 en 1992 ingedeeld naar de grootte van de werkplaatsen. Deze zijn in negen kategorieën ingedeeld, gaande van "minder dan 100 ton" tot "400-499 ton per dag" in trappen van 100 ton, en vervolgens in trappen van 250 ton tot "meer dan 1 750 ton per dag". Deze indeling werd aan de Administratie voorgesteld om de geleidelijke concentratie van de winning in werkplaatsen met een hoge produktie beter te doen uitkomen.

TABEL 16. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar hun grootte

1.1.2. Lengte van de pijlers.

In tabel 17 is de produktie van al de getelde werkplaatsen samen naar de lengte van de pijlers ingedeeld.

TABLEAU 17. Répartition de la production d'après la longueur des tailles

TABEL 17. Indeling van de produktie naar de lengte van de pijlers

Longueur des tailles Lengte van de pijlers	1990	1991	1992
< 200	4,58	4,03	-
200/249,9	33,48	95,97	-
250/299,9	47,50	-	100,0
> 300	14,44	-	-
Total - Totaal	100,0	100,0	100,0

1.1.3. Avancement journalier

Le tableau 18 donne la répartition de la production par rapport à l'avancement journalier moyen des chantiers.

1.1.3. Vooruitgang per dag

In tabel 18 is de produktie ingedeeld naar de gemiddelde vooruitgang van de werkplaatsen per dag.

TABLEAU 18. Répartition de la production des chantiers recensés par rapport à l'avancement journalier moyen des chantiers
(En % de la production)

TABEL 18. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de gemiddelde vooruitgang van de werkplaatsen per dag
(Percentage van de getelde produktie)

Avancement journalier Vooruitgang per dag (m)	1990	1991	1992
< 0,50	-	-	-
0,50/0,99	-	-	-
1,00/1,49	-	1,35	75,86
1,50/1,99	49,12	55,88	24,14
2,00/2,49	18,40	-	-
2,50/2,99	18,04	42,77	-
> 3,00	14,44	-	-
Total - Totaal	100,0	100,0	100,0

En 1992, 75,86 % de la production proviennent de chantiers dont l'avancement journalier moyen est de 1,50 m à 2 m et 24,14 % de chantiers dont l'avancement journalier moyen est supérieur à 2 m.

In 1992 komt 75,86 % van de produktie uit werkplaatsen met een gemiddelde vooruitgang van 1,50 m tot 2 m per dag en 24,14 % uit werkplaatsen met een gemiddelde vooruitgang van meer dan 2 m.

1.2. Abattage

Les procédés d'abattage sont consignés dans le tableau 19.

En 1992, la totalité de la production est assurée en Belgique par un seul procédé d'abattage : les combinaisons haveuses à tambour et machines à creuser les niches.

1.2. Winning

In tabel 19 zijn de verschillende winningsmethodes aangeduid.

In 1992 werd heel de Belgische kolenproduktie volgens een enkel procédé gewonnen : combinaties trommelsnijmachines en nismachines.

TABLEAU 19. Répartition de la production des chantiers recensés d'après le procédé d'abattage utilisé

(en % de la production)

METHODE D'ABATTAGE	1990	1991	1992	WINNINGSMETHODE
1. Marteaux-piqueurs	-	-	-	1. Afbouwhamers
2. Haveuses à tambour	39	-	-	2. Trommelsnijmachines
3. Rabots :			-	3. Schaven :
3.1. ordinaires	-	-	-	3.1. gewone
3.2. ancre	-	-	-	3.2. ankerschaven
3.3. à vitesse dépassante	-	-	-	3.3. inhaalschaven
4. Machines à creuser les niches	-	-	-	4. Nismachines
5. Combinaisons :	-			5. Combinaties :
. rabots ancre et marteaux-piqueurs	-	-	-	. ankerschaven en afbouwhamers
. haveuses à tambour et machines à creuser les niches	61	100	100	. trommelsnijmachines en nismachines
6. Divers	-	-		6. Allerlei
Ensemble des procédés	100,0	100,0	100,0	Alle methodes samen

TABEL 19. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de gebruikte winningsmethodes

(In percentage van de getelde produktie)

1.3. Contrôle du toit

Le tableau 20 donne la répartition de la production d'après la méthode utilisée pour le contrôle du toit.

1.3. Dakcontrole

In tabel 20 is de produktie ingedeeld naar de verschillende methodes die men voor de dakcontrole toegepast heeft.

TABLEAU 20. Répartitions de la production des chantiers recencés d'après la méthode utilisée pour le contrôle du toit
(en % de la production)

METHODES UTILISEES	1990	1991	1992	AANGEWENDE METHODES
1. Remblayage par stériles du chantier (couche, voies, fausses-voies)	-	-	-	1. Opvulling met stenen uit de werkplaats (laag, gangen, blinde gangen)
2. Piles de bois abandonnées	-	-	-	2. Verloren houtbokken
3. Remblayage pneumatique	-	-	-	3. Blaasvulling
4. Remblayage hydraulique	-	-	-	4. Spoelvulling
5. Foudroyage sur étançons	-	-	-	5. Dakbreuk op stijlen
6. Foudroyage sur piles ou caissons mobiles	-	-	-	6. Dakbreuk op bokken of beweegbare kasten
7. Soutènement marchant	100	100	100	7. Gemechaniseerde ondersteuning
8. Autres	-	-	-	8. Andere
TOTAL	100	100	100	TOTAAL

TABEL 20. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de verschillende methodes van dakcontrole.
(in percentage van de produktie)

Le soutènement marchant est la seule méthode encore utilisée en 1992 .

De gemechaniseerde ondersteuning is de enige methode die in 1992 nog gebruikt wordt.

1.4. Soutènement des chantiers

Le tableau 21 donne la répartition de la production des chantiers recensés, d'après le mode de soutènement utilisé.

Le soutènement métallique est définitivement remplacé par le soutènement mécanisé dit "soutènement marchant", qui couvre 100 % de la production en 1992.

1.4. Ondersteuning van de werkplaatsen

In tabel 21 wordt de produktie van de getelde werkplaatsen ingedeeld naar de verschillende wijzen van ondersteuning.

De metalen ondersteuning wordt definitief vervangen door de gemechaniseerde ondersteuning, die voor 100 % van de getelde produktie in 1991 gebruikt wordt.

TABLEAU 21. Répartitions de la production des chantiers recensés d'après le mode de soutènement utilisé.

TABEL 21. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de verschillende wijzen van ondersteuning.

SOUTENEMENT DU TOIT	1990	1991	1992	ONDERSTEUNING VAN HET DAK
1. Etançons et bêles en bois	-	-	-	1. Houten stutten en kappen
2. Etançons métalliques et bêles métalliques articulées	-	-	-	2. Ijzeren stijlen en koppelkappen
3. Etançons métalliques et bêles rigides	-	-	-	3. Ijzeren stijlen en starre kappen
4. Soutènement mécanisé exclusif (soutènement marchant)	100	100	100	4. Gemechaniseerde ondersteuning alleen
5. Divers	-	-	-	5. Andere middelen
TOTAL	100	100	100	TOTAAL

Les tableaux 23 et 24 donnent l'inventaire des éléments de soutènement métallique en service en fin des années 1990 et 1991.

Il n'y a pas eu d'étançonnement en 1992.

De tabellen 23 en 24 bevatten de inventaris van de ijzeren ondersteuningselementen die op het einde van de jaren 1990 en 1991.

In 1992 werden er geen stijlen meer geplaatst.

1.5. Déblocage des tailles

Le terme "déblocage des tailles" désigne les installations de transport en taille, aussi bien que les engins utilisés pour évacuer les produits dans les tailles à fort pendage.

Ces engins et installations sont énumérés dans le tableau 25.
Le convoyeur blindé ou "panzer" était l'unique moyen de transport utilisé dans les tailles.

1.5. Afvoer uit de pijlers

De "afvoer uit de pijlers" slaat zowel op de vervoerinrichtingen in de pijlers als op de tuigen voor de afvoer van de produkten in sterk hellende pijlers.

Die installaties zijn aangeduid in tabel 25.

Er worden nog uitsluitend pantserttransporteurs gebruikt voor het vervoer uit de pijlers.

TABLEAU 22. Répartitions de la production des chantiers recensés selon le mode de déblocage des tailles.

(en % de la production)

NATURE DES INSTALLATIONS	1990	1991	1992	AARD VAN DE INSTALLATIES
Gravité	-	-	-	Door de zwaartekracht
Chaines à raclettes	-	-	-	Schraapkettingen
Courroies à brin intérieur porteur	-	-	-	Transporteurs met dragende onderband
Convoyeurs blindés :				Pantsertransporteurs
- à 2 chaines	100	100	100	- met 2 kettingen
- à 1 chaine	-	-	-	- met 1 ketting
TOTAL	100	100	100	TOTAAL

TABEL 22. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de middelen gebruikt voor de afvoer.

(in percentages van de produktie)

1.6. Lutte contre les poussières

Pour une étude détaillée de la lutte contre les poussières dans les mines, le lecteur se reportera aux travaux de l'IREA Institut pour le Sauvetage, l'Ergonomie et l'Hygiène du Travail. La présente publication ne donne qu'un aperçu de l'extension des différents moyens de lutte dans les chantiers recensés en fonction de leur production. C'est l'objet du tableau 23.

1.6. Bestrijding van het stof

Voor een uitvoerige studie over de stofbestrijding in de mijnen wordt de lezer verwezen naar de publikaties van het IREA Instituut voor Reddingswezen, Ergonomie en Arbeidshygiëne. In deze statistiek worden alleen gegevens verstrekt over de uitbreiding van de verschillende stofbestrijdingsmiddelen in de getelde werkplaatsen in verhouding tot de produktie. Deze inlichtingen zijn aangeduid in tabel 23.

TABLEAU 23. Répartition de la production des chantiers recensés par rapport aux moyens de lutte contre les poussières

(en % de la production)

METHODES UTILISEES	1990	1991	1992	AANGEWENDE METHODES
1. Pulvérisateurs	77,6	100	100	1. Verstuivers
2. Injection en veine à front de taille	-	-	-	2. Waterinjectie in de kolenlaag aan het pijlerfront
3. Pulvérisateurs combinés avec injection en veine à front de taille	-	-	-	3. Verstuivers samen met waterinjectie in de kolenlaag aan het pijlerfront
4. Pulvérisateurs combinés avec préinjection	-	-	-	4. Verstuivers samen met preteleinjectie
5. Pulvérisateurs et havages humides	-	-	-	5. Nat snijden en verstuivers
6. Autres méthodes combinées	22,4	-	-	6. Andere combinaties
TOTAL	100,0	100,0	100,0	TOTAAL

TABEL 23. Indeling van de produktie van de getelde werkplaatsen naar de middelen gebruikt voor de bestrijding van het stof in pijlers

(in percentages van de produktie)

Les pulvérisateurs seuls ont dépoussiéré, en 1992, 100 % du tonnage abattu.

In 1992 werden waterverstuivers gebruikt voor 100 % van de produktie.

Le tableau 24 donne l'inventaire des engins de lutte contre les poussières en service au 31 décembre non seulement dans les tailles mais également dans l'ensemble des galeries du fond.

In tabel 24 zijn de toestellen voor de bestrijding van het stof aangeduid die op 31 december niet alleen in pijlers, maar ook in ondergrondse gangen in gebruik waren.

2. GALERIES SOUTERRAINES

La présente étude couvre toutes les galeries souterraines, quelle que soit leur destination ; elle englobe donc aussi bien les voies de chantier (galeries en veine) que les bouveaux ou bacnures (galeries au rocher).

2.1. Soutènement des galeries utilisables en fin d'exercice et des galeries creusées en 1991 et 1992.

Le tableau 24 donne la longueur totale utilisable au 31 décembre, ainsi que la nature du revêtement de ces galeries. En regard se trouve le nombre de mètres de revêtement posé au cours de chaque année en cause.

Les galeries sont classées en quatre catégories : travers-bancs et autres galeries au rocher, voies de chantiers en veine, traçages en veine et galeries inclinées ; pour chacune de ces catégories, les divers modes de soutènement utilisés ont été indiqués. En outre, les burquins, que l'on peut considérer comme des galeries verticales, ont été groupés avec les quatre types de galeries caractérisés ci-dessus.

Dans les voies de chantier, on n'utilise plus que des cadres métalliques coulissants.

Le tableau montre qu'au 31 décembre 1992 il y avait 38,8 km de galeries utilisables.

Rappelons que le réseau de galeries en service en 1960 dans les mines belges dépassait 2 200 km.

2. ONDERGRONDSE GANGEN

Deze studie heeft betrekking op alle ondergrondse gangen, afgezien van hun bestemming ; zowel de werkplaatsgalerijen (in de kolen) als de steengangen zijn er dus in begrepen.

2.1. Ondersteuning van de bruikbare mijngangen op het einde van het jaar en van de in 1991 en 1992 gedreven gangen.

In tabel 24 is de totale bruikbare lengte op 31 december alsmede de aard van de ondersteuning van de mijngangen aangeduid. Daarnaast is vermeld welke lengte men in de loop van dat jaar van bekleding voorzien heeft.

De mijngangen worden in vier kategorieën ingedeeld : steengangen, werkplaatsgalerijen in de laag, op voorhand gedreven galerijen in de laag en hellende gangen. Voor elke kategorie worden de verschillende soorten van ondersteuning aangeduid. Bovendien worden de blinde schachten, die als vertikale gangen kunnen beschouwd worden, in dezelfde tabellen opgenomen als de vier daarnet vermelde galerijtypes.

In de werkplaatsgalerijen worden enkel nog meegevende ijzeren ramen gebruikt.

Uit de tabel blijkt dat er op 31 december 1992 nog 38,8 km bruikbare gangen waren.

In 1960 waren er meer dan 2 200 km gangen in gebruik in de Belgische mijnen.

On observera enfin une diminution des longueurs creusées de 1 744 m en 1992 par rapport à 1991.

In 1992 werden 1 744 m gangen minder gedolven dan in 1991.

TABLEAU 24. Galeries et burquins

I. Revêtements posés en 1991 et 1992

II. Longueur totale utilisable au 31 décembre 1991 et 1992

TABEL 24. Mijngangen en blinde schachten

I. Geplaatste ondersteuning in 1991 en 1992

II. Totale bruikbare lengte op 31 december 1991 en 1992.

NATURE DES GALERIES MODE DE SOUTENEMENT	1991 Longeur en m Lengte in m		1992 Longueur en m Lengte in m		AARD VAN DE GANGEN WIJZE VAN ONDERSTEUNING
	I	II	I	II	
GALERIES DITES HORIZONTALES					ZG. VLAKKE GANGEN
A) Travers-bancs et bouveaux en direction					A) Steengangen
1. Sans soutènement	-	-	-	-	1. Zonder ondersteuning
2. Boulonnage du toit	-	-	-	-	2. Dakverankering
3. Cadres en bois	-	-	-	-	3. Houten ramen
4. Cadres mixtes (bois et fer)	-	-	-	-	4. Gemengde ramen (hout en ijzer)
5. Cadres métalliques rigides	-	-	-	-	5. Starre ijzeren ramen
6. Cadres métalliques coulissants	-	336	-	-	6. Meegevende ijzeren ramen
7. Claveaux de béton	-	48 499	-	-	7. Betonblokken
8. Panneaux de béton	-	10 892	-	-	8. Betonpanelen
9. Autres	-	410	-	-	9. Andere
10. Tous modes de soutènement	-	60 137	-	-	10. Alle ondersteuningwijzen samen
B) Voies de chantier en veine					B) Werkplaatsgarelrijen in de laag
1. Sans soutènement	-	-	-	-	1. Zonder ondersteuning
2. Boulonnage du toit	-	-	-	-	2. Dakverankering
3. Cadres en bois	-	-	-	-	3. Houten ramen
4. Cadres mixtes (bois et fer)	-	-	-	-	4. Gemengde ramen (hout en ijzer)
5. Cadres métalliques rigides	-	-	-	-	5. Starre ijzeren ramen
6. Cadres métalliques coulissants	2 462	4 247	718	-	6. Meegevende ijzeren ramen
7. Claveaux de béton	-	-	-	-	7. Betonblokken
8. Panneaux de béton	-	-	-	-	8. Betonpanelen
9. Autres	-	-	-	-	9. Andere
10. Tous modes de soutènement	2 462	4 247	718	-	10. Alle ondersteuningswijzen samen

TABLEAU 24 (suite) TABEL 24 (vervolg)

NATURE DES GALERIES MODE DE SOUTENEMENT	1991 Longueur en m Lengte in m I	1991 Longueur en m Lengte in m II	1992 Longueur en m. Lengte in m. I	1992 Longueur en m. Lengte in m. II	AARD VAN DE GANGEN WIJZE VAN ONDERSTEUNING
C) Traçages en veine					C) Op voorhand gedreven galerijen in de laag
1. Sans soutènement	-	-	-	-	1. Zonder ondersteuning
2. Boulonnage du toit	-	-	-	-	2. Dakverankering
3. Cadres en bois	-	-	-	-	3. Houten ramen
4. Cadres mixtes (bois et fer)	-	-	-	-	4. Gemengde ramen (hout en ijzer)
5. Cadres métalliques rigides	-	-	-	-	5. Starre ijzeren ramen
6. Cadres métalliques coulissants	-	-	-	-	6. Meegevende ijzeren ramen
7. Claveaux de béton	-	-	-	-	7. Betonblokken
8. Panneaux de béton	-	-	-	-	8. Betonpanelen
9. Autres	-	-	-	-	9. Andere
10. Tous modes de soutènement	-	-	-	-	10. Alle ondersteuningswijzen samen
GALERIES INCLINEES					HELLENDE GANGEN
1. Sans soutènement	-	-	-	-	1. Zonder ondersteuning
2. Boulonnage du toit	-	-	-	-	2. Dakverankering
3. Cadres en bois	-	-	-	-	3. Houten ramen
4. Cadres mixtes (bois et fer)	-	-	-	-	4. Gemengde ramen (hout en ijzer)
5. Cadres métalliques rigides	-	-	-	-	5. Starre ijzeren ramen
6. Cadres métalliques coulissants	329	1 157	-	-	6. Meegevende ijzeren ramen
7. Claveaux de béton	-	-	-	-	7. Betonblokken
8. Panneaux de béton	-	-	-	-	8. Betonpanelen
9. Autres	-	-	-	-	9. Andere
10. Tous modes de soutènement	329	1 157	-	-	10. Alle ondersteuningswijzen samen
BURQUINS					BLINDE SCHACHTEN
1. Sans soutènement	-	-	-	-	1. Zonder ondersteuning
2. Boulonnage du toit	-	-	-	-	2. Dakverankering
3. Cadres en bois	-	2 050	-	-	3. Houten ramen
4. Cadres mixtes (bois et fer)	-	-	-	-	4. Gemengde ramen (hout en ijzer)
5. Cadres métalliques rigides	-	134	-	-	5. Starre ijzeren ramen
6. Cadres métalliques coulissants	-	-	-	-	6. Meegevende ijzeren ramen
7. Claveaux de béton	-	48	-	-	7. Betonblokken
8. Panneaux de béton	-	-	-	-	8. Betonpanelen
9. Autres	-	-	-	-	9. Andere
10. Tous modes de soutènement	-	2 232	-	-	10. Alle ondersteuningswijzen samen
TOUTES GALERIES					SAMENVATTING
A. Longueur totale utilisable au 1 janvier	-	83 567	-	67 773	A. Totale bruikbare lengte op 1 januari
B. Longueur totale creusée	2 462	-	718	-	B. Totale gedreven lengte
C. Longueur totale fermée ou abandonnée	18 256	-	29 694	-	C. Totale gesloten of opgegeven lengte
D. Longueur totale fermée et remise en service	-	-	-	-	D. Totale opnieuw gebruikte lengte
E. Longueur totale utilisable au 31 décembre	-	67 773	-	38 797	E. Totale bruikbare lengte op 31 december

2.2. Emploi des explosifs et des divers types de détonateurs et lutte contre les poussières dans le creusement des galeries de 1990 à 1992.

Le tableau 25 reprend les galeries creusées au cours des années 1990 à 1992 et analyse, pour chaque catégorie, le mode de creusement, la nature des détonateurs utilisés et la longueur avec ou sans abattement ou captage des poussières.

Il n'y a pas eu de galerie creusées aux explosifs en 1992.

Au point de vue de la lutte contre les poussières, la situation n'a pas changé.

2.3. Section des galeries creusées en 1990, 1991 et 1992.

Le tableau 26 répartit les longueurs creusées dans chaque catégorie de galeries selon la section nette de creusement, c'est-à-dire la section utilisable dans le périmètre interne du revêtement. La section brute "à terre nue" est évidemment plus importante mais moins bien définie.

Elle peut être estimée en divisant le volume total abattu (ligne 7), par les longueurs cumulées en mètres (ligne 6).

Ce tableau montre qu'en 1992, toutes les galeries sont creusées à plus de 12,50 m² de section.

2.2. Gebruik van springstoffen en van de verschillende soorten slagpijpjes en bestrijding van het stof bij het delven van mijngangen van 1990 tot 1992.

In tabel 25 zijn de in de loop van 1990 tot 1992 gedreven gangen aangeduid. Voor iedere kategorie wordt de wijze van delven en de aard van de gebruikte slagpijpjes aangegeven, alsmede de lengte die men gedolven heeft terwijl middelen aangewend waren om het stof neer te slaan of op te vangen.

In 1992 werden er geen gangen met springstoffen gedreven.

Wat de stofbestrijding betreft, is de toestand niet veranderd.

2.3. Doorsnede van de in 1990, 1991 en 1992 gedreven mijngangen.

In tabel 26 worden de mijngangen ingedeeld naar de nettodoorsnede waarop ze gedolven werden, d.i. de bruikbare doorsnede binnen de inwendige omtrek van de bekleding. De brutodoorsnede "op bloot gesteente" is natuurlijk groter, maar niet zo goed bepaald.

Ze kan geschat worden door het totaal gewonnen volume (regel 7) door de gezamenlijke lengte (regel 6) te delen.

Deze tabel toont aan dat in 1992 alle steengangen op een doorsnede van meer dan 12,50 m² gedolven worden.

TABLEAU 25 Mode de creusement des galeries et burquins et lutte contre les poussières dans ces travaux

TABEL 25. Wijze van drijven van gangen en blinde schachten en stofbestrijding aldaar

NATURE DES GALERIES MODE DE CREUSEMENT	1990	1991	1992	AARD VAN DE GANGEN WIJZE VAN DRIJVEN
	Longeur - Lengte (m)			
I. GALERIES DITES HORIZONTALES				I. ZG. VLAKKE GANGEN
A) TRAVERS-BANCS ET BOUVEAUX EN DIRECTION				A) STEENGANGEN
1. Sans explosif	42	-	-	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :	-	-	-	2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	-	-	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	42	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	42	-	-	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	-	-	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	100,0	-	-	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)
B) VOIES DE CHANTIER EN VEINE				B) WERKPLAATSGALERIJEN IN DE LAAG
1. Sans explosif	2 533	2 063	718	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :				2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	2 119	399	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	-	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	4 652	2 462	718	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	4 652	2 462	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	100,0	100,0	100	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)
C) TRACAGES EN VEINE				C) OP VOORHAND GEDREVEN GALERIJEN IN DE LAAG
1. Sans explosif	-	-	-	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :				2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	-	-	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	-	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	-	-	-	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	-	-	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	-	-	-	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)
II. GALERIES INCLINEES				II. HELLENDE GANGEN
1. Sans explosif	-	-	-	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :				2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	254	-	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	-	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	254	-	-	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	254	-	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	100,0	-	-	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)
III. BURQUINS				III. BLINDE SCHACHTEN
1. Sans explosif	-	-	-	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :				2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	-	-	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	-	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	-	-	-	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	-	-	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	-	-	-	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)
IV. TOUTES GALERIES				IV. ALLE MIJNGANGEN TE SAMEN
1. Sans explosif	2 575	2 063	718	1. Zonder springstof
2. Avec explosifs et détonateurs :				2. Met springstof en slagpijpjes :
a) à court retard	2 373	399	-	a) met korte vertraging
b) à long retard	-	-	-	b) met veel vertraging
3. TOTAL (3) = (1) + (2a) + (2b)	4 948	2 462	718	3. TOTAAL (3) = (1) + (2a) + (2b)
dont :				waarvan :
4. Avec abattement ou captage des poussières	4 948	2 462	-	4. Met middelen om het stof neer te slaan of op te vangen
5. Idem en % du total (5) = (4) x 100/(3)	100,0	100,0	100	5. Idem % van het totaal (5) = (4) x 100/(3)

TABLEAU 26. Section d'ouverture des galeries creusées

TABEL 26. Doorsnede van de gedreven mijngangen

CATEGORIE EN SECTION DE CREUSEMENT	1990	1991	1992	KATEGORIE EN DOORSNEDE
	Longueur en m - Lengte in m			
I. GALERIES DITES HORIZONTALES				I. ZG. VLAKKE GANGEN
A) Travers-bancs et bouveaux en direction				A) Steengangen
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12,50 m²
5. > 12,50 m²	42	-	-	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	42	-	-	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	-	-	7. Totaal gewonnen volume (m³)
B) Voies de chantier en veine				B) Werkplaatsgalerijen in de laag
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12, 50 m²
5. > 12,50 m²	4 652	2 462	718	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	4 652	2 462	718	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	41 095	12 852	7. Totaal gewonnen volume (m³)
C) Traçages en veine				C) Op voorhand gedr. galer. in de laag
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12, 50 m²
5. > 12,50 m²	-	-	-	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	-	-	-	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	-	-	7. Totaal gewonnen volume (m³)
II. GALERIES INCLINEES				II. HELLENDE GANGEN
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12, 50 m²
5. > 12,50 m²	254	-	-	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	254	-	-	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	-	-	7. Totaal gewonnen volume (m³)
III. BURQUINS				III. BLINDE SCHACHTEN
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12, 50 m²
5. > 12,50 m²	-	-	-	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	-	-	-	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	-	-	7. Totaal gewonnen volume (m³)
IV. TOTAL GENERAL				IV.ALGEMEEN TOTAAL
1. < 5 m²	-	-	-	1. < 5 m²
2. 5-7,49 m²	-	-	-	2. 5-7,49 m²
3. 7,50-9,99 m²	-	-	-	3. 7,50-9,99 m²
4. 10-12,50 m²	-	-	-	4. 10-12, 50 m²
5. > 12,50 m²	4 948	2 462	718	5. > 12,50 m²
6. TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	4 948	2 462	718	6. TOTAAL (1)+(2)+(3)+(4)+(5)
7. Volume total abattu (m³)	-	41 095	12 852	7. Totaal gewonnen volume (m³)

3. TRANSPORT SOUTERRAIN

Les tableaux suivants analysent toute l'organisation des transports, depuis le pied de taille jusqu'à l'envoyage inclus.

3.1. Organisation du transport des produits abattus

Le tableau 27 détaille les modes de transport utilisés en 1990, 1991 et 1992 pour l'évacuation des produits abattus, charbons et stériles.

Les galeries parcourues ont été classées, comme dans les tableaux 26 et 27, en trois catégories principales (galeries horizontales, galeries inclinées, burquins).

Pour chaque catégorie, les principaux modes de transport utilisés ont été distingués et, pour chacun d'eux, le tableau donne la longueur moyenne du parcours et les tonnes kilométriques brutes transportées.

En 1992, la production brute par rapport à l'année 1991 a diminué de 920 389 tonnes (7,2 %) et le tonnage kilométrique transporté a augmenté de 16 %. 66,8 % de ce trafic est assuré par la traction diesel, 31,2 % par convoyeurs à bande et 2 % par convoyeurs blindés.

En ce qui concerne les galeries inclinées, les convoyeurs à bande assurent la totalité du transport.

En rapprochant les tonnes kilométriques transportées de la production brute, on peut se faire une idée de la distance parcourues en moyenne au fond par chaque tonne de produit brut remonté.

3.2. Inventaire des moteurs utilisés

Le tableau 28 donne l'inventaire des moteurs en service pour le transport, tant en taille ("déblocage") qu'en galerie, à la date du 31 décembre 1990, 1991 et 1992. Ce relevé reprend les différents modes de transport analysés dans les tableaux précédents.

Ce tableau montre qu'en 1992 seuls les moteurs électriques étaient utilisés.

3. VERVOER IN DE ONDERGROND

De volgende tabellen hebben betrekking op de organisatie van het vervoer vanaf de voet van de pijler tot aan de laadplaats, deze laatste inbegrepen.

3.1. Vervoer van gewonnen produkten

In tabel 27 zijn de verschillende wijzen van vervoer aangeduid die in 1990, 1991 en 1992 voor de afvoer van de gewonnen produkten, kolen en stenen, gebruikt worden.

De gebruikte mijngangen zijn, net als in tabellen 26 en 27, in drie grote kategorieën ingedeeld (horizontale gangen, hellende gangen en blinde schachten).

Voor iedere kategorie worden de voornaamste wijzen van vervoer aangeduid en, voor ieder van hen, de gemiddelde lengte van het traject en de vervoerde hoeveelheid in bruto-kilometerton.

Tegenover 1992 is de brutoproduktie in 1992 met 920 389 ton gedaald (7,2 %) en de vervoerde kilometertonnemaat is met 16 %. gestegen.
66,8 % van dat vervoer gebeurt met dieseltraktie, 31,2 % met transportbanden en 2 % met pantsertransporteurs.

In hellende gangen wordt het grootste gedeelte van het vervoer met bandtransporteurs verricht.

Als men de vervoerde kilometertonnemaat met de brutoproduktie vergelijkt, kan men zich een idee vormen van de gemiddelde afstand die de opgehaalde ruwe produkten in de ondergrond afgelegd hebben.

3.2. Inventaris van de gebruikte motoren

Tabel 28 bevat de inventaris van de motoren die op 31 december 1990, 1991 en 1992 voor het vervoer in pijlers (afvoer) en in mijngangen in gebruik waren. In deze tabel zijn de verschillende in de voorgaande tabellen beschouwde vervoermiddelen aangeduid.

Uit deze tabel blijkt dat in 1992 enkel de elektrische motoren gebruikt werden.

TABLEAU 27.
Organisation du transport des produits abattus (charbon brut et terres)

TABEL 27.
Vervoer van de gewonnen produkten (ongewassen kolen en stenen)

NATURE DES GALERIES PARCOURUES ET MODES DE TRANSPORT UTILISES	1990			1991			1992			AARD VAN DE GEBRUIKTE MIJNGANGEN EN WIJZE VAN VERVOER
	Longueur moyenne Gemiddelde lengte km	10^3 t. km 10^3 km t	En % In %	Longueur moyenne Gemiddelde lengte km	10^3 t. km 10^3 km t	En % In %	Longueur moyenne Gemiddelde lengte km	10^3 t. km 10^3 km t	En % In %	
A) Galeries horizontales ou faiblement inclinées :										A) Vlakke en licht hellende gangen :
1. Hiercheurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1. Slepers
2. Trainages discontinus	0,20	27,04	0,44	-	-	-	-	-	-	2. Onderbroken sleepinrichtingen
3. Trainages continus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3. Ononderbroken sleepinrichtingen
4. Convoyeurs à bande	9,30	1 174,38	18,98	3,562	383,226	31,32	3,562	383, 226	31,32	4. Transportbanden
5. Convoyeurs blindés	0,22	14,77	0,24	0,490	144,308	1,98	0,270	22,822	1,86	5. Pantsertransporteurs
6. Convoyeurs à écailles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6. Schubbentransporteurs
7. Locomotives diesel	47,58	4 940,18	79,02	21,340	6 292,328	86,43	13,450	817,702	66,82	7. Diesellocomotieven
8. Locomotives électriques à trolley	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8. Rijdraadlocomotieven
9. Locomot. électr. à accumulateurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9. Acculocomotieven
10. Locomotives à air comprimé	-	-	-				-	-	-	10. Persluchtlocomotieven
11. Monorails	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11. Monorails
12. Autres	0,20	32,44	0,52	-	-	-	-	-	-	12. Andere
13. Total	57,50	6 188,81	100	25,318	7 280,097	100	17,282	1.223,750	100,0	13. Totaal
B) Galeries inclinées :										B) Hellende gangen :
1. Gravité sans engins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1. Zwaartekracht zonder tuigen
2. Gravité et wagonnets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2. Zwaartekracht en wagens
3. Treuils	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3. Lieren
4. Convoyeurs à bande	1,24	100,68	93,49	0,795	250,277	100	0,465	22,861	100	4. Transportbanden
5. Autres	0,52	7,02	6,51	-	-	-	-	-	-	5. Andere
6. Total	1,76	107,70	100	0,795	250,277	100,0	0,465	22,861	100,0	6. Totaal
C) burquins :										C) Blinde schachten :
1. Descendeurs	0,22	12,51	100	0,036	6,868	100	0,036	4,866	100,0	1. Remgoten
2. Balances	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2. Balansen
3. Treuils	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3. Lieren
4. Autres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4. Andere
5. Total	0,22	12,51	100	0,036	6,868	100	0,036	4,866	100,0	5. Totaal
Tonnes kilométriques transportées Total 1000 t.km	-	6 309,02	-	-	7 537,3	-	-	1 251,477	-	Vervoerde kilometerton Totaal 1000 km.t
Rappel production brute t	-	1.800.670	-	-	1 279 971	-	-	359 582	-	Brutoproduktie t

TABLEAU 28.
Inventaire des moteurs et engins de déblocage et de transport.
Nombre et puissance des appareils en service au 31 décembre.

TABEL 28.
Inventaris van de motoren en van het afvoer- en transportmaterieel.
Aantal en vermogen van de motoren die op 31 december in gebruik waren.

NATURE DES ENGINS ET DES MOTEURS UTILISES	1990		1991		1992		AARD VAN DE GEBRUIKTE TUIGEN EN MOTOREN
	Nombre Aantal	KW	Nombre Aantal	KW	Nombre Aantal	KW	
1. Moteurs de traînages :							1. Motoren van sleepinrichtingen :
- électriques	14	444	5	180	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
2. Moteurs de convoyeurs à bande :							2. Motoren van bandtransporteurs :
- électriques	36	2 697	40	3 078	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
3. Moteurs de convoy. métalliq.(panzers et écailles):							3. Motoren van pantser- en schubbentransporteurs :
- électriques	31	3 404	20	2 892	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
4. Locomotives :	-	-					4. Locomotieven :
- diesel	-	-	-	-	-	-	- diesel
- électriques	-	-	-	-	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
5. Monorails :							5. Monorails :
- électriques	12	900	10	750	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
6. Treuils :							6. Lieren :
a) de galeries inclinées :							a) van hellende gangen :
- électriques	2	150	-	-	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
b) des burquins :							b) van blinde schachten :
- électriques	2	185	1	100	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
7. Scrapers :							7. Schrapers :
- électriques	-		-	-	-	-	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
8. Autres :							8. Andere :
- électriques	18	294	8	240	4	115	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
9. Total	115	8 074	84	7 240	4	115	9. Totaal
Ensemble des moteurs :							
- diesel	-	-	-	-	-	-	- diesel
- électriques	115	8 074	84	7 240	4	115	- elektriciteit
- à air comprimé	-	-	-	-	-	-	- perslucht
Puissance unitaire moyenne des moteurs (KW)							Gemiddeld vermogen per motor (KW) :
- diesel	-		-		-		- diesel
- électriques	70		86		29		- elektriciteit
- à air comprimé	-		-		-		

4. AERAGE

Les tableaux 29 et 30 donnent les caractéristiques principales de l'aérage des mines.

Le tableau 29 donne les débits globaux en mètres cubes par seconde cumulés aux ventilateurs, dans les retours d'air généraux du fond et dans l'ensemble des chantiers d'exploitation de tous les sièges.

4. LUCHTVERVERSING

De tabellen 29 en 30 bevatten inlichtingen over de luchtverversing in de mijnen.

Tabel 29 geeft de totale debieten in m3/s aan de ventilatoren, in de algemene luchtkeer ondergronds en in alle ontginningswerkplaatsen van alle zetels samen.

TABLEAU 29. L'aérage.

Débits
I. Aux ventilateurs
II. Dans les retours d'air généraux du fond
III. Dans les retours d'air particuliers des chantiers d'exploitation

TABEL 29. Luchtverversing.

Debieten
I. Aan de ventilatoren
II. In de algemene luchtkeer ondergronds
III. In de eigen luchtkeer van de ontginningswerkplaatsen

	1990			1991			1992			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Débit total (m^3/s)	820	197	1 117	373	135	87	241	171	36	Totaal debiet (m^3/s)
Débit par tonne extraite										Debiet per gewonnen ton
maximum l/s/t/jour	970	180	83	118	37	24	588	289	150	maximum l/s/t/dag
minimum l/s/t/jour	169	2	38	29	7	4	588	289	150	minimum l/s/t/dag
Débit par ouvrier occupé au poste le plus chargé										Debiet per arbeider in de meest bevolkte dienst
maximum l/s	9 085	1 680	2 153	5 052	1 159	596	1 867	2 297	939	l/s maximum
minimum l/s	1 076	234	424	1 226	806	510	1 329	917	939	l/s minimum

On y trouve en outre, et selon les mêmes distinctions, les maxima et les minima des débits spécifiques en litres par seconde rapportés à la production journalière et au personnel occupé de chaque siège d'extraction.

Le tableau 30 donne le nombre de ventilateurs principaux et auxiliaires en service et en réserve, avec leur puissance et leur emplacement au fond et à la surface, ainsi que le nombre et la puissance cumulée des ventilateurs secondaires.

Bovendien wordt er volgens dezelfde onderverdeling, het hoogste en het laagste debiet vermeld, eensdeels per gewonnen ton per dag en anderdeels per arbeider van iedere ophaalzetel.

In tabel 30 is het aantal hoofd- en hulpventilatoren weergegeven die einde jaar in gebruik of in reserve waren aangeduid, samen met hun vermogen en de plaats in de ondergrond of op de bovengrond waar zij geïnstalleerd waren, het aantal en het gezamenlijk vermogen van de secundaire ventilatoren.

TABLEAU 30. Aérage. Ventilateurs, canars, climatisation

TABEL 30. Luchtverversing. Ventilatoren, Luchtkokers, klimatisatie

	1990	1991	1992	
Ventilateurs principaux et auxiliaires en Service				Hoofd- en hulpventilatoren in gebruik einde jaar
- Fond :				- Ondergrond :
Nombre	4	4	2	Aantal
Puissance cumulée (KW)	4 500	4 500	2 872	Gezam. vermogen (KW)
Puissance moyenne (KW)	1 125	1 125	1 436	Gemidd. vermogen (KW)
- Surface :				- Bovengrond
Nombre	2	2	1	Aantal
Puissance cumulée (KW)	1 360	1 360	1 100	Gezam. vermogen (KW)
Puissance moyenne (KW)	680	680	1 100	Gemidd. vermogen (KW)
Ventilateurs principaux et auxiliaires en réserve (en ordre de marche)				Hoofd- en hulpventilatoren in reserve (gebruiksklaar) einde jaar
- Fond :				- Ondergrond :
Nombre	2	2	2	Aantal
Puissance cumulée (KW)	2 800	2 800	3 568	Gezam. vermogen (KW)
- Surface :				- Bovengrond :
Nombre	1	1	3	Aantal
Puissance cumulée (KW)	883	883	4 345	Gezam. vermogen
Ventilateurs secondaires :				Secundaire ventilatoren
- Electriques :				- Elektrische :
Nombre	71	69	7	Antal
Puissance cumulée (KW)	643	1 200	105	Gezam. vermogen (KW)
- Air Comprimé :				- Perslucht :
Nombre	-	-	-	Aantal
Puissance cumulée (KW)	-	-	-	Gezam. vermogen (KW)
Canars (longueur en m) :				Luchtkokers (lengte in m) :
- Souples	-	-	-	- Soepele
- Rigides	-	-	-	- Vormvaste
Installations de réchauffage de l'air :				Luchtverwarmingsinstallatie :
Nombre	-	-	-	Aantal
Capacité (10^3 cal/h)	-	-	-	Capaciteit (10^3 cal/h)

5. EXHAURE

Le volume d'eau exhauré pour l'ensemble des mines du Royaume s'est élevé en 1992 à 1.579.307 m3.

TABLEAU 31. Exhaure

5. DROOGHOUDING

Uit alle mijnen samen werden water 1 579 307 m3 gepompt in 1992.

TABEL 31. Drooghouding

	1990	1991	1992	
Volume d'eau refoulée au jour pendant l'année (1 000 m3)	1 596	1 449	1 579	Hoeveelheid water tijdens het jaar naar boven gestuwd (1 000 m3)
Profondeur d'origine moyenne (m)	797	800	795	Gemiddelde diepte van herkomst (m)
m3 d'eau exhaurée par tonne nette extraite	0,6	0,4	0,7	m3 water per netto gewonnen ton
Pompes principales normalement en service fin d'année :				Hoofdpompen die normaal in gebruik zijn einde jaar :
Nombre	4	4	2	Aantal
Puissance cumulée (kw)	4 000	4 000	2 000	Gezam. vermogen (kw)
Puissance moyenne (kw)	1 000	1 000	1 000	Gemidd. vermogen (kw)
Capacité (m3/h)	1 185	1 185	590	Kapaciteit (m3/h)
Pompes normalement en réserve (en ordre de marche) fin d'année :				Pompen die normaal in reserve zijn (gebruiksklaar) einde jaar :
Nombre	6	6	4	Aantal
Puissance cumulée (kw)	4 416	4 416	3 478	Gezam. vermogen (kw)
Puissance moyenne (kw)	736	736	870	Gemidd. vermogen (kw)
Capacité (m3/h)	1 250	1 250	1 010	Kapaciteit (m3/h)
Pompes d'exhaure secondaires (de chantiers)				Hulppompen (in de werkplaatsen)
- Electricité :				- Elektriciteit :
Nombre	284	281	-	Aantal
Puissance (kw)	1 720	1 771	-	Vermogen (kw)
- A air comprimé :(kw)				- Met perslucht : (kw)
Nombre	-	-	-	Aantal
Puissance (kw)	-	-	-	Vermogen (kw)

6. ECLAIRAGE

Le tableau 32 donne quelques indications relatives à l'éclairage des mines.

Les lampes à benzine et à huile ne sont mentionnées dans ce tableau que pour mémoire : il y a longtemps qu'elles ne sont plus utilisées pour l'éclairage et que leur emploi ne se perpétue que comme détecteur de grisou. Les lampes électriques à main ont disparu.

6. VERLICHTING

Tabel 32 bevat inlichtingen over de verlichting van de mijnen.

De benzine- en de olielampen worden in deze tabel nog enkel pro memorie vermeld : al jaren worden ze niet meer voor de verlichting gebruikt maar nog enkel om mijngas te ontdekken. Er worden geen elektrische handlampen meer gebruikt.

TABLEAU 32. Eclairage. Nombre de lampes en service au 31 décembre

TABEL 32. Verlichting. Aantal lampen die op 31 december in gebruik waren

EN SERVICE	1990	1991	1992	IN GEBRUIK
Lampes individuelles à flamme :				Individuele vlamlampen :
- à benzine	43	24	3	- benzinelampen
- à huile	-	-	-	- olielampen
Total	43	24	3	Totaal
Electriques à main :	-	-	-	Elektr. handlampen :
Electriques à chapeau :				Elektrische petlampen :
- accumulateurs alcalins	-	-	-	- met alcalische batterijen
- accumulateurs au plomb	1 754	1 020	224	- met loodbatterijen
Total	1 754	1 020	224	Totaal
Lampes électropneumatiques	-	-	-	Elektrische persluchtlampen
Lampes électriques à incandescence sur réseau	1 213	1 083	-	Elektrische gloeilampen op het net
Lampes électriques spéciales sur réseau :				Bijzondere elektrische lampen op het net :
- à vapeur de sodium	823	587	-	- natriumdamp
- à vapeur de mercure	18	17	-	- kwikdamp
- à fluorescence	635	592	-	- met fluorescentie
- autres	-	-	-	- andere
Total	1 476	1 196	-	Totaal

7. TELECOMMUNICATIONS, TELECOMMANDE

Il a paru intéresssant dès 1970 de suivre le développement des réseaux de télécommunications et de télécommande, spécialement au fond. Le tableau 33 donne l'inventaire de ces installations.

7. TELECOMMUNICATIES, AFSTANDSBEDIENING

Sinds 1970 worden gegevens verstrekt over de ontwikkeling van de telecommunicatie- en afstandbedieningsnetten speciaal in de ondergrond. Deze gegevens zijn opgenomen in tabel 33.

TABLEAU 33. Télécommunications

SPECIFICATION	1990	1991	1992
1. Postes téléphoniques installés au fond :			
a) chantiers	39	34	23
b) envoyages	4	8	-
c) autres endroits	229	291	104
Total	272	333	127
2. Installations de contrôle à distance :			
a) postes de télégrisoumétrie	34	39	10
b) postes de télévigile	946	930	800
c) détecteurs de CO	17	16	3
d) anémomètres A.I.M.	7	4	-
3. Installations de commande à distance par signaux radioélectriques :			
a) installations	-	-	-
b) appareils commandés	-	-	-
4. Appareils de télévision industrielle :			
a) au fond	-	-	-
b) au jour	10	10	10

TABEL 33. Telecommunicaties

TOESTELLEN
1. Telefoontoestellen in de ondergrond
a) werkplaatsen
b) laadplaatsen
c) elders
Totaal
2. Telecontroleïnstallaties :
a) telemijngasmeetposten
b) telecontroleposten
c) CO-meettoestellen
d) A.I.M. luchtsnelheidsmeters
3. Afstandsbedieningsinstallaties door radioëlektrische signalen :
a) installaties
b) bediende toestellen
4. Industriële televisietoestellen :
a) in de ondergrond
b) op de bovengrond

8. INVENTAIRE DES MOTEURS EN SERVICE AU FOND AU 31 DECEMBRE 1990, 1991 et 1992

Les paragraphes précédents ont fourni les caractéristiques principales du déblocage en taille et des transports, de la ventilation et de l'exhaure, et les moteurs utilisés pour chacun de ces besoins ont été inventoriés.

Il reste un grand nombre de moteurs utilisés pour effectuer divers travaux, principalement en taille et dans les travaux préparatoires (abattage, chargement, remblayage, etc.). Le tableau 34 donne l'inventaire complet des moteurs de toute nature utilisés dans les travaux souterrains, ainsi que celui des transformateurs, redresseurs et convertisseurs des sous-stations électriques du fond.

Les moteurs d'exhaure et de ventilation de réserve, installés à demeure au fond, sont compris dans la récapitulation des moteurs électriques de transport et de déblocage, de ventilation et d'exhaure à la ligne A.a.1. du tableau 34.

Le tableau a été complété par les données relatives aux câbles électriques à haute tension, d'une part, à moyenne et basse tension, d'autre part, selon qu'ils sont installés dans les puits, les galeries et burquins ou les tailles.

Dans l'ensemble, en 1992, le nombre de moteurs électriques a diminué de 254 unités par rapport à l'année précédente.

8. INVENTARIS VAN DE MOTOREN IN GEBRUIK IN DE ONDERGROND OP 31 DECEMBER 1990, 1991 en 1992.

In de voorgaande paragrafen hebben wij inlichtingen gegeven over de afvoer uit de pijlers, het vervoer, de luchtverversing en de drooghouding en over de motoren die voor ieder van deze diensten gebruikt werden.

Buiten deze motoren worden er nog een groot aantal gebruikt om, vooral in pijlers en in voorbereidende werken, allerlei verrichtingen uit te voeren (winning, laden, opvulling, enz.). In tabel 34 zijn alle motoren aangeduid die in de ondergrondse werken gebruikt worden, evenals de transformatoren, gelijkrichters en stroomwisselaars van de ondergrondse elektrische onderstations.

De reservemotoren voor de drooghouding en de luchtverversing die in de ondergrond geïnstalleerd zijn, zijn begrepen in de cijfers van de elektrische motoren voor het vervoer en de afvoer uit de pijlers, de luchtverversing en de drooghouding op regel A.a.1 van de tabel 34.

In de tabel zijn ook cijfers opgenomen over de elektrische hoogspanningskabels eensdeels en over de kabels voor middelmatige en laagspanning anderdeels, naargelang ze in schachten, in galerijen en blinde schachten of in pijlers geïnstalleerd zijn.

Alles samen genomen is in 1992 het aantal elektrische motoren met 254.

TABLEAU 34. Inventaire général des moteurs électriques et à air comprimé ainsi que des transformateurs, convertisseurs et câbles électriques installés au fond au 31 décembre

TABEL 34. Algemene inventaris van de elektrische en persluchtmotoren en van de transformatoren, stroomwisselaars en elektrische kabels die op 31 december in de ondergrond geïnstalleerd waren

	Nombre N.A. Aantal N.A. Puissance : Vermogen : kW ou/of kVA	1990	1991	1992	
A. Moteurs					A. Motoren
a) électriques					a) elektrische
1. Transport, déblocage, ventilation, exhaure (1)	N.A.	448	426	172	1. Vervoer en afvoer, luchtverversing, drooghouding (1)
	kW	23 585	22 002	13 431	
2. Autres usages (2)	N.A.	41	47	-	2. Andere bestemmingen (2)
	kW	708	741	-	
3. Total	N.A.	489	473	172	3. Totaal
	kW	24 293	22 293	13 421	
b) à air comprimé					b) motoren met perslucht
1. Transport, déblocage, ventilation, exhaure (1)	N.A.	-	-	-	1. Vervoer en afvoer, luchtverversing, drooghouding (1)
	kW	-	-	-	
2. Autres usages	N.A.	-	-	-	2. Andere bestemmingen
	kW	-	-	-	
3. Total	N.A.	-	-	-	3. Totaal
	kW	-	-	-	
B. Autres installations électriques					B. Andere elektrische installaties
a) Transformateurs					a) Transformatoren
1. à l'huile	N.A.	2	2	1	1. met olie
	kVA	40	40	10	
2. au quartz	N.A.	8	7	4	2. met kwarts
	kVA	2 020	2 000	1 200	
3. à l'air	N.A.	261	252	31	3. met lucht
	kVA	29 364	26 405	4 045	
4. au pyranol	N.A.	-	-	-	4. met pyranol
	kVA	-	-	-	
5. autres	N.A.	27	14	3	5. andere transformatoren
	kVA	195	155	60	
6. Total	N.A.	299	275	39	6. totaal
	kVA	31 619	28 600	5 315	
b) 1. Redresseurs	N.A.	-	-	-	b) 1. Gelijkrichters
	kW	-	-	-	
2. Groupes convertisseurs	N.A.	-	-	-	2. Stroomwisselaars
	kW	-	-	-	
3. Total	N.A.	-	-	-	3. Totaal
	kW	-	-	-	
	Longueur en Lengte in				
c) Câbles H.T. dans les					c) Kabels H.S. in
1. puits	km	22,70	19,30	14,68	1. schachten
2. galeries et burquins	km	75,92	49,50	16,80	2. gangen en blinde schachten
3. tailles	km	-	-	-	3. pijlers
4. Total	km	98,62	68,83	31,48	4. Totaal
d) Câbles M.T. et B.T. dans les					d) Kabels M.S. en L.S. in
1. puits	km	13,42	11,67	4,30	1. schachten
2. galeries et burquins	km	149,75	104,90	51,85	2. gangen en blinde schachten
3. tailles	km	5,86	2,65	-	3. pijlers
4. Total	km	169,03	119,22	56,15	4. Totaal

(1) Pour le détail, voir tableau 28 (transport et déblocage), 30 (aérage) et 31 (exhaure).

(1) Voor bijzonderheden, zie tabellen 28 (afvoer- en transportmaterieel), 30 (luchtverversing) en 31 (drooghouding)

CHAPITRE IV

EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

1. EXTRACTION

L'extraction est entièrement réalisée au moyen de puits verticaux partant de la surface.

1.1. Nombre de puits et destination de chacun d'eux

Le tableau 35 donne le nombre total de puits ouverts à la fin des années 1990 à 1992 et la destination de chacun d'eux.

TABLEAU 35. Nombre de puits et destination

NOMBRE DE PUITS SERVANT	1990	1991	1992
1. principalement à l'extraction	2	2	-
2. à la translation du personnel ou du matériel, mais pas à l'extraction	-	-	2
3. uniquement à l'aérage des travaux	-	-	1
4. uniquement à l'exhaure	-	-	-
5. autres usages	4	4	3
6. sans utilité momentanément	-	-	-
Nombre de total de puits	6	6	6

1.2. Dimensions et profondeur moyenne des puits. Equipement des puits.

Dans les tableaux 36 et 37, les puits d'extraction, d'une part, et les puits ne servant pas à l'extraction, d'autre part, ont été classés en puits circulaires, d'après le diamètre, et en puits non circulaires. La profondeur moyenne de ces puits y est aussi consignée.

La profondeur moyenne de tous les puits d'extraction s'établit à 824 m à fin septembre 1992.

HOOFDSTUK IV

OPHALING, ZUIVERING EN VERWERKING VAN DE PRODUKTEN

1. OPHALING

De ophaling geschiedt uitsluitend door vertikale schachten, die van de bovengrond vertrekken.

1.1. Aantal schachten en aanwending van elke schacht.

In tabel 35 is het aantal schachten aangeduid die einde 1990 tot 1992 open waren ; ook de aanwending van die schachten is erin aangegeven.

TABEL 35. Aantal schachten naar hun aanwending ingedeeld.

AANTAL SCHACHTEN DIENENDE	1990	1991	1992
1. hoofdzakelijk voor de ophaling	2	2	-
2. voor het vervoer van personeel of van materieel maar niet voor de kolen	-	-	2
3. uitsluitend voor de luchtverversing in de werken	-	-	1
4. uitsluitend voor de drooghouding	-	-	-
5. andere aanwendingen	4	4	3
6. momenteel onbenut	-	-	-
Totaal aantal schachten	6	6	6

1.2. Afmetingen en gemiddelde diepte van de schachten. Uitrusting van de schachten.

In de tabellen 36 en 37 zijn onderscheidenlijk de ophaalschachten en de schachten die niet voor de ophaling dienen in ronde, naar hun diameter, en in andere schachten ingedeeld. Ook de gemiddelde diepte van de schachten is erin aangeduid.

De gemiddelde diepte van de ophaalschachten is 824 m einde september 1992.

TABLEAU 36. Dimensions et profondeur moyenne utilisée des puits d'extraction

TABEL 36. Afmetingen en gemiddelde gebruikte diepte van de ophaalschachten

DIAMETRE DES PUITS / DIAMETER VAN DE SCHACHTEN	1990		1991		1992	
	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)
Puits circulaire — Ronde schachten						
< 3 m	-	-	-	-	-	-
3 m - 3,99 m	-	-	-	-	-	-
4 m - 4,99 m	-	-	-	-	-	-
5 m - 5,99 m	1	828	1	828	1	828
≥ 6 m	3	800	1	800	1	800
Autres puits — Andere schachten	-	-	-	-	-	-
TOTAL — TOTAAL	4	807	2	814	-	814

TABLEAU 37. Dimensions et profondeur moyenne utilisée des puits ne servant pas à l'extraction

TABEL 37. Afmetingen en gemiddelde benutte diepte van de schachten die niet voor de ophaling dienen

DIAMETRE DES PUITS / DIAMETER VAN DE SCHACHTEN	1990		1991		1992	
	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)	Nombre / Aantal	Profondeur / Diepte (m)
Puits circulaires — Ronde schachten						
< 3 m	-	-	-	-	-	-
3 m - 3,99 m	-	-	-	-	-	-
4 m - 4,99 m	-	-	-	-	-	-
5 m - 5,99 m	2	914	2	914	3	844
≥ 6 m	-	-	-	-	3	804
Autres puits — Andere schachten	-	-	-	-	-	-
TOTAL — TOTAAL	2	914	2	914	6	824

Le tableau 38 reprend les données déclarées concernant non seulement le guidonnage, mais aussi les câbles, les cages et skips, les envoyages et leur équipement mécanique.

Tabel 38 bevat alle inlichtingen die aangegeven zijn niet alleen over de geleidingen, maar ook over de kabels, de kooien en skips, de laadplaatsen en de mechanische uitrusting van deze laatste.

TABLEAU 38. Equipement et capacité des puits d'extraction. Equipement des autres puits.

TABEL 38. Uitrusting en kapaciteit van de ophaalschachten. Uitrusting van de andere schachten.

		1990		1991		1992		
EQUIPEMENT								UITRUSTING
I. Puits d'extraction								I. Ophaalschachten
1. Guidonnage								1. Geleidingen
a) en bois		-		-		-		a) van hout
b) mixte		-		-		-		b) gemengd
c) métallique		6		6		4		c) van ijzer
2. Cages : Nombre		10		10		10		2. Kooien : Aantal
Charge utile	t	38		45		51,5		Draagvermogen t
Skips : Nombre		4		4		4		Skips : Aantal
Charge utile	t	15		19		15		Draagvermogen t
3. Câbles								3. Kabels
a) ronds		7		7		7		a) ronde
b) plats		7		7		7		b) platte
c) multicâbles		-		-		-		c) multikabels
Nombre total		14		14		14		Totaal aantal
4. Capacité (tonnes brutes/poste)	t	10 447		17 672				4. Kapaciteit (bruto-ton/dienst) t
5. Accrochages ou envoyages en service								5. Laadplaatsen in bedrijf
Types :								Types :
a) non mécanisés		-		-		-		a) niet gemechaniseerde
b) mécanisés		5		5		5		b) gemechaniseerde
c) pour skips		1		1		1		c) voor skips
d) accrochages simples		3		3		2		d) enkele laadplaatsen
Nombre		9		8		8		Aantal
Accrochages ou envoyages accessibles		-		-		-		Toegankelijke laadplaatsen
II. Autres puits								II. Andere schachten
1. Guidonnage								1. Geleidingen
a) en bois		-		-		-		a) van hout
b) mixte		-		-		-		b) gemengd
c) métallique		3		3		1		c) van ijzer
2. Cages : Nombre		4		4		2		2. Kooien : Aantal
Charge utile	t	26		20		10		Draagvermogen t
3. Câbles								3. Kabels
a) ronds		2		2		1		a) ronde
b) plats		2		2		1		b) platte
c) multicâbles		-		-		-		c) multikabels
Nombre total		4		4		2		Totaal aantal
4. Accrochage en service		6		6		2		4. Laadplaatsen in bedrijf
III. Equipement mécanique des acrochages		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	III. Mechanische uitrusting van de laadplaatsen
a) Chaines pousseuses								a) Duwkettingen
- électriques		5	2	6	2	10	1	- elektrische
- à air comprimé		8	-	-	-	8	-	- met perslucht
b) Treuils								b) Lieren
- électriques		-	-	-	-	-	-	- elektrische
- à air comprimé		10	4	10	4	10	2	- met perslucht

(1) Puits d'extraction
(2) Autres puits

(1) Ophaalschachten
(2) Andere schachten

1.3. Caractéristiques des machines d'extraction

Les caractéristiques des machines d'extraction sont données au tableau 39.

L'extraction est réalisée au moyen de cages véhiculant des wagonnets depuis le fond jusqu'au jour, dans lesquels fonctionnent 10 skips.

Les machines Koepe équipent tous les puits.

1.3. Kenmerken van de ophaalmachines

In tabel 39 zijn de kenmerken van de ophaalmachines aangeduid.

De ophaling geschiedt met kooien die wagentjes van de ondergrond naar de bovengrond voeren, behalve in drie schachten, waar 10 skips in gebruik zijn.

Alle schachten zijn uitgerust met Koepemachines.

TABLEAU 39. Nombre et caractéristiques des machines d'extraction en service au 31 décembre

TABEL 39. Aantal en kenmerken van de ophaalmachines in gebruik op 31 december.

	1990	1991	1992	
1. Puits d'extraction				1. Ophaalschachten
- Puits à 1 machine	1	1	1	- Schachten met 1 machine
- Puits à 2 machines	1	1	1	- Schachten met 2 machines
Nombre total des machines	3	3	3	Totaal aantal machines
Système				Systeem
- Koepe	3	3	3	- Koepe
- à tambour	-	-	-	- met trommel
- à bobines	-	-	-	- met schijven
Puissance des machines en kW				Vermogen van de machines kW
- Puissance cumulée	10 200	10 200	10 200	- Gezamenlijk vermögen
- Puissance moyenne	3 400	3 262	3 200	- Gemiddeld vermogen
2. Autres puits				II. Andere schachten
- Puits à 1 machine	2	2	2	- Schachten met 1 machine
- Puits à 2 machines	2	2	3	- Schachten met 2 machines
Nombre total des machines	6	6	8	Totaal aantal machines
Système				Systeem
- Koepe	6	6	8	- Koepe
- à tambour	-	-	-	- met trommel
- à bobines	-	-	-	- met schijven
Puissance des machines en kW				Vermogen van de machines kW
- Puissance cumulée	17 950	16 150	23 775	- Gezamenlijk vermogen
- Puissance moyenne	2 992	5 325	2 433	- Gemiddeld vermogen

1.4. Air comprimé. Caractéristiques des compresseurs.

Les renseignements relatifs aux installations de compression et de distribution de l'air comprimé font l'objet du tableau 40.

Il ressort de ce tableau qu'il n'y a plus de turbocompresseur en réserve.

1.4. Perslucht, kenmerken van de kompressoren

In tabel 40 worden inlichtingen gegeven over de installaties voor de kompressie en de verdeling van perslucht.

Hieruit blijkt dat er geen turbokompressor meer in reserve is.

TABLEAU 40. Installations de compression et de distribution d'air comprimé au 31 décembre

TABEL 40. Installaties voor de kompressie en de verdeling van perslucht op 31 december

	1990		1991		1992		
	en service in dienst	en réserve in reserve	en service in dienst	en réserve in reserve	en service in dienst	en réserve in reserve	
Nombre de compresseurs électriques							Aantal elektrische kompressoren
- à pistons	-	-	-	-	-	-	- met zuigers
- rotatifs	1	6	1	4	1	4	- rotatiekompressoren
de turbocompresseurs	-	-	-	-	-	-	turbokompressoren
Total	1	6	1	4	1	4	Totaal
Puissance cumulée des compresseurs électriques KW							Gezamenlijk vermogen van de elektrische kompressoren KW
- à pistons	-	-	-	-	-	-	- met zuigers
- rotatifs	6 000	32 050	6 000	14 200	2 800	17 400	- rotatiekompressoren
des turbocompresseurs	-	-	-	-	-	-	turbokompressoren
Total KW	6 000	32 050	6 000	14 200	2 800	17 400	Totaal KW
Puissance unitaire moyenne des compresseurs électriques KW							Gemiddeld vermogen van de electrische kompressoren KW
- à pistons	-	-	-	-	-	-	- met zuigers
- rotatifs	6 000	5 342	6 000	3 500	2 800	4 300	- rotatiekompressoren
des turbocompresseurs	-	-	-	-	-	-	turbokompressoren
	Tuyaux Buizen		Tuyaux Buizen		Tuyaux Buizen		
Longueur en 1 000 m des canalisations d'air comprimé installées dans							Lengte in 1 000 m van de persluchtleidingen geïnstalleerd in
- les tailles	-		-		-		- pijlers
- les préparatoires	-		-		-		- voorbereidende werken
- les galeries de chantier	5,9		4,5		-		- werkplaatsgalerijen
- les galeries principales	73,6		49,1		25,6		- hoofdgalerijen
- les burquins	2,6		1,5		0,5		- blinde schachten
- les puits	7,3		5,5		3,2		- schachten
Longueurs totales	89,4		60,6		29,3		Totale lengte

2. EPURATION ET PREPARATION

Le tableau 41 donne la répartition en pourcentage de la production nette et de la production brute d'après les appareils d'épuration et de préparation utilisés.

2.1. Répartition en pourcentage de la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation

Certaines des méthodes utilisées éliminent une forte proportion de stériles, tandis que les produits recueillis par d'autres méthodes (filtration, essorage) se vendent généralement tels quels dans leur totalité.

2. ZUIVERING EN VERWERKING

In tabel 41 zijn de netto- en de brutoproduktie percentsgewijze ingedeeld naar de toestellen aangewend voor de zuivering en de verwerking.

2.1. Percentsgewijze indeling van de nettoproduktie naar de toestellen aangewend voor de zuivering en de verwerking.

Sommige van de gebruikte methodes schakelen een groot percentage stenen uit, terwijl de door andere methodes (filtratie, droging) bekomen produkten meestal volledig verkocht worden.

TABLEAU 41. Répartition en pourcentage de la production nette et brute entre les différents appareils d'épuration et de préparation (%)

TABEL 41. Indeling van de netto- en brutoproduktie naar de toestellen aangewend voor de zuivering en de verwerking (%).

NATURE DES OPERATIONS	1990		1991		1992		AARD VAN DE BEWERKING
	% net traité Verwerkte netto-tonnemaat	% brut traité Verwerkte bruto-tonnemaat	% net traité Verwerkte netto-tonnemaat	% brut traité Verwerkte bruto-tonnemaat	% net traité Verwerkte netto-tonnemaat	% brut traité Verwerkte bruto-tonnemaat	
1. Epierrage manuel	-	-	-	-	-	-	1. Steenlezing met de hand
2. Epuration mécanique							2. Mechanische zuivering
2.1. Bacs à piston	58,7	72,4	63,1	75,3	69,3	78,5	2.1. Deinmachines
2.2. Rhéolaveurs	-	-	-	-	-	-	2.2. Rheowasserijen
2.3. Appareils pneumatiques	-	-	-	-	-	-	2.3. Toestellen met perslucht
2.4. Cellules de flottation	29,7	21,2	26,8	19,5	25,8	19	2.4. Flotatiecellen
2.5. Appareils à liquides denses	-	-			-	-	2.5. Toestellen met zware vloeistof
2.6. Autres	-	-	-	-	-	-	2.6. Andere
TOTAL 2	88,4	93,6	89,9	94,8	95,1	97,5	TOTAAL 2
3. Autres installations de préparation des produits :							3. Andere verwerkingstoestellen :
3.1. Filtres (dépoussiéreurs)	11,6	6,4	10,1	5,2	4,9	2,5	3.1. Filters (stofafscheiders)
3.2. Essoreuses	-	-	-	-	-	-	3.2. Drogerijen
3.3. Appareils de séchage thermique	-	-	-	-	-	-	3.3. Toestellen voor thermisch drogen
3.4. Installations de décantation	-	-	-	-	-	-	3.4. Klaarinrichtingen
TOTAL 3	11,6	6,4	10,1	5,2	4,9	2,5	TOTAAL 3
4. Produits bruts non traités	-	-			-	-	4. Niet verwerkte brutoprodukten
5. Production totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	5. Totale produktie

En revanche, toujours en 1992, les filtres traitant 2,5 % du brut fournissent 4,9 % de la production marchande, notamment les "poussiers bruts".

De filters en de drogerijen, die 2,5 % van de brutoproduktie verwerken, leveren daarentegen 4,9 % van de handelsprodukten op in 1992, onder meer de "ongewassen stofkolen".

2.2. Répartition en pourcentage de la production brute d'après les appareils d'épuration et de préparation

Comme plusieurs de ces appareils interviennent en série dans la préparation des produits, la part de l'extraction brute indiquée pour chaque appareil a été obtenue en considérant uniquement le tonnage net livré et les déchets définitifs évacués par lui. Les tonnages de mixtes retraités n'apparaissent que lors de leur séparation définitive en produits marchands et schistes de terril.

Les bacs à pistons ont traité 78,5 % de la production brute en 1992.

2.2. Percentsgewijze indeling van de brutoproduktie naar de toestellen aangewend voor de zuivering en de verwerking.

Aangezien deze toestellen dikwijls in serie werken, hebben wij voor de berekening van het aandeel van ieder toestel alleen rekening gehouden met de door dat toestel geleverde nettotonnemaat en met de hoeveelheid afvalprodukten die men er definitief mee verwijderd heeft. De opnieuw verwerkte mixte-kolen worden pas aangeduid bij hun definitieve scheiding, in handelsprodukten en steenstortschist.

De deinmachines hebben in 1992, 78,5 % van de brutoproduktie verwerkt.

2.3. Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons

Voici la situation relative aux principaux appareils d'épuration mécanique, respectivement à la fin des années 1980, 1985, 1988, 1990, 1991 et 1992. (tableau 42)

2.3. Toestand van de toestellen voor verwerking en behandeling van de kolen.

In onderstaande tabel is voor de voornaamste toestellen voor mechanische zuivering aangeduid hoeveel toestellen op het einde van 1980, 1985, 1988, 1990, 1991 en 1992 in gebruik waren. (tabel 42)

TABLEAU 42

TABEL 42

	Nombre d'appareils en service au 31 décembre Aantal toestellen in gebruik op 31 december						
	1980	1985	1988	1990	1991	1992	
Bacs à piston	34	35	10	5	5	5	Deinmachines
Rhéolaveurs	1	-	-	-	-	-	Rheowasserijen
Appareils pneumatiques	-	-	-	-	-	-	Toestellen met perslucht
Cellules de flottation	124	101	67	7	7	7	Flotatiecellen
Appareils à liquides denses	86	33	12	-	-	-	Toestellen met zware vloeistof

Pour chaque genre d'appareils, le tableau 43 renseigne respectivement le nombre d'installations et d'appareils en service au 31 décembre, la capacité horaire, qui est exprimée en tonnes brutes, et enfin la puissance en KW requise pour les actionner.

Le tableau est complété par quelques informations relatives au nombre et à la puissance des appareils de manutention et de classement.

Voor iedere soort toestellen vermeldt tabel 43 het aantal installaties en toestellen die op 31 december in gebruik waren, de kapaciteit per uur, uitgedrukt in brutoton, en ten slotte het vermogen in kW dat nodig is om ze in werking te houden.

Enkele gegevens over het aantal en het vermogen van de toestellen voor het behandelen en sorteren van de kolen vullen de tabel aan.

2.4. Inventaire des moteurs en service à la surface à la fin des années 1990, 1991 et 1992 (tableau 44).

2.4. Inventaris van de motoren die einde 1990, 1991 en 1992 op de bovengrond in gebruik waren (tabel 44).

TABLEAU 43. Situation des installations de préparation et de manutention des charbons en service au 31 décembre.

TABEL 43. Toestand op 31 december van de gebruikte installaties voor verwerking en behandeling van de kolen.

Désignation des appareils "A" et installations "I" N = nombre; t/h = capacité horaire; kW = puissance cumulée des moteurs.		1990	1991	1992	Aanduiding van de toestellen "T" en installaties "I" A = aantal; t/h = kapaciteit per uur; kW = gezamenlijk vermogen van de motoren.
A. Epierrage manuel	I.N.	-	-	-	I.A. A. Steenlezen met de hand
	A.N.	-	-	-	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	-	kW
B. Epuration mécanique					B. Mechanische zuivering
1. Bacs à piston	I.N.	2	2	2	I.A. 1. Deinmachines
	A.N.	3	3	3	T.A.
	t/h	1940	1940	1940	t/h
	kW	765	765	765	kW
2. Rhéolaveurs	I.N.	-	-	-	I.A. 2. Rheowasserijen
	A.N.	-	-	-	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	-	kW
3. Appareils pneumatiques	I.N.	-	-	-	I.A. 3. Toestellen met perslucht
	A.N.	-	-	-	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	-	kW
4. Cellules de flottation	I.N.	1	1	1	I.A. 4. Flotatiecellen
	A.N.	6	6	6	T.A.
	t/h	100	100	100	t/h
	kW	190	190	190	kW
5. Appareils à liquides denses	I.N.	-	-	-	I.A. 5. Toestellen met zware vloeistoffen
	A.N.	-	-	-	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	-	kW
C. Autres installations de préparation					C. Andere verwerkingsinstallaties
1. Filtres (dépoussiéreurs)	I.N.	1	1	1	I.A. 1. Filters (stofafscheiders)
	A.N.	6	6	6	T.A.
	t/h	790	720	720	t/h
	kW	1600	1600	1600	kW
2. Essoreuses	I.N.	-	-	-	I.A. 2. Drogerijen
	A.N.	-	-	-	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	-	kW
3. Installations de floculation	I.N.	-	2	-	I.A. 3. Uitvlokkingsinrichtingen
4. Appareils de séchage thermique	I.N.	2	2	2	I.A. 4. Toestellen voor thermisch drogen
	A.N.	2	4	2	T.A.
	t/h	110	110	110	t/h
	kW	1100	1100	1100	kW
5. Installations de décantation	I.N.	-	-	2	I.A. 5. Klaarinrichtingen
	A.N.	-	-	2	T.A.
	t/h	-	-	-	t/h
	kW	-	-	288	kW
D. Appareils de manutention et de classement					D. Toestellen voor het behandelen en sorteren
1. Concasseurs et broyeurs	A.N.	12	12	12	T.A. 1. Brekers en kloppers
	kW	1430	1430	1430	kW
2. Convoyeurs	A.N.	198	198	198	T.A. 2. Transporteurs
	kW	3075	3075	3075	kW
3. Norias et élévateurs	A.N.	13	13	13	T.A. 3. Emmerladders en heftoestellen
	kW	241	241	241	kW
4. Cribles	A.N.	36	36	36	T.A. 4. Zeeftoestellen
	kW	555	555	555	kW

TABLEAU 44
Inventaire des moteurs en service à la surface au 31 décembre

TABEL 44.
Inventaris van de motoren die op 31 december op de bovengrond in gebruik waren.

NATURE DES MOTEURS ET DESTINATION	1990		1991		1992		AARD EN AANWENDING VAN DE MOTOREN
	Nombre Aantal	KW	Nombre Aantal	KW	Nombre Aantal	KW	
A. Moteurs électriques							A. Elektrische motoren
1. Extraction, compression, ventilation (rappel des tableaux 46, 53, 54)	25	76 752	12	35 325	12	35 325	1. Ophaling, kompressoren, luchtverversing (herhaling van de tabellen 46, 53, 54)
2. Autres moteurs pour l'extraction	37	373	37	373	37	373	2. Andere motoren voor ophaling
3. Triages - lavoirs	1 164	21 074	836	16 123	808	13 997	3. Was- en zeefinstallaties
4. Manutention des charbons et déblais	233	4 268	111	3 873	111	3 873	4. Behandeling van kolen en stenen
5. Transports	12	788	12	788	12	788	5. Vervoer
6. Force motrice	234	7 112	235	7.115	235	7 115	6. Opwekking van drijfkracht
7. Ateliers	840	3 088	405	1 451	405	1 451	7. Werkplaatsen
8. Autres	1 820	18 466	559	5 068	559	5 068	8. Andere aanwendingen
TOTAL	4 365	131 921	2 207	70 116	2 179	67 990	TOTAAL