

**Prévention des accidents causés par les explosions
dans les travaux souterrains des mines de charbon**



42994

**Prévention des accidents
causés par les explosions
dans les travaux souterrains
des mines de charbon**

ISBN 92-2-201062-0

Première édition 1974

Les publications du Bureau international du Travail peuvent être obtenues dans les principales librairies ou auprès des bureaux locaux du BIT. On peut se les procurer aussi directement, de même qu'un catalogue ou une liste des nouvelles publications, à l'adresse suivante: Publications du BIT, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse.

Imprimé par Atar, Genève, Suisse

Table des matières

Introduction	1
1. Généralités	3
1.1. Définitions	3
1.2. Principe général	4
1.3. Autres dispositions applicables	4
2. Aérage	6
2.1. Dispositions générales	6
2.2. Plans d'aérage	8
2.3. Contrôle de l'aérage et de ses installations	9
2.4. Ventilateurs du fond	10
2.5. Dégagements de grisou et caractéristiques requises de l'aérage	11
2.6. Zones mortes et emplacements critiques	14
2.7. Aérage des niches	16
2.8. Interruption dans le captage du grisou	17
3. Dégagements de grisou	18
3.1. Tailles à avancement rapide	18
3.2. Consolidation des terrains	18
3.3. Cavités	19
3.4. Formation et dispersion de nappes minces de grisou au toit	20
4. Détection des gaz de mine	21
4.1. Inspections	21
4.2. Circonstances exceptionnelles	23
4.3. Bouchons de grisou en voie	23
4.4. Prélèvement d'échantillons d'air et mesure de la concentration de grisou	24
5. Sources d'inflammation	26
5.1. Dispositions générales	26
5.2. Restrictions à l'usage de matériel en alliages légers	26
5.3. Tirs de mine	27
5.4. Appareils électriques	28
5.5. Feux et incendies	30

Prévention des accidents causés par les explosions

5.6. Matériel ou matériaux inflammables	31
5.7. Liquides inflammables	31
5.8. Flamme nue	32
5.9. Objets interdits	32
5.10. Inspections	33
6. Poussières de charbon	34
6.1. Dispositions générales	34
6.2. Application d'eau	34
6.3. Utilisation d'arrêts-barrages de poussières stériles ou à eau	35
6.4. Neutralisation des poussières dans les voies de convoyeurs	35
6.5. Utilisation de sels hygroscopiques	36
6.6. Traitement des poussières de charbon en milieu humide	36
7. Facteurs humains	38

Introduction

Quoique rédigées sous la forme de règles, les directives pratiques de ce recueil ne comportent pas d'obligation et n'ont pas pour objet de se substituer aux dispositions légales ou réglementaires nationales ni aux normes en vigueur. Le recueil offre simplement un ensemble de conseils pratiques à l'intention de tous ceux, dans le secteur public comme dans le secteur privé, qui ont à veiller à la sécurité dans les mines de charbon. Fondé sur les connaissances et l'expérience accumulées dans une série de pays — ce dont il tire toute sa valeur —, il pourra servir de guide pour l'élaboration de dispositions sur ce sujet, notamment pour les autorités, les services officiels, les entreprises minières et les comités de sécurité, et lors de la mise en exploitation de nouvelles mines comme de la transformation ou de l'extension de mines existantes.

Le risque d'explosion dans les mines tient à des causes très diverses et se laisse difficilement circonscrire¹. Les problèmes de l'environnement minier et la prévention des explosions ont fait l'objet de recherches grâce auxquelles il a été possible d'accumuler une somme de connaissances fort précieuses pour réduire la fréquence des accidents. Parallèlement, il faut tenir compte de l'élément humain et anticiper les conséquences des nouvelles méthodes de production et de la mécanisation. Pour prévenir les explosions, il est indispensable de prévoir, dès le stade des études d'exploitation, une ample marge de sécurité, comme il est indispensable

¹ Parmi les questions qui se sont posées lors de la préparation du présent recueil, il faut mentionner celle de la distinction entre mines grisouteuses et mines non grisouteuses. La classification des mines en ces deux catégories prête à controverse. Toutes les mines de charbon sont potentiellement grisouteuses, et c'est un fait dont il importe de tenir compte au moment de l'établissement des plans de la mine puis lors de son exploitation. En dehors des mines de charbon, il existe, dans différentes parties du monde, d'autres mines sujettes à des dégagements de grisou, pour lesquelles bon nombre des dispositions du présent recueil sont aussi applicables.

Prévention des accidents causés par les explosions

d'exercer une vigilance de tous les instants dans toutes les opérations minières.

Depuis de nombreuses années déjà, l'Organisation internationale du Travail se préoccupe d'améliorer les conditions de sécurité et d'hygiène dans les mines, et en particulier dans les charbonnages. En 1950, le BIT a publié le *Règlement type de sécurité pour les travaux souterrains dans les mines de charbon, à l'usage des gouvernements et de l'industrie charbonnière*. En 1959, il a fait paraître deux recueils de directives pratiques sur la prévention des accidents causés par les feux et incendies et celle des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon. Après avoir consulté plusieurs experts, le Bureau avait en effet abouti à la conclusion qu'il convenait d'aborder successivement certains problèmes de la sécurité minière, plutôt que de revenir sur l'ensemble de la question dans un recueil unique.

C'est dans cette même optique que le présent recueil a été élaboré. Un avant-projet, préparé par le Bureau, a été soumis, pour commentaires et observations, aux vingt-huit conseillers extérieurs dont le BIT s'est entouré pour les problèmes de sécurité dans les mines. Spécialisés dans les divers aspects de la question, ces conseillers, qui appartiennent à des pays différents, expriment les vues et apportent l'expérience des gouvernements ainsi que des organisations d'employeurs et des syndicats de l'industrie minière. Les observations et les commentaires reçus ont été incorporés dans un nouveau projet qui a lui aussi été communiqué aux conseillers. Le présent texte, établi après cette seconde consultation, a été soumis au Conseil d'administration du BIT, lequel en a approuvé la publication à sa 189^e session (février-mars 1973).

1. Généralités

1.1. Définitions

1.1.1. Dans le présent recueil de directives pratiques :

- a) le terme « autorité compétente » désigne un ministre, un service gouvernemental ou une autre autorité publique ayant le pouvoir d'édicter des règlements, arrêtés, décrets ou autres instructions ayant force de loi concernant la sécurité dans les mines de charbon, ou une autorité chargée de l'exécution de ces règlements ou instructions;
- b) le terme « directeur des travaux » désigne une personne dûment qualifiée et désignée, juridiquement responsable de la direction technique de la mine, qu'il s'agisse de l'exploitant ou d'une personne nommée par lui;
- c) le terme « surveillant » désigne une personne nommée par le directeur des travaux pour surveiller ou exécuter certains travaux, ou pour surveiller le fonctionnement de certaines machines, installations ou équipements; cette personne doit avoir la compétence voulue pour les tâches à elle assignées et est responsable de leur bonne exécution; à cet effet, elle reçoit du directeur des travaux toutes instructions et facilités nécessaires;
- d) le terme « personne autorisée » désigne une personne nommée ou choisie par le directeur des travaux pour exécuter des tâches spéciales; cette personne doit avoir la compétence voulue pour les travaux qu'elle a à exécuter et est responsable de leur bonne exécution;
- e) le terme « préposé au tir » désigne une personne autorisée à tirer des coups de mine conformément aux dispositions contenues dans la législation nationale;
- f) le terme « front » désigne le front avançant de tout chantier, voie, plan incliné ou travers-banc;

Prévention des accidents causés par les explosions

- g) le terme « grisou » désigne tout gaz inflammable composé principalement de méthane dégagé par le charbon ou par d'autres strates dans une mine;
- h) le terme « ventilateur secondaire » désigne un ventilateur dont l'utilisation est limitée à l'aéragé d'une zone morte localisée telle qu'un avancement, un travers-banc ou un cul-de-sac.

1.2. Principe général

1.2.1. Lors de l'élaboration du plan d'exploitation d'une mine ou d'une partie de mine et lors de l'exploitation elle-même, toutes les mesures pratiquement applicables devraient être prises non seulement pour prévenir l'explosion des poussières de charbon et des gaz inflammables, mais encore pour empêcher une explosion éventuelle de s'étendre ou de se propager.

1.3. Autres dispositions applicables

1.3.1. Si des tirs de mine sont effectués, ils devraient être exécutés conformément à la réglementation en vigueur dans le pays, aux dispositions pertinentes du Règlement type de sécurité du BIT pour les travaux souterrains dans les mines de charbon ¹ (ci-après dénommé règlement type) ou à des dispositions au moins aussi rigoureuses.

1.3.2. Si des appareils électriques sont utilisés, ils devraient l'être conformément:

- a) à la réglementation en vigueur dans le pays;
- b) aux dispositions pertinentes du règlement type;
- c) aux dispositions du recueil de directives pratiques du BIT sur la prévention des accidents causés par l'électricité dans les tra-

¹ BIT: *Règlement type de sécurité pour les travaux souterrains dans les mines de charbon, à l'usage des gouvernements et de l'industrie charbonnière* (Genève, 1950).

vauX souterrains des mines de charbon ¹ ou à des dispositions au moins aussi rigoureuses.

1.3.3. Les précautions prises contre le grisou devraient être conformes:

- a) à la réglementation en vigueur dans le pays;
- b) aux dispositions pertinentes du règlement type;
- c) aux dispositions du recueil de directives pratiques du BIT sur la prévention des accidents causés par les feux et incendies dans les travaux souterrains des mines de charbon ² ou à des dispositions au moins aussi rigoureuses;
- d) aux dispositions pertinentes du présent recueil de directives pratiques.

1.3.4. Les précautions prises contre les poussières de charbon devraient être conformes:

- a) à la réglementation en vigueur dans le pays;
- b) aux dispositions pertinentes du règlement type;
- c) aux recommandations pertinentes ³ des réunions d'experts du BIT en matière de prévention et de suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières, ou à des dispositions au moins aussi rigoureuses;
- d) aux recommandations et conseils formulés à ce sujet dans le guide du BIT pour la prévention et la suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières ⁴;
- e) aux dispositions pertinentes du présent recueil de directives pratiques.

¹ BIT: *Prévention des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon* (Genève, 1959).

² BIT: *Prévention des accidents causés par les feux et incendies dans les travaux souterrains des mines de charbon* (Genève, 1959).

³ Reproduites dans *Sécurité et hygiène du travail* (Genève, BIT), vol. 3, n° 1, janv.-mars 1953, pp. 9-13, et vol. 6, n° 2, avril-juin 1956, pp. 85-90.

⁴ BIT: *Guide pour la prévention et la suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières* (Genève, 1965).

2. Aérage

2.1. Dispositions générales

2.1.1. 1) Les problèmes d'aérage qui peuvent se poser pendant l'exploitation d'une mine devraient faire l'objet d'une attention extrême.

2) Des dispositions adéquates devraient être prises, au stade de l'établissement des plans de la mine, pour parer à toute éventualité prévisible, compte tenu du fait que toutes les mines de charbon sont en puissance grisouteuses.

2.1.2. L'aérage d'une mine ou d'une partie de mine devrait être conçu de manière que le système possède en temps normal des réserves suffisantes pour faire face à des besoins exceptionnels.

2.1.3. 1) Sous la responsabilité du directeur des travaux, une seule personne autorisée devrait assumer la direction de l'aérage de la mine.

2) S'il n'est pas possible d'empêcher que les travaux souterrains de plusieurs mines ne communiquent et si, de ce fait, des parties de leurs circuits d'aérage sont communes, cette situation devrait être approuvée par l'autorité compétente, et une personne autorisée devrait être désignée comme responsable de l'aérage de toutes les mines pour ce qui concerne les parties communes des circuits.

2.1.4. Lorsque plusieurs mines sont reliée entre elles, mais conservent des réseaux d'aérage indépendants, on devrait prévoir une séparation matérielle efficace, par le moyen de portes ou de barrages résistant à la combustion et à l'épreuve des explosions.

2.1.5. 1) Lors de l'étude de la méthode d'exploitation d'une mine, on devrait prévoir plusieurs quartiers d'aérage indépendants, afin de limiter les conséquences d'une explosion ou d'un incendie.

2) Chaque quartier devrait posséder une entrée d'air indépendante, abouchant dans une voie principale d'entrée d'air, et un

retour d'air indépendant, débouchant dans une voie principale de retour d'air.

3) On devrait fixer le nombre maximal des personnes qui pourront normalement se trouver à un moment quelconque dans chacun des quartiers d'aéragé indépendants; ce nombre devrait être le plus bas possible.

2.1.6. L'aéragé principal de toute mine de charbon devrait être assuré par un ou plusieurs ventilateurs, mécaniques ou électriques, installés au jour et fonctionnant en permanence.

2.1.7. 1) Les ventilateurs principaux devraient être construits et implantés de manière que les dégâts susceptibles de résulter d'une explosion soient limités; ils devraient être installés dans des bâtiments à l'épreuve du feu.

2) Un ventilateur de secours devrait être installé; l'alimentation en énergie des ventilateurs principaux devrait être assurée par un circuit particulier, indépendant du circuit principal de la mine.

3) Les installations de ventilateurs devraient être inspectées chaque jour; les inspections et les constatations faites quant au fonctionnement de ces installations devraient être consignées dans un registre.

2.1.8. 1) Le débit total du ventilateur ou des ventilateurs ainsi que les principales caractéristiques du schéma d'aéragé devraient être calculés d'emblée en fonction des exigences maximales à prévoir pour tout le temps que la mine sera en exploitation.

2) Les caractéristiques des grands ventilateurs devraient être vérifiées sur place, car elles risquent, dans la pratique, de différer des courbes théoriques fournies par le fabricant.

2.1.9. 1) Lorsqu'on établit le plan d'aéragé, on devrait tenir compte des exigences indiquées dans les sous-paragraphe 2 et 3.

2) Autant que possible, les roulages principaux devraient être situés dans l'entrée d'air.

3) Dans les voies équipées de convoyeurs à bande, la vitesse d'écoulement de l'air ne devrait pas être trop élevée.

Prévention des accidents causés par les explosions

2.2. Plans d'aéragé

2.2.1. Les plans d'aéragé de chaque mine, pour les travaux en cours et pour les travaux prévus dans les plans d'exploitation, devraient comprendre des indications quant au dispositif d'aéragé à adopter à chaque étape du traçage et porter mention de la date à laquelle chaque étape devrait se situer.

2.2.2. 1) Chaque plan comportant des précisions sur l'aéragé devrait être approuvé par le directeur des travaux de la mine et, le cas échéant, par l'ingénieur spécialisé ou la personne autorisée chargée de le conseiller en matière d'aéragé.

2) Les plans devraient être à la disposition de l'autorité compétente, aux fins d'inspection.

2.2.3. Une fois le schéma d'aéragé approuvé, aucun de ses éléments importants ne devrait être modifié sans l'accord préalable du directeur des travaux.

2.2.4. 1) Le plan homologué d'aéragé de la mine devrait :

- a) représenter les principaux circuits d'aéragé et indiquer les débits d'air qui y ont été mesurés ;
- b) indiquer l'emplacement et les caractéristiques essentielles des principaux éléments des installations d'aéragé, notamment les portes d'aéragé, les ventilateurs secondaires, les crossings et les barrages.

2) Le plan d'aéragé devrait être mis à jour à des intervalles fixés en accord avec l'autorité compétente.

3) Le plan d'aéragé devrait être conservé dans les bureaux de la mine.

2.2.5. 1) Les surveillants qui s'occupent à un titre quelconque de l'aéragé de la mine devraient être familiarisés avec le plan d'aéragé et avec le schéma d'aéragé de la mine dans son ensemble.

2) Les surveillants préposés aux divers quartiers devraient connaître à fond les parties du schéma d'aéragé qui intéressent le

quartier dont ils ont la charge et être responsables du bon fonctionnement de l'aéragé dans leur quartier.

2.2.6. 1) Tous les surveillants intéressés devraient être rapidement informés des modifications prévues dans le schéma d'aéragé d'une partie quelconque de la mine et être mis au courant des conséquences prévisibles de ces modifications dans la partie de la mine dont ils ont la charge.

2) Le responsable de la préparation et de la mise à jour du plan d'aéragé homologué devrait, lui aussi, être avisé rapidement de tous les aménagements prévus, afin qu'il puisse modifier le plan en conséquence.

2.3. Contrôle de l'aéragé et de ses installations

2.3.1. Le directeur des travaux devrait pouvoir faire appel aux conseils de spécialistes de l'aéragé; il devrait s'adresser à eux chaque fois que l'on peut s'attendre à rencontrer des problèmes d'aéragé, par exemple lorsque de nouvelles communications sont établies entre des travaux, ainsi que pour le choix et l'utilisation du matériel de ventilation.

2.3.2. L'aéragé, avec toutes les installations et tous les aménagements servant à diriger l'air vers les divers quartiers, voies et emplacements à ventiler, devrait être contrôlé régulièrement par un ingénieur spécialisé ou par une autre personne autorisée; on devrait de la sorte:

- a) s'assurer que le système fonctionne conformément au plan;
- b) s'assurer que les voies d'aéragé sont exemptes d'éboulis et de décombres;
- c) prendre note de toute situation nouvelle qui pourrait exiger une révision des dispositions générales en vigueur.

2.3.3. On devrait envisager d'utiliser un ordinateur pour résoudre les problèmes posés dans les grandes mines par le réseau d'aéragé et pour prévoir les effets des modifications importantes apportées au schéma d'aéragé.

Prévention des accidents causés par les explosions

2.3.4. Les petites mines devraient bénéficier, grâce à un arrangement collectif, des services d'un ingénieur d'aérage spécialisé, comme il y en a en général dans les grandes mines.

2.3.5. Dans chaque mine, des dispositions devraient être prises pour que les données concernant l'atmosphère du fond, sa teneur en grisou et les fuites d'air soient rapidement communiquées à l'ingénieur d'aérage, lequel devrait contrôler constamment et à intervalles réguliers l'état de l'aérage et en informer le directeur des travaux.

2.4. Ventilateurs du fond

2.4.1. 1) Une grande attention devrait être portée au choix et à l'installation des ventilateurs secondaires, afin que ce matériel soit du type adéquat, compte tenu de l'usage auquel il est destiné et des conditions qui peuvent se présenter à l'endroit où il sera installé.

2) L'emplacement de l'entrée et de la sortie de la colonne devrait être choisi avec un soin particulier, afin de prévenir tout risque de rebrassage.

2.4.2. 1) La ventilation d'un emplacement critique précis devrait être assurée par des moyens mécaniques particuliers, tels qu'un ventilateur secondaire.

2) Dans des cas exceptionnels, on peut envisager la possibilité d'assurer un aérage suffisant de l'emplacement en question en détournant, au moyen de cloisons d'aérage ou de canars résistant au feu, une partie de l'air du courant d'aérage normal.

2.4.3. Au cas où l'aérage d'un avancement ou d'un autre emplacement de travail localisé serait assuré par un ventilateur secondaire électrique, des dispositions particulières devraient être prises afin:

a) que le ventilateur soit placé ou actionné de manière à fonctionner dans de l'air frais, non grisouteux;

- b) que le ventilateur continue d'être alimenté en courant en cas de panne des autres installations de cet emplacement ou d'une partie d'entre elles;
- c) que l'emplacement en question ne puisse être alimenté en électricité que lorsque le ventilateur secondaire fonctionne;
- d) qu'après la remise en marche du ventilateur à la suite d'un arrêt prolongé, un délai suffisamment long pour permettre l'évacuation des gaz ou de l'air vicié accumulés soit observé avant le rétablissement du courant électrique à cet emplacement.

2.4.4. Lorsque l'aéragé d'un chantier du fond est assuré par un ventilateur secondaire à air comprimé, on devrait prendre des dispositions analogues à celles qui sont mentionnées au paragraphe 2.4.3 a), b) et c).

2.4.5. L'interruption de l'aéragé aux emplacements de travail visés aux paragraphes 2.4.3 et 2.4.4 pour des raisons autres qu'une panne de ventilateur (par exemple à la suite de dommages subis par la colonne) devrait également être prévue; quelle que soit la cause de l'interruption, on devrait remédier le plus rapidement possible à la situation ainsi créée, et, en cas de danger imminent, toutes les personnes occupées dans le secteur menacé devraient être évacuées, à l'exception du personnel d'intervention, auquel un matériel de protection devrait être fourni.

2.4.6. Lorsqu'un ventilateur secondaire fonctionne en permanence pour empêcher le grisou de s'accumuler dans un avancement, un dispositif de signalisation approprié devrait se déclencher en cas de surchauffe ou de toute autre avarie du moteur.

2.5. Dégagements de grisou et caractéristiques requises de l'aéragé

2.5.1. Dans toutes les parties non condamnées d'une mine, l'aéragé devrait être conçu de manière:

- a) à diluer constamment les gaz inflammables et nocifs, à les rendre inoffensifs et à les évacuer;

Prévention des accidents causés par les explosions

- b) à fournir de l'air contenant suffisamment d'oxygène;
- c) à maintenir des conditions de travail convenables en ce qui concerne la température, l'humidité et la concentration des poussières en suspension.

2.5.2. 1) Pour prévenir efficacement les coups de grisou dans une partie quelconque de la mine où le gaz peut se trouver en quantité dangereuse, l'aéragé devrait satisfaire aux conditions indiquées dans les sous-paragraphes 2 à 5.

2) Le débit d'air dans cette partie de la mine devrait être suffisant pour diluer le grisou dégagé et pour en ramener la concentration à une valeur considérée comme négligeable, c'est-à-dire admissible ¹.

3) La vitesse de l'air devrait être suffisante pour entraîner le grisou dégagé et pour l'empêcher de stagner ou de s'écouler en nappe au toit, en raison de sa densité inférieure à celle de l'air.

4) Dans les vieux travaux ou les secteurs abandonnés grisou-teux qui ne sont pas condamnés par barrage étanche ou remblayés, on devrait maintenir un aéragé suffisant, comme il est indiqué au paragraphe 2.5.1, ou, si cela n'est pas possible, prendre des mesures pour réduire au minimum les dégagements dangereux de gaz et pour maintenir la zone où l'atmosphère atteint le seuil d'explosibilité aussi loin que possible de l'emplacement de travail, à tout moment et quelles que soient les fluctuations de la pression barométrique; toutefois, dans les cas où il existe un risque de combustion spontanée en de tels emplacements, on devrait s'assurer que tout courant d'aéragé qui traverse les vieux travaux est intercepté ou réduit au minimum ².

5) Sur les fronts d'abattage autres que les longues tailles qui ne sont pas sujets à échauffement spontané, un courant d'aéragé

¹ Il convient de tenir compte du fait qu'il existe toujours une phase plus ou moins rapide pendant laquelle le gaz se dilue en passant par sa plage d'explosibilité.

² Voir aussi BIT: *Prévention des accidents causés par les feux et incendies dans les travaux souterrains des mines de charbon*, op. cit., partie II, pp. 48-52.

suffisant devrait être établi, à partir du chantier, à travers les vieux travaux; l'emplacement des drains de raccordement au retour d'air devrait être tel que l'air s'écoule à travers la totalité du secteur abandonné, afin que ce secteur ne comporte aucune partie non ventilée; on devrait apporter une attention spéciale au contrôle du toit pour s'assurer que ces drains restent ouverts.

2.5.3. 1) La teneur en grisou de l'air circulant dans les divers quartiers d'aéragé indépendants d'une mine, ainsi que dans les voies principales d'entrée et de retour d'air, devrait être mesurée régulièrement ¹.

2) Il convient de préciser les emplacements où ces mesures doivent être faites ainsi que la périodicité des mesures, afin de déterminer:

- a) les caractéristiques normales, notamment le débit, du dégagement de grisou dans les chantiers de chaque quartier d'aéragé et dans la mine tout entière;
- b) les caractéristiques et l'ampleur des variations de la quantité de grisou normalement dégagée.

2.5.4. 1) Il convient de fixer les limites de concentration du grisou dans l'air amené à chaque emplacement de travail par le système général d'aéragé.

2) Ces limites devraient tenir compte des divers risques d'inflammation, et notamment de celui que présente l'utilisation du matériel électrique; on pourrait ainsi prévoir une limite supérieure, commandant l'évacuation de tous les travailleurs de la zone dangereuse, et une limite inférieure, déterminant l'arrêt de l'alimentation de cette zone en courant électrique ².

2.5.5. Toutes les mesures de dégagements gazeux et d'aéragé des chantiers devraient être consignées dans un registre.

¹ Voir paragr. 4.4.1-4.4.8.

² Les valeurs fixées à cet effet par diverses autorités vont de 1 pour cent (limite inférieure) à 2 pour cent (limite supérieure).

Prévention des accidents causés par les explosions

2.5.6. Lors de l'aménagement de l'aéragé, on devrait toujours prévoir une marge suffisante pour faire face aux situations auxquelles l'expérience montre qu'il faut s'attendre lors de l'exploitation des mines, telles que :

- a) des émissions soudaines ou supplémentaires de grisou imputables à un éboulement dans de vieux travaux grisouteux, à la traversée d'un soufflard, ou encore à un dégagement instantané;
- b) un écoulement de grisou à la suite d'une baisse brutale de la pression barométrique, en provenance de vieux travaux grisouteux ou d'une fissure abouchant dans de grandes cavités ou dans un vide entre couches géologiques (à un endroit qui n'est pas forcément contigu à la veine en exploitation).

2.5.7. S'il y a lieu de craindre dans les chantiers des arrivées de grisou en provenance des vieux travaux¹, on devrait, en plus des mesures d'aéragé, prendre les précautions suivantes :

- a) dégazer;
- b) renforcer les mesures de consolidation des terrains dans l'ensemble du quartier;
- c) renforcer le soutènement du toit en taille, y compris à la limite des vieux travaux.

2.5.8. 1) Dans les longues tailles rabattantes notamment, on devrait envisager la possibilité de recourir au dégazage par trous de sonde ou à tout autre système de captage du grisou.

2) Lors du fonçage des puits, des précautions particulières devraient être prises pour prévenir le risque de dégagement de grisou lorsque le puits aborde ou traverse des couches carbonifères.

2.6. Zones mortes et emplacements critiques

2.6.1. Tous les lieux de la mine où le risque dû aux gaz inflammables est élevé devraient être recensés et spécialement sur-

¹ Ces dégagements peuvent être dus notamment à des mouvements excessifs ou anormaux du toit ou à des éboulements.

veillés par les surveillants et par toutes les personnes à qui il appartient de veiller à l'aéragé et à la détection des gaz; des mesures d'aéragé et de détection particulières devraient être prises notamment dans les lieux énumérés ci-après:

- a) toutes les zones de stagnation;
- b) les traçages et les culs-de-sac;
- c) les voies en veine ou les travers-bancs où l'aéragé peut être instable;
- d) le front des recoupages au toit;
- e) dans les voies, les cloches au toit;
- f) les points hauts des voies;
- g) la partie supérieure des grandes voies, en particulier de celles où la vitesse d'écoulement de l'air est faible;
- h) les angles aux extrémités des longues tailles;
- i) les arrière-tailles à la limite des vieux travaux;
- j) dans les longues tailles mécanisées, l'entaille et des endroits tels que le dessous des convoyeurs;
- k) les niches à machines;
- l) les saignées de havage;
- m) le point haut des fronts de taille en dressant, le front des montages ou des avancements en dressant, la partie inférieure des abris, niches, rebords;
- n) le voisinage de failles géologiques.

2.6.2. 1) Des mesures efficaces adaptées aux circonstances devraient être appliquées en permanence pour prévenir l'accumulation de gaz inflammables aux lieux énumérés au paragraphe 2.6.1.

2) Ces mesures devraient être constamment revues.

2.6.3. Dans les saignées de havage, où il n'est pas toujours possible d'éliminer le risque d'inflammation par des étincelles de frottement, on devrait:

- a) s'abstenir autant que possible de haver dans les couches où des étincelles peuvent jaillir;

Prévention des accidents causés par les explosions

- b) prévoir des moyens efficaces (appareils Venturi, soufflantes à air comprimé, etc.) pour prévenir l'accumulation du grisou;
- c) assurer un arrosage continu des pics de haveuse.

2.6.4. On devrait s'attendre à un dégagement plus intense de grisou et prendre les mesures nécessaires pour y faire face dans les endroits de la mine :

- a) où les couches présentent des failles ou sont fortement fragmentées;
- b) où des mouvements de terrain de grande ampleur se produisent ou peuvent se produire, comme c'est le cas lorsque le front d'une longue taille avance dans le massif et qu'on aborde la période critique du premier mouvement du toit après le démarrage de la taille;
- c) où le charbon se désagrège fortement et assez brusquement en raison de tirs au massif ou pour toute autre cause;
- d) où la cadence du déhouillage s'accroît sensiblement.

2.6.5. Des mesures devraient être prises non seulement pour diriger le courant d'aéragé à une vitesse suffisante sur le front des recoupages¹, mais encore pour renforcer le soutènement afin de prévenir le décollement des bancs et des dislocations du toit communiquant avec les vides laissés par le décollement des bancs.

2.7. Aéragé des niches

2.7.1. Pour prévenir la stagnation de l'air dans les niches à machines, qui devraient toujours être aussi petites que possible, on devrait diriger sur le charbon affleurant dans la niche un courant d'air d'une vitesse au moins égale à celle de l'air qui s'écoule le

¹ Le risque d'un coup de grisou au front d'un recoupage au toit est beaucoup plus grand lorsque des tirs de mine se font sur un chantier où la consolidation et le soutènement du toit laissent à désirer et où des nappes de grisou se forment près de la couronne au voisinage du front du recoupage en raison de la vitesse insuffisante de l'air qui s'écoule à cet endroit.

long du reste de la taille, le débit devant être suffisant pour diluer le grisou et disperser les poussières en suspension, de manière à ramener la teneur de l'air en grisou et en poussières à un niveau admissible.

2.7.2. Lorsque aucune mesure particulière n'est prise pour évacuer le grisou et que le foudroyage dans une longue taille risque de provoquer l'accumulation du gaz en direction du retour d'air et son écoulement dans le courant d'air, des précautions efficaces devraient être prises afin que l'air ainsi chargé de grisou ne soit pas envoyé dans une niche à machine.

2.7.3. Lorsqu'on aménage des avancements sur les longues tailles pour n'avoir pas à creuser des niches et que le front de ces avancements risque de se trouver dans une zone de dégagement de grisou, une ventilation renforcée, sous un débit d'air suffisant, devrait être assurée au front des avancements pour neutraliser les dégagements.

2.8. Interruption dans le captage du grisou

2.8.1. 1) Dans les mines où le dégazage est pratiqué, le directeur des travaux devrait prendre toutes les précautions qui s'imposent pour prévenir l'interruption du dégazage ou les dégâts au dispositif de dégazage.

2) On devrait tenir compte des conséquences d'une augmentation rapide de la concentration du grisou dans l'atmosphère de la mine non seulement dans le quartier touché, mais dans l'ensemble de la mine, et arrêter les dispositions nécessaires afin que tous les surveillants intéressés puissent être avisés à temps de la situation et soient au courant des mesures à prendre.

3. Dégagements de grisou

3.1. Tailles à avancement rapide¹

3.1.1. 1) Bien qu'on puisse atténuer les effets de dégagements accrus de grisou en augmentant la quantité d'air envoyée au front de taille, on devrait tenir compte des limites de cette solution, surtout en ce qui concerne la vitesse du courant d'aéragé qui peut être admise.

2) A moins que d'autres mesures ne soient prises pour empêcher une concentration excessive de grisou dans le courant d'air et aussi longtemps que de telles mesures n'ont pu être prises, il peut être nécessaire de stabiliser le dégagement de grisou en s'abstenant d'accroître la cadence d'exploitation ainsi que la fragmentation du charbon.

3.2. Consolidation des terrains

3.2.1. 1) Une bonne consolidation des terrains devrait être assurée².

¹ Il y a lieu d'observer que le dégazage n'a guère d'effet sur les dégagements instantanés en taille, bien qu'il permette d'éliminer une grande partie du grisou des couches avoisinantes, la zone où l'atmosphère grisouteuse atteint le seuil d'explosibilité étant ainsi maintenue éloignée de la limite des anciens travaux. Lorsque le front de taille avance rapidement en veine grisouteuse, la quantité de grisou dégagée peut augmenter fortement vers la fin de la semaine de travail. De même, elle peut s'accroître au terme d'une série continue de passes. La quantité de grisou dégagée dans un laps de temps déterminé est en outre fonction de la vitesse d'avancement de la taille et du degré de désagrégation du charbon.

² La consolidation des terrains joue un rôle important dans la réduction des risques d'explosion. Les mouvements excessifs ou anormaux du toit sont souvent la cause d'éboulements qui risquent de chasser le grisou vers les chantiers et d'entraver le fonctionnement normal de l'aéragé, d'où une réduction de la marge normale de sécurité.

2) Les ingénieurs d'aérage et les ingénieurs chargés de la consolidation des terrains devraient travailler en liaison étroite.

3) Le directeur des travaux devrait être en mesure de consulter, chaque fois que la nécessité s'en fait sentir, un ingénieur spécialisé dans la consolidation des terrains.

3.2.2. 1) Lorsqu'on attaque une longue taille nouvelle, des précautions particulières devraient être prises pour neutraliser les effets du démarrage et atténuer ainsi les risques de dégagement de grisou qui en découlent souvent.

2) Les mesures prises devraient être adaptées aux circonstances :

- a) au début de l'avancement du front de taille, on devrait renforcer le soutènement ordinaire au front et à la limite des vieux travaux ;
- b) dans des circonstances exceptionnelles, il peut être nécessaire de prévoir un remblayage complet ou par épis, ou un remblayage complet au parement.

3.2.3. 1) Les remblais le long des voies ainsi que les remblais intermédiaires qui constituent un élément du système normal de contrôle du toit devraient être bien exécutés et poussés méthodiquement le plus près possible du front de taille, afin d'assurer une consolidation régulière des couches dans les vieux travaux et de prévenir une fragmentation excessive des bancs.

2) Si ces remblais sont étanches, on devrait tenir compte du risque d'accumulation du grisou derrière les remblais.

3.3. Cavités

3.3.1. Les terrains devraient être bien consolidés et un soutènement très stable devrait être mis en place rapidement dans les voies afin de prévenir la formation de cavités.

3.3.2. Au cas où une cavité se formerait dans une voie par suite d'un coup de charge, des mesures de soutènement appropriées devraient être prises rapidement pour prévenir l'extension de la cavité.

Prévention des accidents causés par les explosions

3.3.3. 1) Les cavités dans les voies devraient être comblées aussi vite que possible.

2) Aussi longtemps que cela n'a pas été fait, des mesures devraient être prises pour ventiler efficacement la voie de façon que le grisou ne puisse pas s'accumuler dans les cavités.

3.3.4. Il convient de prendre garde au fait qu'un coup de toit à partir d'une cavité remplie de grisou peut précipiter le grisou dans la voie, où il se mélangera au courant d'aérage, ce qui peut entraîner, au voisinage du mur de la voie, la formation d'une atmosphère grisouteuse dans les limites d'explosibilité.

3.4. Formation et dispersion de nappes minces de grisou au toit

3.4.1. Des mesures efficaces devraient être prises pour empêcher la formation de minces nappes de grisou au voisinage du toit des chantiers et des voies, et pour disperser les nappes qui pourraient s'être formées.

3.4.2. 1) Pour empêcher la formation de nappes de grisou, on devrait principalement maintenir un courant général d'aérage d'une vitesse suffisante pour diluer le gaz à mesure qu'il se dégage des couches.

2) Lorsque cela n'est pas réalisable pratiquement, on devrait accroître localement la vitesse d'écoulement de l'air par un moyen approprié dans la zone où la nappe s'est formée.

3.4.3. L'attention de tous les surveillants de la mine devrait être attirée sur le fait qu'une nappe de grisou qui s'est formée au toit d'une voie ou d'une taille peut fort bien se déplacer dans la direction opposée à celle du courant d'aérage ¹.

¹ Ainsi, dans une voie en pendage, même si l'air s'écoule vers le bas, le grisou pourra remonter, à moins que la vitesse de l'air au toit ne soit suffisante pour prévenir ce phénomène. En outre, il convient de noter que les lampes de sûreté de type courant ne permettent pas de détecter de telles nappes.

4. Détection des gaz de mine

4.1. Inspections

4.1.1. Conformément aux exigences de la législation nationale, les lieux de travail devraient être contrôlés avant le début de chaque poste, et la teneur en grisou de l'atmosphère de la mine devrait être déterminée à des intervalles réguliers.

4.1.2. 1) Les surveillants et les autres membres du personnel de la mine qui sont chargés de procéder aux inspections ou aux contrôles pour détecter la présence de grisou et pour vérifier le régime d'aérage devraient être parfaitement renseignés sur les parties de la mine dont ils ont la responsabilité.

2) Quand de nouvelles voies ou de nouveaux chantiers sont ouverts et quand d'anciens sont délaissés, les surveillants devraient être informés à temps par leur supérieur de toute modification apportée à l'organisation de la surveillance.

3) Les surveillants devraient être tenus au courant de tout changement dans le système d'aérage pouvant intéresser la partie de la mine dont ils sont chargés.

4) Les surveillants devraient être informés des autres gaz que l'on risque de trouver dans la mine et des mesures à prendre lorsque la présence de tels gaz a été détectée.

4.1.3. Toute personne chargée de rechercher la présence de grisou devrait s'acquitter consciencieusement de cette tâche et toujours se garder du sentiment trompeur de sécurité qu'engendre la conviction qu'un lieu où l'on n'a jamais détecté de grisou dans le passé en sera perpétuellement exempt.

4.1.4. Après avoir recherché la présence de grisou et vérifié le régime d'aérage, la personne dont c'est la tâche devrait signaler dans son rapport la présence éventuelle de grisou, ainsi que tout incident ou anomalie qui pourrait se répercuter défavorablement sur l'efficacité du système d'aérage et sur la sécurité, par exemple:

Prévention des accidents causés par les explosions

- a) quand du grisou a été détecté, la concentration et le lieu où il a été détecté;
- b) tout arrêt d'un ventilateur secondaire;
- c) toute détérioration du toit ou des parements d'une voie pouvant entraîner un éboulement;
- d) tout autre facteur pouvant entraver l'aéragé ou en entraîner l'arrêt.

4.1.5. 1) On devrait veiller à rechercher la présence de grisou non seulement dans l'atmosphère en général, mais encore à des emplacements tels que ceux qui sont énumérés au paragraphe 2.6.1.

2) En longue taille, on devrait rechercher le grisou au front d'abattage et dans le retour d'air afin de déterminer dans quelle mesure il est entraîné par le courant d'aéragé.

3) Des mesures devraient être faites partout où un dégagement concentré de grisou s'écoule des vieux travaux vers les chantiers, de même qu'à certains emplacements, tels que les carrefours de voies d'aéragé abandonnées ou d'anciennes recoupes, même si ces emplacements sont assez éloignés du front de la longue taille, car une zone dépilée peut continuer de dégager du grisou en quantité importante pendant quelque temps.

4.1.6. 1) En vue de la détermination de la teneur de l'air en grisou dans des tailles autres que les longues tailles, on devrait fixer des points appropriés pour le prélèvement d'échantillons, en tenant compte de la répartition des courants d'aéragé dans le secteur.

2) Lorsque le système d'aéragé comprend des trous de sonde pour le dégazage, l'inspecteur devrait indiquer, dans son rapport, l'état des trous de sonde et leur efficacité quant à l'évacuation du grisou des vieux travaux.

4.1.7. Lorsque l'arrière-taille n'est pas intégralement remblayée, il peut être nécessaire d'y prélever des échantillons d'air pour déterminer la probabilité d'écoulements dangereux de grisou vers les chantiers en taille ou les voies; si elle est estimée nécessaire, cette opération ne devrait pas être effectuée par des membres du

personnel; la direction devrait faire réaliser les prélèvements à distance.

4.2. Circonstances exceptionnelles

4.2.1. Lorsque les contrôles signalent que des quantités dangereuses de grisou risquent de s'écouler des vieux travaux, les dispositions pertinentes des chapitres 2 et 3 devraient être appliquées; on devrait continuer de faire des contrôles réguliers afin de déterminer l'efficacité des mesures prises.

4.2.2. Avant de foudroyer des chantiers à chambres et piliers, on devrait déterminer la concentration de grisou dans la zone à foudroyer; si le grisou est présent en quantité dangereuse, le travail ne devrait pas être entrepris avant que l'aérage ait été modifié comme il convient afin de ramener la concentration de grisou à un niveau admissible.

4.3. Bouchons de grisou en voie

4.3.1. Les surveillants du fond et les autres personnes chargées de veiller à la détection du grisou et aux contrôles devraient être mis en garde contre le risque créé lorsqu'une accumulation ou « bouchon » de grisou vient à se déplacer pour une raison quelconque à travers les chantiers¹.

4.3.2. On devrait prendre des précautions contre le risque d'inflammation des bouchons de grisou, et notamment:

a) évacuer les travailleurs occupés sur le trajet qu'empruntera vraisemblablement le bouchon;

¹ La situation décrite ici peut notamment se produire à la suite d'un dégagement instantané. Elle peut se produire aussi, dans certains cas, après une interruption ou des perturbations de l'aérage, pendant lesquelles le grisou peut s'accumuler; lorsque le courant d'aérage normal est rétabli, le gaz risque de se déplacer à travers les chantiers sous forme de bouchon.

Prévention des accidents causés par les explosions

- b) couper le courant électrique;
- c) contrôler les concentrations de grisou avant la reprise du travail.

4.4. Prélèvement d'échantillons d'air et mesure de la concentration de grisou

4.4.1. Même si les résultats des mesures de la teneur de l'air en grisou — effectuées conformément à la réglementation nationale et au règlement type du BIT — montrent que la quantité de gaz dégagée est très faible et que le grisou est très dilué, on devrait continuer de contrôler l'atmosphère dans les endroits situés à l'écart du courant d'aérage principal, tels que ceux dont il est question au paragraphe 2.6.1, en procédant à des mesures aussi fréquentes et aussi soigneuses qu'auparavant.

4.4.2. 1) Si les résultats des analyses d'échantillons successivement prélevés pendant le cours normal du travail démontrent que la teneur de l'air en grisou tend à augmenter, la source et la cause de cette augmentation devraient être minutieusement recherchées.

2) Il convient de ne pas négliger l'apparition d'une augmentation même minime de la teneur de l'air en grisou, car les effets localisés d'une telle variation peuvent être extrêmement importants.

4.4.3. 1) Dans toutes les mines grisouteuses, on devrait recueillir des renseignements sur les variations de la quantité de gaz dégagée et les consigner dans un registre.

2) Là où les dégagements sont importants, on devrait envisager l'installation de grisoumètres enregistreurs fonctionnant en permanence.

4.4.4. 1) Lorsque les circonstances le permettent, on devrait envisager l'installation d'un central de télégrisoumétrie, qui puisse recevoir et enregistrer en permanence les renseignements sur la teneur de l'air en grisou transmis par les dispositifs de contrôle situés à des points névralgiques dans toute la mine.

2) On peut aussi prendre des dispositions pour que l'électricité soit automatiquement coupée si la concentration de grisou dépasse un seuil déterminé.

3) Le central visé au sous-paragraphe 1 peut aussi servir à recueillir des renseignements sur les perturbations survenant dans le système d'aérage.

4.4.5. 1) S'il y a lieu, on devrait envisager de contrôler en permanence la teneur de l'air en grisou pendant les opérations d'abattage, à l'aide des instruments de contrôle dont peuvent être équipés certains types de machines, tels que les mineurs continus.

2) Ces instruments peuvent être réglés de manière à avertir le conducteur de la présence de grisou et à couper l'alimentation de la machine en courant électrique si la concentration de grisou avoisine le niveau critique.

4.4.6. Tous les surveillants de la mine et les autres personnes dont les attributions comprennent la détection du grisou devraient être familiarisés, grâce à une formation détaillée, avec l'emploi de la lampe de sûreté à flamme et avec le maniement des autres instruments servant à détecter le grisou; leur compétence devrait être contrôlée de temps à autre, et une nouvelle instruction devrait leur être dispensée si cela se révèle nécessaire.

4.4.7. 1) Toutes les personnes chargées de la détection du grisou, surtout avec la lampe de sûreté à flamme, devraient disposer en tout temps de moyens appropriés pour se rendre rapidement aux endroits d'accès difficile où leur intervention est nécessaire.

2) Pour détecter la présence de nappes de grisou au toit, on peut se servir d'une sonde à poire en caoutchouc pour alimenter le grisoumètre.

4.4.8. Lors de leurs visites au fond, les cadres supérieurs de la mine devraient toujours avoir à leur disposition un grisoumètre agréé et une lampe de sûreté à flamme.

5. Sources d'inflammation

5.1. Dispositions générales

5.1.1. Toutes les mesures pratiquement applicables devraient être prises pour éliminer les sources d'inflammation connues ¹.

5.1.2. Lorsqu'il existe une source possible d'inflammation — par exemple lorsque des tirs sont exécutés, que d'importants éboulements de roche quartzreuse ou pyriteuse risquent de se produire dans les vieux travaux ou encore que les pics d'une haveuse risquent d'attaquer une roche quartzreuse ou pyriteuse —, on devrait toujours prendre des précautions appropriées pour faire en sorte, dans toute la mesure possible, que l'atmosphère à l'endroit même ou à proximité immédiate ne soit pas inflammable.

5.2. Restrictions à l'usage de matériel en alliages légers

5.2.1. 1) Le contact d'acier rouillé et d'alliages légers de magnésium ou d'aluminium présentant un risque d'inflammation par choc ou frottement particulièrement dangereux, l'usage de tout matériel contenant de tels alliages devrait être interdit dans les parties d'une mine où la présence de grisou constitue ou peut constituer un danger.

¹ Les principales sources d'inflammation peuvent être classées en six catégories:

- a) appareils électriques (formation d'étincelles (fermeture ou ouverture des circuits ou court-circuit) ou échauffement des surfaces extérieures);
- b) électricité statique (décharges disruptives);
- c) choc ou frottement de pièces de métal ou de roches (formation d'étincelles ou échauffement);
- d) produits de la déflagration d'explosifs;
- e) feux, incendies ou échauffements au fond;
- f) flammes et feux nus et pratiques interdites (fumer au fond).

2) S'il est nécessaire pour des raisons d'ordre pratique d'utiliser du matériel contenant de tels alliages, celui-ci devrait être conçu de façon à prévenir le risque d'inflammation, par exemple par zingage¹ ou grâce à une protection de tôle ou de matière plastique appropriée.

5.2.2. Il devrait être interdit d'introduire des feuilles métalliques pouvant donner lieu à une réaction thermique² dans une mine où la présence de grisou constitue ou peut constituer un danger.

5.3. Tirs de mine

5.3.1. Les dispositions généralement très détaillées établies, dans les pays miniers, pour l'utilisation des explosifs dans les tirs de mine ainsi que les dispositions supplémentaires applicables aux mines réputées grisouteuses devraient être observées strictement, de même que les dispositions pertinentes du règlement type du BIT.

5.3.2. 1) Dans les mines réputées grisouteuses, on devrait introduire uniquement des explosifs, détonateurs et accessoires agréés ou « de sûreté ».

2) Les explosifs, détonateurs et accessoires visés au sous-paragraphe 1 devraient être utilisés selon les instructions de l'autorité compétente et du fabricant, et choisis soigneusement en fonction du travail à exécuter.

3) Des matériaux agréés devraient être employés pour le bourrage des trous de mine.

5.3.3. Les tirs de mine et toutes les opérations connexes devraient être confiés uniquement à des préposés au tir titulaires

¹ Sur une épaisseur de 0,2 à 0,3 mm.

² Un choc sur une feuille métallique, du type couramment employé pour les emballages par exemple, suffit, lorsque la feuille est en contact avec un objet en acier rouillé, pour engendrer un dégagement de chaleur (par une réaction analogue à celle du procédé à la thermité) de nature à enflammer le grisou.

Prévention des accidents causés par les explosions

du certificat réglementaire; avant chaque mise à feu, le préposé au tir devrait s'assurer, au moyen d'un dispositif de contrôle agréé, qu'il n'y a pas de gaz inflammable dans l'atmosphère.

5.3.4. Un contrôle très strict devrait être exercé sur la distribution des explosifs et sur la restitution de ceux qui n'ont pas été utilisés; en outre, des précautions devraient être prises pour que des explosifs ou des détonateurs ne soient pas abandonnés ou cachés au fond.

5.4. Appareils électriques

5.4.1. Tout en veillant à la stricte application des dispositions relatives à l'utilisation de l'électricité au fond contenues dans la réglementation nationale en vigueur, des dispositions du règlement type et des dispositions du recueil de directives pratiques du BIT sur la prévention des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon, on devrait porter une attention particulière, lors du choix des appareils électriques (en ce qui concerne leur conception et leur fabrication) ainsi que de leur emplacement au fond, non seulement aux dangers découlant de la présence de gaz inflammables, mais encore aux dommages susceptibles d'être causés aux appareils par des éboulements ou par les conditions dures de service au fond.

5.4.2. Des mesures efficaces devraient être prises pour protéger, pendant leur transport et leur installation et une fois qu'ils sont installés, tous les appareils ou câbles électriques qui pourraient produire des étincelles et provoquer des inflammations s'ils étaient endommagés.

5.4.3. 1) On devrait veiller tout particulièrement à ce que le toit et les parements de la voie ou du chantier soient bien étayés dans le voisinage immédiat des appareils électriques.

2) On devrait veiller à prévenir tout risque résultant pour les appareils électriques de la pression des terrains ou du soutènement.

5.4.4. On devrait étudier la possibilité, selon les caractéristiques géologiques ou les conditions d'exploitation, d'assurer une

protection supplémentaire en abritant certaines parties des installations électriques ou des équipements accessoires sous des auvents spécialement étudiés.

5.4.5. Eu égard au risque que présente le grisou, le directeur des travaux devrait s'assurer que, dans la mesure du possible et compte tenu de la nécessité de maintenir leurs dimensions et leur poids dans des limites admissibles, les appareils sont conçus de manière:

- a) à offrir une résistance mécanique convenable contre les dégâts susceptibles d'être provoqués par des chutes d'objets ou par d'autres causes;
- b) à comporter une protection électrique convenable, propre à réduire le risque de formation d'étincelles et d'inflammation en cas de dommages mécaniques.

5.4.6. 1) On devrait prendre des mesures appropriées et systématiques pour protéger les câbles et les installations électriques, notamment aux endroits où des tirs de mine doivent avoir lieu.

2) Les solutions de fortune devraient être proscrites et, quelles que soient les méthodes adoptées, elles devraient avoir été spécialement étudiées en fonction de la situation.

5.4.7. En plus des dispositions prévues au paragraphe 5.4.1, des précautions particulières devraient être prises pour les câbles traînants d'alimentation destinés à être utilisés au fond dans les mines de charbon; ces câbles devraient notamment:

- a) être conformes aux prescriptions établies par l'autorité compétente en ce qui concerne leurs caractéristiques et leur utilisation;
- b) être fixés mécaniquement sur les machines de manière que les connexions électriques ne soient pas sollicitées;
- c) ne jamais être branchés ou débranchés lorsqu'ils sont sous tension;
- d) n'être en aucun cas utilisés lorsqu'il sont endommagés et qu'il y a un risque de formation d'étincelles ou d'échauffement.

5.5. Feux et incendies

5.5.1. 1) Les dispositions pertinentes de la réglementation nationale en vigueur, les dispositions du règlement type et des recueils de directives pratiques du BIT¹, ainsi que toutes les prescriptions édictées en la matière devraient être dûment prises en considération au début de tous les travaux miniers, en vue d'établir le meilleur plan ou système possible pour combattre ou maîtriser tout incendie et de pourvoir la mine des moyens nécessaires.

2) Pour faire face aux cas où les méthodes directes de lutte contre un incendie ou un échauffement spontané au fond se révéleraient inefficaces, on devrait faire dans chaque mine des études et des expériences pratiques afin de déterminer les effets de changements dans le réseau d'aéragage et de toute inversion éventuelle de l'aéragage à la suite d'un incendie ou pour d'autres causes.

3) On pourra ainsi, s'il y a lieu, prendre la décision de condamner un quartier ou de modifier l'aéragage dans les délais les plus brefs, en connaissant bien les facteurs qui influent sur les concentrations ou les déplacements de grisou auxquels des risques d'explosion pourraient être liés.

5.5.2. Lorsque des gaz inflammables risquent de s'accumuler à proximité d'un incendie, que ce soit en raison d'un déplacement de grisou vers le foyer de l'incendie, d'un dégagement de gaz provenant des terrains situés au voisinage de l'incendie ou pour toute autre cause², sauf motifs valables pour en décider autrement :

- a) le ventilateur principal ou les ventilateurs principaux devraient continuer à fonctionner normalement ;
- b) l'aéragage devrait continuer d'être assuré sous un débit aussi

¹ Voir paragr. 1.3.1, 1.3.2 et 1.3.3.

² A de rares exceptions près, le risque d'explosion en cas d'incendie au fond tient à l'accumulation de grisou ou, parfois, de gaz inflammables dégagés par l'incendie lui-même lorsque l'aéragage normal est arrêté ou fortement ralenti.

proche que possible de la normale jusqu'à ce que des barrages à l'épreuve des explosions aient été construits.

5.5.3. 1) Si l'on juge nécessaire de réduire le débit de l'aéragé, par exemple pour installer des barrages afin de retarder la propagation du feu ou pour mieux lutter contre l'incendie, la réduction du débit devrait être rigoureusement contrôlée.

2) La mesure dans laquelle le débit de l'aéragé peut être réduit ne saurait être déterminée qu'en fonction d'une bonne connaissance de l'importance des dégagements de grisou dans le quartier et de contrôles opérés sur place pour déterminer les variations de la composition de l'atmosphère dans l'ensemble du quartier.

5.6. Matériel ou matériaux inflammables

5.6.1. Dans la mesure où cela est pratiquement réalisable, on devrait vérifier la résistance au feu de tout le matériel et de tous les matériaux destinés à être utilisés au fond, et en particulier des toiles d'aéragé, des canars d'aéragé, des bandes transporteuses et des matériaux constitutifs des barrages.

5.7. Liquides inflammables

5.7.1. Seuls des fluides hydrauliques de transmission résistant à la combustion devraient être utilisés au fond.

5.7.2. Au pourtour immédiat de tout lieu où l'on utilise ou entrepose des liquides inflammables, et notamment des produits pétroliers, devrait être érigée une enceinte en matériaux incombustibles ou ignifugés.

5.7.3. Lorsque des liquides inflammables sont utilisés au fond, les quantités devraient être limitées au minimum nécessaire.

5.7.4. Les moyens nécessaires pour éteindre les feux de liquides inflammables devraient toujours être à portée immédiate aux endroits appropriés.

Prévention des accidents causés par les explosions

5.7.5. Des précautions devraient être prises pour réduire au minimum le risque de mise en contact d'un fluide hydraulique avec des surfaces chaudes ou des appareils électriques à la suite de la rupture d'une conduite souple ou d'un autre élément fragile d'une machine.

5.7.6. Lorsqu'il est fait usage d'appareils électriques à bain d'huile, des précautions appropriées devraient être prises pour prévenir l'inflammation des vapeurs d'huile; les dispositions des paragraphes 62-68 du recueil de directives pratiques du BIT sur la prévention des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon devraient être suivies à cet égard.

5.8. Flammes nues

5.8.1. 1) Nulle mine de charbon ne pouvant être réputée à l'abri d'un dégagement de gaz ou d'un coup de grisou, il convient, dans l'intérêt de la sécurité, d'interdire l'usage de flammes nues au fond.

2) Pour les travaux qui comportent la mise en œuvre d'une flamme nue (soudage par exemple), une autorisation spéciale devrait être exigée, dont les conditions d'octroi devraient être précisées.

5.9. Objets interdits

5.9.1. 1) L'introduction dans les mines d'articles pour fumeurs (tabac, papier à cigarettes), d'allumettes, de briquets, de feuilles métalliques ou d'autres objets pouvant contribuer à provoquer l'inflammation du grisou devrait être strictement interdite.

2) Pour l'application de cette règle, un système de contrôle devrait être établi, qui pourrait consister, par exemple, à retenir une certaine proportion des hommes pénétrant dans la mine à chaque poste pour les fouiller ou pour s'assurer d'une autre manière qu'ils ne sont pas en possession d'objets interdits.

5.9.2. Toute personne trouvée au fond en train de fumer ou en possession d'objets interdits devrait être passible des sanctions prévues par l'autorité compétente.

5.10. Inspections

5.10.1. 1) Pour les mines où il est reconnu qu'il existe des risques d'échauffement spontané, il convient d'accorder une attention particulière aux dispositions des paragraphes 202-205 et 223-224 du recueil de directives pratiques du BIT sur la prévention des accidents causés par les feux et incendies dans les travaux souterrains des mines de charbon, dispositions qui concernent respectivement les inspections et la détection de l'oxyde de carbone.

2) Pour faciliter un contrôle continu, on devrait envisager l'utilisation de détecteurs de gaz-enregistreurs fonctionnant en permanence.

6. Poussières de charbon

6.1. Dispositions générales

6.1.1. 1) Dans toute la mesure possible, on devrait empêcher la formation de poussières de charbon.

2) Dans les voies souterraines, y compris dans les voies d'aérage, on devrait prévenir l'accumulation des poussières et évacuer ou rendre inoffensives celles qui se sont déposées ¹.

6.1.2. 1) Pour prévenir les explosions ou en limiter la propagation, on devrait, à des intervalles rapprochés, appliquer au toit, au mur et aux parements des voies des poussières stériles agréées ², et on devrait prélever périodiquement des échantillons du mélange ainsi formé pour en déterminer la teneur en éléments incombustibles.

2) On devrait faire un usage judicieux d'arrêts-barrages appropriés, qui devraient être convenablement installés et bien entretenus.

6.2. Application d'eau

6.2.1. L'application d'eau à l'aide d'atomiseurs, de rideaux d'eau, etc., devrait être recommandée pour lutter contre les poussières au point de formation et empêcher leur mise en suspension dans l'atmosphère; l'eau devrait être employée de même pour assurer la propreté des chantiers grâce à des arrosages réguliers au jet et à des badigeonnages à la chaux.

6.2.2. 1) L'application d'eau devrait être prévue aux points de transbordement du produit et aux autres endroits où se dégagent des poussières.

¹ La prévention des coups de poussières dans les charbonnages, à l'exclusion des mines d'antracite ou des mines pour lesquelles des essais ont établi qu'elles n'étaient pas exposées à ce risque, est liée au maintien constant d'une grande propreté.

² Du point de vue de la teneur en silice.

2) Lorsque cela est possible, on devrait régulièrement laver à grande eau les convoyeurs et leurs alentours.

6.3. Utilisation d'arrêts-barrages de poussières stériles ou à eau

6.3.1. 1) L'installation d'arrêts-barrages de poussières stériles ou à eau devrait être prévue comme l'un des principaux moyens d'empêcher les explosions de se propager dans les voies de convoyeurs de charbon.

2) La conception et la construction des arrêts-barrages ainsi que le choix de leur emplacement devraient se fonder sur des recherches approfondies et sur des essais pratiques, compte tenu des conditions dans lesquelles ils seront utilisés.

3) Les arrêts-barrages devraient être entretenus de telle sorte qu'ils puissent remplir leur office.

6.3.2. 1) Les arrêts-barrages de poussières stériles ou à eau devraient faire l'objet d'une réglementation ou de prescriptions approuvées, contenant des indications détaillées sur la nature de la barrière, le mode d'aménagement et les quantités de poussières stériles ou d'eau à utiliser.

2) Les arrêts-barrages devraient être inspectés régulièrement et entretenus conformément aux prescriptions mentionnées plus haut.

6.3.3. 1) Dans les longues tailles de même que dans les chambres et piliers, l'emplacement des arrêts-barrages devrait être déterminé par le directeur des travaux sur la base des prescriptions applicables et des avis d'experts.

2) Les emplacements devraient être indiqués sur le plan d'aérage ou sur un autre plan de la mine.

6.4. Neutralisation des poussières dans les voies de convoyeurs

6.4.1. 1) Dans toutes les mines où existe un risque d'explosion de poussières de charbon, il importe de vouer une attention particulière aux convoyeurs.

Prévention des accidents causés par les explosions

2) Pour réduire le risque qu'un coup de grisou à proximité d'un front de taille ne dégénère en coup de poussières, il convient de répartir méthodiquement des poussières stériles en quantité déterminée dans toutes les voies de convoyeurs ainsi qu'aux points de transbordement où cela est approprié.

3) Des mesures devraient être prises pour réduire au minimum les chutes de produits sur les convoyeurs.

6.5. Utilisation de sels hygroscopiques

6.5.1. L'utilisation de sels hygroscopiques sous forme de pâtes ou de solutions étant efficace pour consolider les poussières en voie et en prévenir la dispersion, elle devrait être recommandée lorsqu'elle est possible.

6.6. Traitement des poussières de charbon en milieu humide

6.6.1. Dans les chantiers naturellement humides, les mesures de protection contre les explosions devraient reposer sur l'utilisation de l'eau; toutefois, l'utilisation ou la présence d'eau au fond, qui doit empêcher les poussières de charbon de propager une explosion, comporte certains risques résiduels dont il devrait être tenu compte.

6.6.2. On ne devrait en aucun cas laisser les poussières humides de charbon ou les boues de charbon s'accumuler dans les voies ¹.

6.6.3. Pour prévenir le risque de propagation des explosions, des précautions appropriées devraient être prises, notamment l'épandage de poussières stériles, efficacement hydrofugées et en quantité suffisante eu égard aux normes fixées pour les autres voies.

¹ Les poussières de charbon bien mouillées ne risquent guère de propager une explosion, mais ce danger subsiste dans certaines circonstances.

6.6.4. 1) Des échantillons des poussières déposées en voie devraient être prélevés dans des tronçons appropriés, en milieu humide comme en milieu sec.

2) Ces échantillons devraient être autant que possible représentatifs de la couche superficielle, qui se disperse le plus facilement.

7. Facteurs humains

7.0.1. 1) On devrait insister constamment sur l'importance de l'élément humain dans la prévention des explosions.

2) Des mesures devraient être prises pour informer tous les ouvriers, les surveillants et les cadres de direction des différents aspects des risques d'explosion et de leur prévention, et pour susciter entre eux la collaboration la plus large en vue d'assurer l'application efficace des méthodes de prévention et la sécurité de la mine.

7.0.2. Bien que la sécurité dépende en grande partie de la mesure dans laquelle les hommes — direction et personnel — entendent rendre la mine sûre et sont décidés à tout mettre en œuvre à cet effet, l'initiative à cet égard devrait venir de la direction.

7.0.3. Chacun devrait veiller à sa propre sécurité et à celle de son poste de travail, se préoccuper constamment de la sécurité des autres et s'assurer qu'il est remédié à tout ce qui surviendrait dans le cours de son travail et qui pourrait nuire à la sécurité.

7.0.4. La réglementation relative à la sécurité ne devrait pas être considérée comme un répertoire d'injonctions et de sanctions, mais comme un code de la conduite à tenir et des précautions à prendre auquel chacun souscrit de bon gré avec la ferme volonté de l'appliquer, en sachant qu'il devra rendre compte immédiatement de tout manquement.

7.0.5. On ne devrait négliger aucun effort pour susciter et développer chez chacun, grâce à l'éducation, à la formation et notamment à l'enseignement régulier des principes fondamentaux de la sécurité, le sens personnel de ses responsabilités en matière de sécurité.

7.0.6. 1) La valeur de la collaboration de la direction et des travailleurs en matière de sécurité devrait être constamment mise en relief.

2) On devrait tout mettre en œuvre, lors des réunions des comités consultatifs et des comités de sécurité au niveau du charbonnage, pour faire le meilleur usage des connaissances et de l'expérience des travailleurs en matière de sécurité et de pratiques à suivre dans le travail des mines et pour créer l'esprit de collaboration indispensable.

3) L'autorité compétente devrait se joindre à cette action dans un esprit de collaboration et vouer ses efforts non seulement à l'exécution de la réglementation, mais aussi à l'élimination des risques, à la promotion de la recherche en matière de sécurité, ainsi qu'à la formation et à l'information du personnel.