

Les barrages

M. GREGOIRE,

Ingénieur technicien, Directeur de

la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège.

A. THIMUS,

Ingénieur technicien chimiste à

la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège.

SAMENVATTING

Er wordt herinnerd aan het doel van het oprichten van dammen en het afsluiten van het vuur, evenals aan de methoden voor het opnemen van luchtmonsters.

Daarna volgen enkele beschouwingen over de plaats van de dammen: de keuze en de voorbereiding ervan.

Er worden bijzonderheden verstrekt over de eigenlijke bouw van de dammen (schokdammen en luchtdichte dammen) in het geval van mijn-gashoudende en andere werkplaatsen, en over de verschillende pijpleidingen die in de dammen moeten worden aangebracht.

Tenslotte wordt uitgeweid over de techniek van het openen en sluiten van de dammen alsook over de dammen in speciale materialen die onmiddellijk kunnen aangebracht worden.

INHALTSANGABE

Der Verfasser beschreibt zunächst die Aufgabe von Branddämmen, nämlich die Abschliessung von Grubenbränden sowie den Zweck von Wetterproben und die Art ihrer Entnahme.

Hieran schliessen sich einige Betrachtungen über die Wahl der zweckmässigsten Stelle und über die Ausführung von Branddämmen.

Der Verfasser schildert den Bau von explosions-sicheren Vordämmen und wetterdichten Hauptdämmen, wobei er zwischen Betriebspunkten unterscheidet, an denen schlagende Wetter auftreten, und solchen, wo dies nicht der Fall ist. Ferner beschreibt er die verschiedenen Leitungen, die durch die Dämme hindurchgeführt werden.

Im letzten Abschnitt geht er auf die Technik des Abschlusses und der Oeffnung von Branddämmen und auf die rasche Herstellung von Blenden und Notdämmen ein.

RESUME

Le but des barrages et de l'isolement des feux est rappelé, ainsi que le but et la manière d'effectuer des prélèvements d'échantillons d'atmosphère.

Suivent quelques considérations sur le choix d'emplacement pour barrages et leur préparation.

La construction proprement dite des barrages (barrage « de choc » et barrage « d'étanchéité ») dans les cas de chantiers grisouteux ou non est décrite, ainsi que les diverses tuyauteries qui doivent y être incorporées.

Enfin, la technique de fermeture et d'ouverture des barrages est évoquée, ainsi que les « voiles » ou barrages de construction rapide.

SUMMARY

The purpose of dams and isolation from fire is reviewed, so are the aim and means of taking samples of the atmosphere.

This is followed by some considerations regarding the choice of a site for the dams and their preparation.

The actual construction of the dams (« shock » dams and « sealing » dams) in the case of gassy or non-gassy seams is described in some detail; so are the various piping systems which have to be included in them.

Finally the technique of opening and closing the dams is referred to, likewise the « veils » or swiftly constructed dams.

La présente Note est distribuée aux Sauveteurs-Guides (cadres et ouvriers) des Charbonnages du Bassin de Liège pour leur servir d'aide-mémoire sur les diverses instructions qu'ils reçoivent à la Centrale de Sauvetage de ce Bassin lors des séances trimestrielles de formation et d'entraînement.

Elle a pour but de leur rappeler brièvement, en un style simple et aussi complet que possible, la technique de construction des barrages et les précautions indispensables à prendre.

Elle s'est inspirée de la littérature éditée sur cet important problème tant par Inichar (Bultec « Mines » n° 45, 53 et 57) que par le « Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage » (Stencils 34/58 et 151/61), ainsi que des recommandations de l'Arrêté Royal du 3 novembre 1958 sur la prévention des feux de mines.

I. INTRODUCTION

Les Sauveteurs ont pour mission d'exécuter, en atmosphère irrespirable, les travaux nécessaires et indispensables au sauvetage de vies humaines ou à la sauvegarde du patrimoine de la mine.

Lorsque celle-ci vient à être affectée par un feu ou un incendie qui n'a pas su être combattu par des moyens directs, il y a lieu d'isoler la zone sinistrée. Cet isolement se faisant par barrages, le but de cette note est précisément de décrire brièvement comment on procède pour les édifier. Elle relate aussi des facteurs dont il faut tenir compte pour les construire en sécurité.

II. BUTS DES BARRAGES ET DE L'ISOLEMENT DES FEUX

Le but principal des barrages est d'empêcher l'arrivée d'air sur le foyer afin de l'éteindre par étouffement (manque d'oxygène).

On construit également des barrages dans d'autres buts dont un important est la fermeture des chantiers abandonnés.

III. PRÉLEVEMENT ET RÔLE DES ANALYSES

Le prélèvement d'échantillons d'atmosphères du feu — ou incendie — doit se faire le plus près possible de ceux-ci pour éviter toute dilution, et surtout au retour d'air.

Les résultats d'analyses de ces échantillons permettront de fixer l'état d'évolution de combustion, et de voir — notamment — s'il n'y a pas danger d'explosion.

Les prélèvements — ou « prises de gaz » — doivent être faits consciencieusement (purge des colonnes et des ballons, indication des endroits, date, heure et opérateur).

IV. EMPLACEMENT DES BARRAGES ET PRÉPARATION DE CES EMPLACEMENTS

— Le choix des emplacements dépend de nombreux facteurs : exploitation, état et nature des terrains, importance du sinistre, possibilités d'accessibilité tant pour le personnel sauveteur que pour les matériaux d'édification, et, enfin, la nature grisouteuse du chantier sinistré.

- La préparation des emplacements consiste à dégager la portion de voie des tuyauteries (air comprimé, eau, etc...) ou à les sectionner aux endroits opportuns et à les conserver pour servir de colonnes de prises de gaz. On coupe le courant électrique qui alimente la zone à isoler.
- A l'endroit de construction de murs de maçonnerie, tout le pourtour de la voie sera creusé jusqu'au bon terrain. L'atmosphère sera fréquemment et régulièrement contrôlée par des détections instantanées (grisoumètre, détecteurs CO, O²...) et par des prises de gaz.
- *Épaulements* : En prévision de feux ou incendies éventuels, l'édification d'« épaulements en maçonnerie », avec rainures, (notamment dans les bacnures « fourchettes », voire à proximité des puits) a déjà rendu de grands services pour la lutte rapide d'isolement des feux ou incendies. Ces épaulements s'indiquent spécialement aux endroits où il faut placer des doubles portes, pour autant que leur emplacement soit situé en bon terrain et que les épaulements soient régulièrement visités et entretenus.

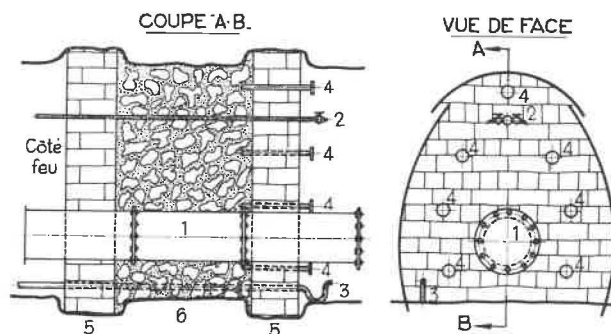


Fig. 1. — Barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers non grisouteux. Entrée ou retour d'air.

1. Viroles ($\varnothing = 600$ mm, L = 1,20 m) avec joints et plateau boulonnés.
2. Colonne de prise de gaz. $\varnothing : 50$ à 100 mm.
3. Colonne d'évacuation des eaux avec syphon. $\varnothing = 150$ à 200 mm.
4. Sept colonnes pour injection poussière sèche de schiste au torckret. $\varnothing = 50$ mm.
5. Deux murs de maçonnerie de 40 à 60 cm d'épaisseur (blocs de $40 \times 20 \times 20$ cm).
6. Intervalle entre deux murs emplis de pierres sèches et poussière de schiste.

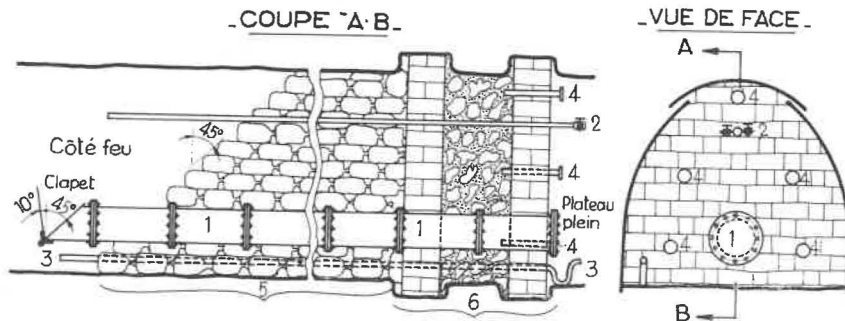


Fig. 2. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air. Atmosphère à température supportable.

1. Viroles ($\varnothing = 600$ mm, $L = 1,20$ m) avec clapet de sécurité ouvert et plateau plein boulonnés.
2. Colonne de prises de gaz. $\varnothing = 50$ à 100 mm.
3. Colonne d'évacuation des eaux avec syphon. $\varnothing = 150$ à 200 mm.
4. Cinq colonnes pour injection de poussière sèche de schiste avec Torckret. $\varnothing = 50$ mm.
5. Avant-barrage de choc formé de sacs de sable de 15 à 20 kg.
6. Barrage d'étanchéité formé de deux murs en maçonnerie et de pierres sèches avec poussière injectée.

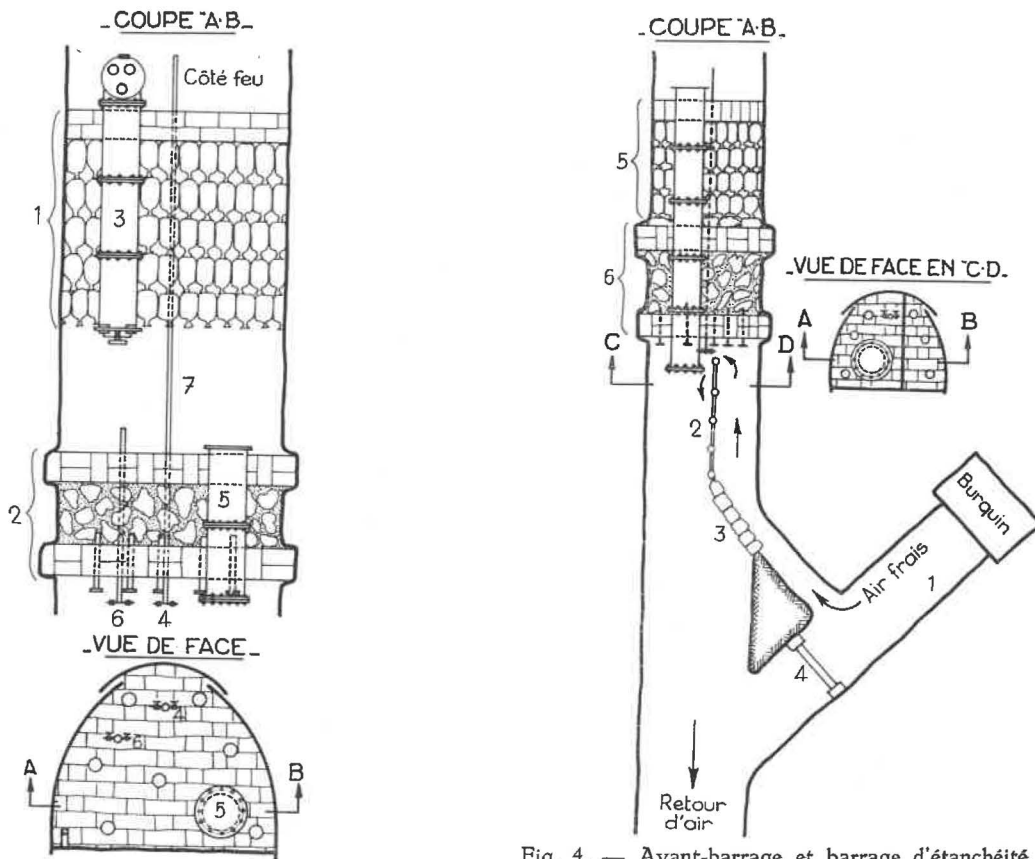


Fig. 3. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air. Atmosphère à température élevée. L'avant-barrage de choc a été fermé avant la construction du barrage d'étanchéité.

1. Avant-barrage de choc formé d'une « voile » en ballots de laine de verre (écran calorifique) et de sacs de sable.
2. Barrage d'étanchéité formé de deux murs en maçonnerie séparés par des pierres et de la poussière de schiste injectée.
3. Viroles avec « clapet de sécurité » fermé et couvercle à fermeture rapide.
4. Colonne de prises de gaz de la zone isolée.
5. Viroles avec couvercle boulonné.
6. Colonne de prises de gaz de la zone intermédiaire 7.

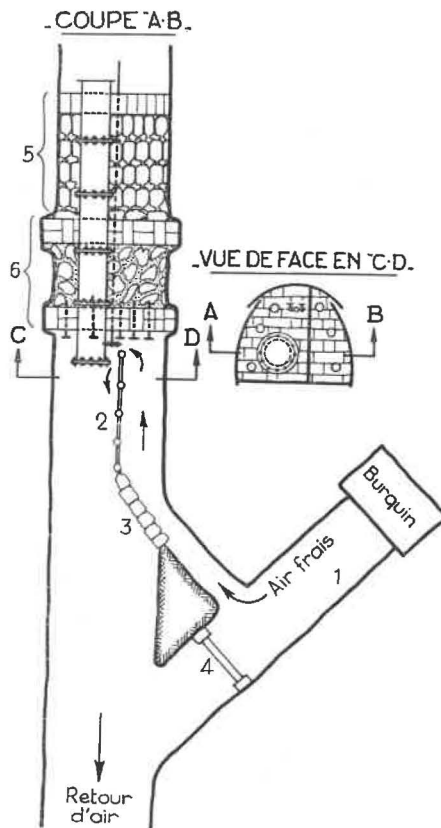


Fig. 4. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air : Atmosphère dont les limites supportables pour l'organisme humain sont dépassées.

1. Galerie aériée par de l'air frais.
 2. Cloison verticale, parallèle à l'axe de la galerie, en matériau incombustible (plaques « ardennite » ou « héraclite » de 2 m \times $0,5$ m).
 3. Raccordement curviligne, en sacs de sable, de la cloison 2 à la galerie d'arrivée d'air frais.
 4. Porte obturatrice.
 5. Avant-barrage de choc.
 6. Barrage d'étanchéité.
- Le travail se conduit dans le sens : $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow$ vers début 5. La paroi 2 se démolit au fur et à mesure de la construction des barrages 5 et 6.

V. CONSTRUCTION DES BARRAGES

A. Cas à envisager.

a) Chantiers non grisouteux (fig. 1).

Il n'y a donc pas de risque d'explosion.

Dans ce cas, les barrages sont le plus rapprochés possible du foyer, comme l'ont prouvé les expériences réelles faites dans la mine expérimentale de Tremonia (Allemagne).

Le ou les barrages d'entrée seront construits les premiers : ce faisant, le foyer s'étouffe, donc la température et les fumées diminuent.

L'étanchéité de ces barrages sera la meilleure possible et obtenue le plus rapidement que faire se peut.

b) Chantiers grisouteux (fig. 2, 3 et 4).

Il y a ou il peut y avoir risque d'explosion.

Dans ce cas, les barrages seront édifiés à grande distance du foyer pour la sécurité du personnel et surtout dans la voie d'entrée d'air comme l'ont aussi prouvé les expériences de Tremonia.

B. Construction proprement dite.

1. Conduite de viroles (\varnothing 600 mm - longueur 1,20 m).

* La première opération de construction consiste à mettre en place la 1^{re} virole qu'il faut supporter. Sur cette 1^{re} virole, et du côté feu, dans un chantier grisouteux, un « clapet spécial de sécurité » contre l'explosion peut être boulonné.

* L'orientation de cette 1^{re} virole est importante et se fait en tirant un cordeau, pour éviter, en cas de barrages assez longs, que les dernières viroles ne viennent buter dans le terrain.

* La dernière virole, destinée à recevoir un plateau plein, doit avoir sa collerette renforcée.

Sur les viroles du genre que notre Centrale possède, la collerette renforcée est peinte en blanc.

* Le rôle des colonnes de viroles est d'empêcher — dans les chantiers grisouteux — la formation de mélanges explosibles durant l'édification des barrages, en assurant la ventilation contrôlée du chantier sinistré (une colonne par barrage, parfois 2).

— Dans certains cas (voir plus loin), et surtout à l'entrée d'air, elles permettent de vérifier s'il n'y a pas de fuites de poussières de schiste pendant leur injection.

— Dans tous les cas, elles permettront de dégazer le chantier progressivement et, après ouverture des barrages, d'inspecter la zone sinistrée sans les démolir.

2. Une colonne de prise de gaz est suspendue au toit (à environ $\frac{2}{3}$ de la hauteur, $\varnothing = 50$ à

100 mm) et — ou — des tuyaux en cuivre de 6 mm de \varnothing sont placés à différents niveaux.

3. Une colonne de gros diamètre (150 à 200 mm) avec crépine est placée au mur dans les chantiers où des venues d'eau sont présumées.

4. Avant-barrage (ou barrage de choc).

* Si le chantier est grisouteux (2^{me} cas), on commence alors la construction d'un avant-barrage (ou barrage « de choc ») de sacs de sable. Son rôle est de résister à une explosion éventuelle.

* Les sacs sont placés de façon à former un bouchon bien serré. Les interstices de ces sacs sont remplis avec du sable en vrac. L'obturation sera soignée contre les mézières et tout spécialement au ciel de la voie.

* On peut remplacer une partie de sacs de sable par du sable en vrac.

* Toutes les colonnes (prises de gaz, viroles, eau) sont allongées en fonction de l'avancement du bouchon, et des prises de gaz et détections instantanées sont fréquemment faites à la sortie des viroles car on est dans la période critique.

* La longueur de ce bouchon ou avant-barrage de choc, pour supporter la poussée due à une explosion éventuelle, est de :

4 m pour une section de voie jusqu'à 8 m²

5 m pour une section de voie de 8 à 10 m²

6 m pour une section de voie de plus de 10 m² (normes édictées par le Groupe de Travail « Incendies et feux de mines » de l'Organe Permanent de la C.E.C.A.).

* L'avant-barrage terminé, deux cas peuvent se présenter :

1^o) Ou bien on coupe le passage d'air aux viroles en boulonnant un plateau plein sur la dernière virole, et cela tant au barrage d'entrée d'air qu'à celui du retour d'air, et on attend au moins 8 heures (le délai est fixé par l'Administration des Mines) après avoir évacué le chantier.

Dans le cas exceptionnel d'explosion imminente, le plateau plein peut se placer au moyen d'un appareillage dénommé : « fermeture rapide ».

2^o) Ou bien on construit le « barrage d'étanchéité » décrit ci-après avant de fermer.

De toute façon, le « barrage d'étanchéité » ne peut être construit que si tout risque d'explosion est écarté.

5. Barrage d'étanchéité (ou barrage principal).

* Pareil barrage se construit soit :

a) à la suite d'un barrage de choc ;

- b) seul, pour obturer de vieux travaux abandonnés et éviter les courants d'air vagabonds qui donnent souvent naissance aux « feux », etc...
- * Dans la première alternative, il peut se construire immédiatement contre, ou à distance de, l'avant-barrage de choc.
 - * Dans l'un comme dans l'autre cas, la (les) colonne(s) de prises de gaz sera(ont) prolongée(s) pour le traverser.
 - * Le barrage d'étanchéité consiste en la construction d'un premier mur en briques ou claveaux de $20 \times 20 \times 40$ cm, bien ancré au terrain. Epaisseur de ce mur : 40 à 60 cm. Il est traversé par la (les) colonne(s) de prises de gaz ainsi que par celle(s) de viroles et d'évacuation d'eau, même si ces deux dernières n'ont pas été prolongées depuis l'avant-barrage de choc.
 - * Un second mur, identique, est construit à une distance de 1 m - 1,50 m du premier et est traversé, en plus des conduites habituelles, par des colonnes qui permettront l'injection de poussières sèches de schiste (1 colonne par 2 m^2 de section de voie, leur $\varnothing = 50$ mm).
 - * L'espace entre les deux murs est comblé par des pierres sèches.
 - * Un joint hydraulique peut être disposé sur la colonne de prise de gaz de gros diamètre, avant la fermeture des barrages, spécialement au retour d'air, et dans le cas de chantier grisouteux.
 - * La vanne terminale de la colonne d'évacuation des eaux peut se remplacer par un siphon rempli d'eau pour l'évacuation automatique de l'eau qui viendrait derrière le barrage.
 - * L'injection de poussières sèches de schiste se fait par le *Torkret* (cuve sous pression). En remplissant les intervalles des pierres sèches et les fissures éventuelles du terrain encaissant, l'injection assure l'étanchéité de l'ensemble. Si des fuites sont décelées — sifflement de l'air par les fissures, tubes à fumées ou, au retour d'air et après fermeture : prises de gaz — elles sont colmatées par de la laine de verre préalablement mouillée. Lorsque l'injection précède la fermeture, ce colmatage se fera aussi sur la face du premier mur en passant à travers les viroles.

Il y a lieu ici d'insister tout spécialement sur l'intérêt d'exécuter rapidement, injection comprise, le barrage d'étanchéité à l'entrée d'air, si possible avant fermeture des viroles.

Pour être complet, les crevasses du terrain avoisinant le barrage peuvent se combler par injection d'un mélange poussières - ciment - eau, notamment au moyen de l'appareillage *Pleiger* (cuve mélangeuse et pompe).

6. Fermeture des barrages.

- * Elle se fait en obturant les viroles au même moment au barrage d'entrée et au barrage de retour ou, à défaut, à l'entrée d'abord avec le personnel strictement indispensable.
- * Comme déjà dit au par. 4, après fermeture, le chantier est évacué pendant au moins huit heures (le délai est fixé par l'Administration des Mines).
- * Ce délai passé, on procède régulièrement à des prises de gaz derrière les barrages ; celles-ci venant de la zone isolée incendiée — ou en feu — sont analysées et renseignent l'état d'extinction du foyer. Des prises sont aussi faites devant les barrages de retour pour juger de leur étanchéité. Si celle-ci est insuffisante, il faut épurer devant le barrage pour la sécurité des préleveurs d'échantillons de gaz et remédier à la non-étanchéité d'abord par une réinjection de poussière de schiste suivie, si nécessaire, d'une pulvérisation de latex sur la face du barrage et sur tout le pourtour de la voie en avant de celui-ci.

VI. BARRAGES A CONSTRUCTION RAPIDE

Ils sont formés de sacs de sable, de matelas gonflés ou de laine de verre ; on les appelle des « voiles ».

Ce type de barrage peut se construire lorsque le risque est grand, ou pour assurer de meilleures conditions de travail, ou encore pour faire office de porte de ventilation, ou enfin pour dégazer par étape les zones isolées. Dans ce dernier cas, comme tous les matériaux d'édification du « voile » doivent traverser une colonne de viroles et qu'il doit lui-même pouvoir être traversé, on emploie une virole formée de 4 quarts et un plateau plein formé de 2 demis.

Notons, par exemple, que les matelas de laine de verre (ou de roche) constitueront un « voile » destiné à préserver les sauveteurs de la chaleur, lorsque la température approche des limites de résistance humaine, pour la construction d'un « avant-barrage de choc » au retour d'air.

VII. OUVERTURE DES BARRAGES

- Cette ouverture ne peut se faire qu'avec l'accord du Directeur Divisionnaire des Mines.
- Après extinction présumée du foyer, et refroidissement estimé suffisant, la zone isolée sera ouverte progressivement par écartement de plus en plus grand des plateaux de viroles et d'une manière identique tant au barrage d'entrée qu'à celui de retour. L'air frais arrive ainsi à l'emplacement du foyer. Les nombreuses prises de gaz répétées à courts intervalles réguliers, qui sont effectuées au retour

d'air, indiqueront si l'oxygène de l'air réanime le foyer ou si celui-ci est effectivement éteint.

- S'il y a réanimation du foyer, les viroles seront refermées simultanément, puis un temps de refroidissement plus long sera maintenu.
- S'il n'y a pas réanimation du foyer, les plateaux seront écartés de plus en plus jusqu'à ouverture complète.
- Une équipe de sauveteurs se rendra alors sur les lieux du sinistre en traversant la colonne de vi-

roles, pour juger de l'opportunité de récupération de la zone sinistrée, par démolition des barrages.

Remarque importante.

Tant pour la construction proprement dite des barrages que pour leur fermeture, leur ouverture et les reconnaissances ultérieures, l'utilisation du *généphone* (téléphone de sécurité) est particulièrement recommandée au triple point de vue : facilité, gain de temps et sécurité.