

Blindages de tranchées exécutées en bon terrain

OBJET : Description de divers dispositifs utilisés dans les tranchées étroites pour le blindage ou la protection contre l'éboulement, lorsque le terrassement est exécuté en totalité à la pelle mécanique jusqu'au fond de la tranchée.

1 - MESURES GENERALES DE PREVENTION

Les travaux visés dans la présente étude concernent les tranchées étroites dans lesquelles des travailleurs sont appelés à descendre lorsque le terrassement est terminé (pose de canalisations par exemple). Il n'est pas question ici des tranchées très étroites, exécutées avec des engins spéciaux et non accessibles aux travailleurs (voiles coulés à pleine fouille, par exemple).

Dans les tranchées considérées, le terrassement est supposé être exécuté en une seule passe par une pelle mécanique travaillant en rétro. (Lorsque la profondeur est trop grande, on exécute parfois une première passe de largeur appropriée au matériel et que l'on talute à une pente convenable. La pelle mécanique exécute ensuite la deuxième passe en tranchée étroite).

Une fois terminée, la tranchée présente donc des parois sensiblement verticales sur toute la hauteur. En application de l'article 66 du décret du 8 Janvier 1965, ces parois doivent obligatoirement être "blindées", "étrésillonnées" ou étayées en fonction de la nature du terrain.

1.1 - Préparation du projet

L'exécution des tranchées étroites par procédés mécaniques repose fondamentalement sur l'hypothèse que les parois de la tranchée resteront stables au moins jusqu'au moment où leur blindage sera terminé. Cela implique que le terrain réponde à certaines caractéristiques : absence de remblais frais, cohésion suffisante, degré d'humidité faible, etc.

Avant de décider l'emploi de cette méthode, il convient donc d'effectuer une étude préalable particulière, prenant en compte notamment :

- la nature des terrains (cohésion, angle de frottement, sensibilité à l'eau, pendages des couches) ;
- la nappe phréatique (pompage, condition de renard) ;
- les surcharges susceptibles d'exister en crête de tranchées (circulation, zones de stockage de matériaux, constructions existantes) ;
- les risques résultant d'une éventuelle décompression des terrains.

Le projet de blindage découle de la connaissance du terrain. Il y a lieu d'en déterminer tous les éléments à l'avance, afin que les matériels nécessaires soient complètement approvisionnés sur place dès que commence l'excavation de la fouille.

Technique et sécurité vont de pair en général. Aussi, dans un chantier mécanisé où la pelle avance rapide-

ment, le bon blindage est celui qui a été soigneusement étudié et se monte rapidement, sans retarder le travail de la pelle.

Il y a intérêt à employer des éléments standardisés, et à en revêtir la totalité de la tranchée de la même manière, sans chercher à les espacer ou à les supprimer si le terrain devient meilleur. La bonne solution est de décider à l'avance de blinder systématiquement, et de rationaliser le procédé pour diminuer le temps de pose, car en cette matière, la sécurité sera d'autant mieux assurée qu'on parviendra à diminuer les coûts par des progrès technologiques.

Il est illusoire de se contenter d'un couple de longrines étrésillonnées entre elles dans la partie supérieure de la tranchée, ou de quelques madriers ou bastings verticaux clairsemés et étayés face à face, sans lien entre eux. Ces pratiques n'empêchent jamais l'éboulement de se produire ; les accidents le prouvent amplement.

D'autre part, un blindage doit être suffisamment résistant et bien bloqué contre le terrain. Tout vide important entre les planches et les parois doit être comblé. Les points singuliers : angles, branchements, etc., doivent être particulièrement soignés.

Il convient de ne pas négliger les risques d'éboulement des parois transversales des abouts des fouilles en tranchée. Il est parfois nécessaire de les blinder comme les parois longitudinales.

Enfin le projet doit être approprié au travail à réaliser dans la tranchée, qu'il ne doit pas gêner sensiblement. Il doit permettre une dépose d'un blindage facile et sans danger pour les ouvriers. Dans les cas délicats, les bois peuvent être abandonnés en totalité ou en partie.

1.2 - Précautions lors de l'exécution des travaux

La stabilité des parois non soutenues restant toujours très aléatoire, même dans un terrain consistant, il est nécessaire que les travaux de blindage suivent la pelle mécanique d'aussi près que possible, étant entendu que les boiseurs doivent se trouver hors de la zone d'action du godet.

Si les déblais sont laissés sur place pour permettre le remblaiement ultérieur de la tranchée, il y a lieu de les déposer aussi loin que possible de celle-ci afin de ne pas surcharger le sol. Pour la même raison, il faut interdire toute circulation de véhicules aux abords immédiats de la tranchée tant que celle-ci n'est pas blindée.

Il est nécessaire en outre, d'éloigner ou de détourner les eaux de ruissellement et de ménager des bermes de chaque côté de la tranchée.

Lorsque la tranchée vient d'être creusée, personne ne peut dire pendant combien de temps les parois tiendront sans soutènement. La sécurité des ouvriers affectés au blindage n'est donc assurée que si une protection provisoire mais efficace peut être placée dans la fouille depuis le haut, avant leur descente, ou qu'elle puisse être réalisée à l'avancement sous la protection du blindage déjà mis en place. C'est le but des méthodes décrites ci-après.

La dépose du blindage exige des précautions analogues. En général, les blindages sont retirés au fur et à mesure du remblayage et du compactage, les vides laissés après le retrait des blindages étant soigneusement comblés. La dépose du blindage exige des précautions analogues à celles prescrites lors de la pose. Il ne peut être procédé à l'enlèvement d'un composant du blindage que si le personnel chargé de cette opération est parfaitement protégé contre les risques d'éboulement par un moyen équivalent au moins à celui retiré. Un mode opératoire préalable doit être étudié pour définir les conditions de remblayage et de compactage et les mesures de sécurité envisagées. Celui-ci doit être respecté.

Toute descente de travailleurs dans la tranchée doit être interdite tant que leur protection n'est pas assurée. De même, un dispositif approprié doit permettre une évacuation rapide du personnel.

1.3 - Surveillance et entretien des blindages

L'exécution des tranchées n'est à confier qu'à du personnel qualifié, averti du danger présenté par un travail défectueux. Les étréssillons doivent être placés bien horizontalement et à l'équerre de leur surface

d'appui sur les montants ou sur les longrines. Les blindages doivent être surveillés par une personne compétente et maintenus en bon état.

Après une période d'arrêt prolongé des travaux, ou une période d'intempéries, de gel et dégel, un examen particulièrement sérieux des blindages est nécessaire. Les réparations ou renforcements jugés utiles doivent être exécutés avant de reprendre les travaux dans la tranchée.

Les chocs sur les étréssillons sont à éviter (heurts par une benne ou un tuyau).

Sauf si des dispositions spéciales sont prises, il ne faut pas appuyer des planchers chargés sur les étréssillons (supports de pompes par exemple) ni constituer des points d'amarrage de câbles (pour ripage des canalisations en particulier).

Au cours des travaux dans les tranchées on peut être amené, pour faciliter une manoeuvre, à déplacer un étréssillon, voire une ceinture ou un cadre avec ses étrésions. L'opération ne peut être faite qu'après avoir doublé les pièces à enlever par des dispositifs pouvant reprendre les poussées qu'elles équilibraient.

1.4 - Choix d'un blindage

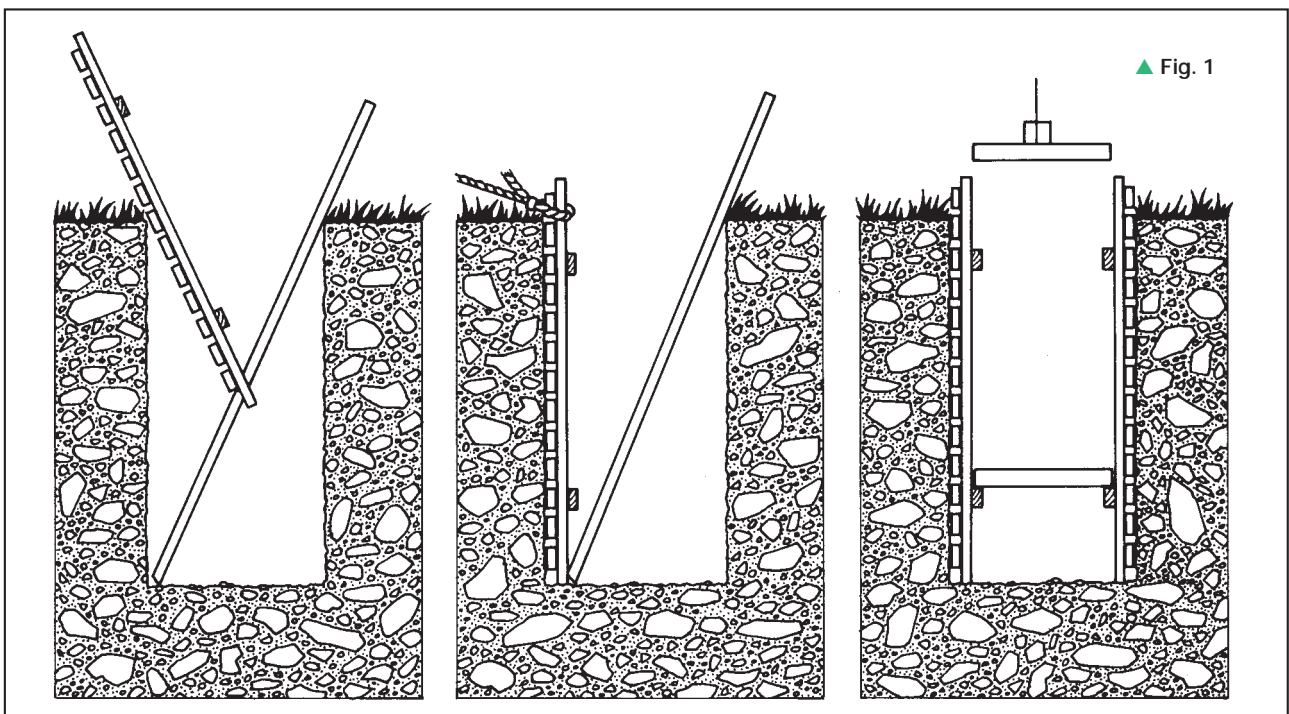
Rappelons les qualités que doit posséder un bon blindage (voir [fiche D1 F 02 91](#)) :

- pouvoir être mis en place et déposé sans exposer les exécutants au risque d'éboulement
- être suffisamment résistant pour résister à la poussée des terres
- être conçu de façon à constituer une cage résistante aux efforts obliques.

Suivant la nature et l'importance du travail à exécuter le blindage pourra être choisi parmi les modèles décrits ci-dessous.

2 - BLINDAGES PAR PANNEAUX EN BOIS

C'est l'un des procédés les plus simples, sa mise en oeuvre ne demandant aucun matériel particulier. (fig. 1)



+ Il consiste à fabriquer à l'avance des panneaux en planches jointives ou non, d'une épaisseur adaptée à la nature du terrain.

Leur longueur est de 2 m à 2,50 m et leur hauteur est supérieure à la profondeur de la tranchée de 15 à 20 cm.

Les panneaux sont ensuite descendus au fond de la fouille en les faisant glisser sur des perches ou des tubes métalliques.

Ils sont ensuite redressés verticalement contre la paroi. D'une petite passerelle lancée en travers de la fouille on descend, avec une fourche pointue ou un étrier, des étrépillons provisoires en bois que l'on fait reposer sur des taquets fixés aux montants. Les boiseurs peuvent alors, sans risques, descendre dans la tranchée pour poser et bloquer les étrépillons définitifs entre les montants ou les longrines des panneaux. Une technique plus élaborée consiste à remplacer la pose des étrépillons par l'utilisation de cadres complets en alliage léger équipés de vérins hydrauliques

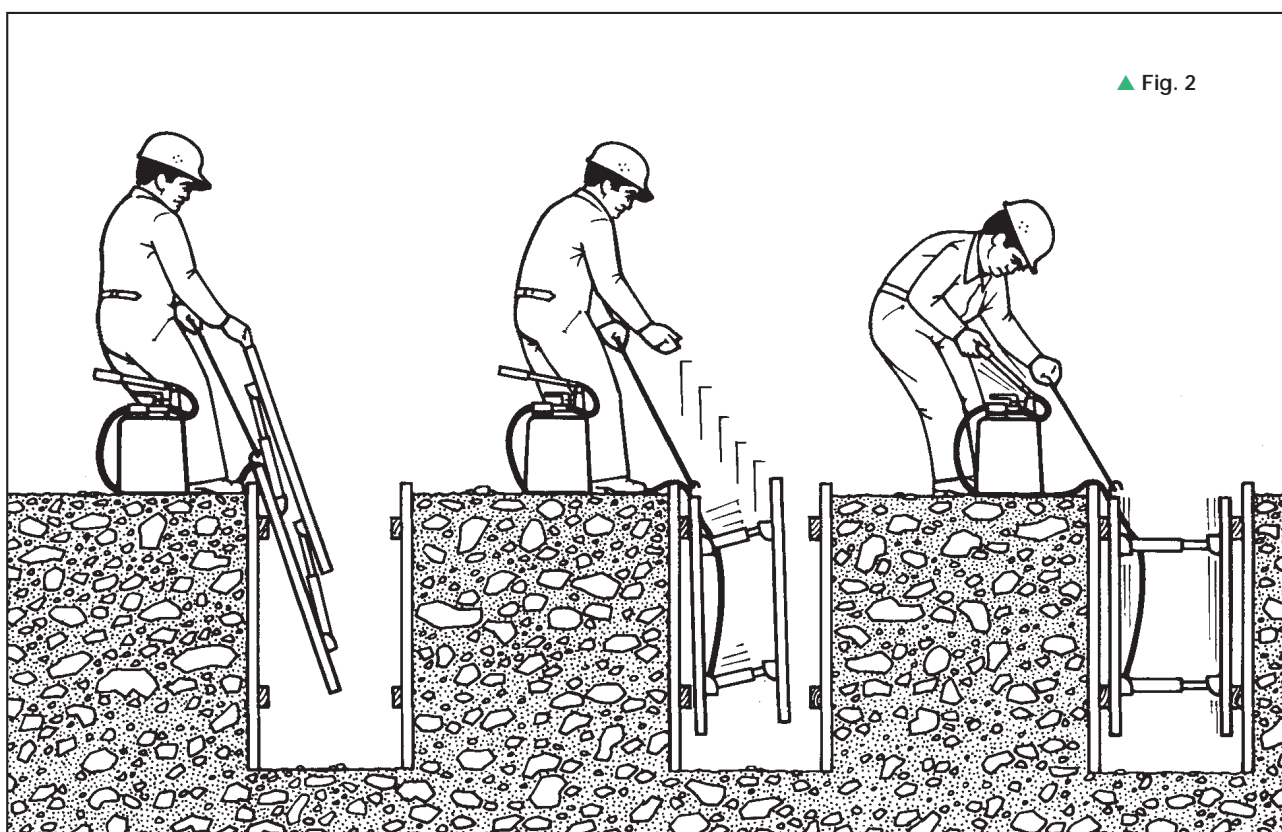
puvant être manoeuvrés depuis le haut de la tranchée. Ces cadres peuvent assurer soit l'étrépillonnage provisoire, soit l'étrépillonnage définitif. (fig. 2)

Ils peuvent également rendre de grands services pour le déblindage en remplaçant provisoirement et successivement les éléments de butée que l'on est obligé d'enlever.

Dans le cas de fouilles de petites dimensions, il est possible de remplacer les panneaux rigides par une peau souple en géotextile raidie par des barres en fibre de verre enfilées dans des évidements horizontaux aménagés dans le géotextile.

Le faible poids et la structure souple de ces éléments faciliteront considérablement leur transport et leur remise en place.

Le procédé ne doit pas être utilisé dans des tranchées d'une largeur inférieure à 0,80 m car en cas d'éboulement la paroi souple prend une flèche qui diminue l'espace libre dans les tranchées.



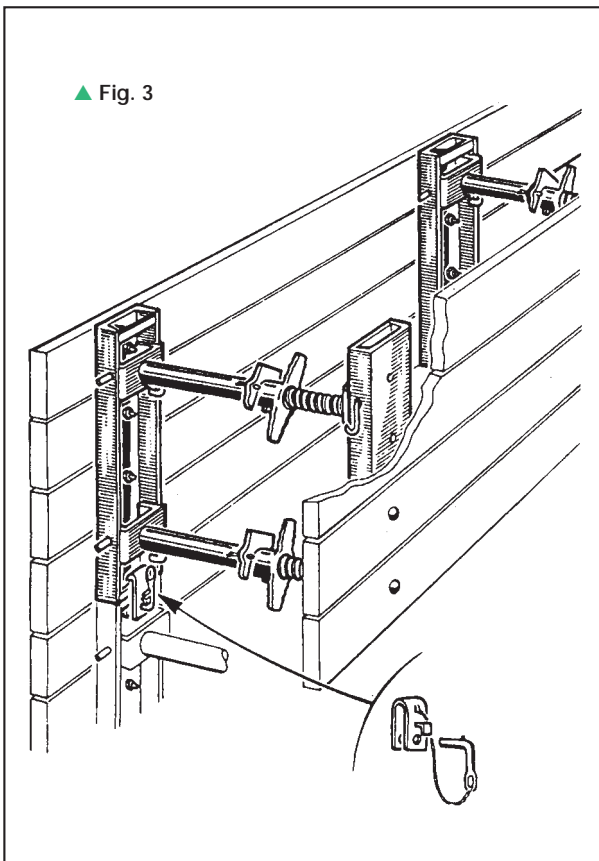
3 - BLINDAGE PAR CAISSON BOIS

+ Ce blindage, comme le précédent est utilisable dans des petites tranchées.

Ce procédé consiste à descendre dans la tranchée des éléments de blindage comprenant les deux parois

de planches horizontales assemblées par des montants métalliques et des vérins à vis spécialement conçus. (fig. 3)

Ces éléments font 2,50 m de longueur avec des



planches de 6 cm d'épaisseur. Leur hauteur peut être de 50 ou 90 cm. Les opérations d'assemblage des deux parois entre elles et le réglage approximatif des étrépillons se font aux abords de la tranchée.

Les éléments sont ensuite descendus avec un engin de levage et empilés les uns sur les autres, de façon que le dernier dépasse au moins de 15 à 20 cm le bord supérieur de la tranchée. Les ouvriers peuvent alors descendre dans la tranchée pour bloquer chaque élément contre les parois, en commençant par les éléments supérieurs.

Les montants verticaux sont solidarisés entre eux, grâce à un étrier spécial au droit du joint.

Si la nature du terrain, la précision du dressage des parois, la puissance de l'engin de levage le permettent, on peut gagner du temps en assemblant les éléments l'un au-dessus de l'autre, hors de la tranchée, de façon à constituer un ensemble de hauteur appropriée à la profondeur de la tranchée qui sera introduit en entier dans la fouille.

Pour le déblindage, il faut démonter les éléments dans la tranchée, en commençant par les éléments inférieurs et en remblayant au fur et à mesure.

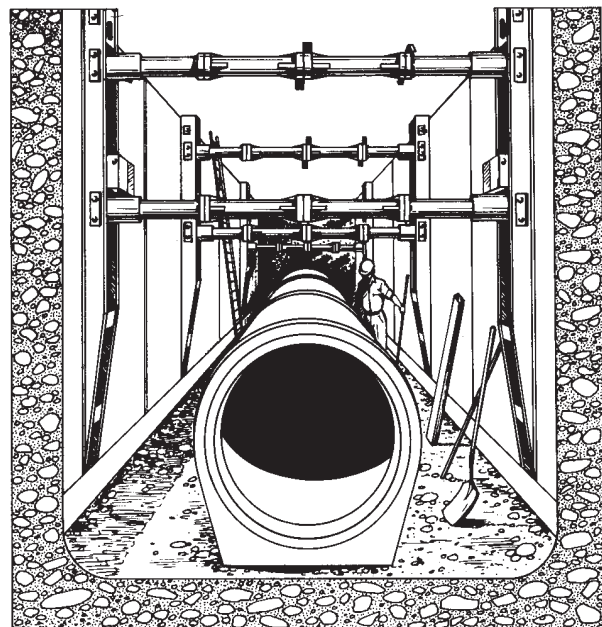
Si l'on craint une poussée importante des terres, on peut utiliser un blindage exactement du même type, mais plus résistant car entièrement métallique.

4 - BLINDAGE PAR CAISSONS METALLIQUES

Le matériel utilisé est le même que celui décrit au paragraphe 3 de la fiche D1 F 02 91 mais dans un terrain de bonne tenue où la stabilité des parois est assurée pendant le creusement, les éléments sont déposés au fond de la tranchée avant que les travailleurs ne descendent pour bloquer les étrépillons. Dans ce cas aussi le nombre de caissons à utiliser simultanément dépendra de la longueur des éléments de tuyauterie à mettre en place. (fig. 4)

Il est nécessaire en général d'utiliser 3 éléments de 3 m de longueur.

La progression du blindage s'obtient alors soit en tirant les éléments avec la pelle après les avoir solidarisés entre eux, soit en opérant un déplacement régulier consistant à prendre systématiquement le caisson placé à l'arrière pour le placer sur le devant de la pelle.



5 - AUTRES PROCÉDES

Il est bien évident que dans les bons terrains, il est possible de blinder aussi en utilisant les méthodes employées en mauvais terrain, si ce choix présente un intérêt pour l'entreprise, compte tenu du matériel

dont elle dispose.

Il s'agit des procédés décrits aux paragraphes 4, 5, 6 et 7 de la fiche D1 F 02.

6 - PROTECTION DU PERSONNEL DU FOND SANS BLINDER LA TRANCHEE

Lorsque la tranchée doit rester ouverte pendant une durée très courte, comme c'est le cas lorsque le travail dans la fouille est réduit, il peut paraître disproportionné d'établir un blindage complet qui demande toujours un travail assez long et une immobilisation importante de matériel.

Il est possible dans ce cas d'utiliser, lorsque le terrain s'y prête, des protections mobiles, autres que les caissons métalliques décrits au paragraphe 4, qui permettent aux ouvriers de poser une conduite sans craindre les conséquences d'un éventuel éboulement.

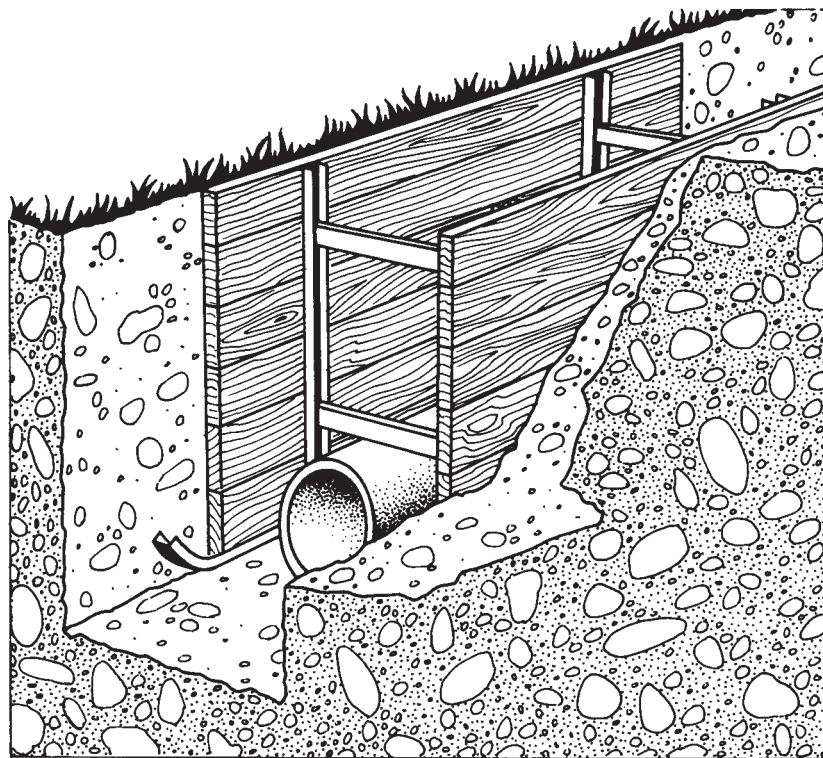
Elles sont constituées en général par des cages construites par l'entreprise et de dimensions adaptées aux travaux à réaliser. Le plus souvent, l'ossature de la cage est métallique et les parois sont constituées de planches ou de palplanches. Des semelles formant berceau permettent de déplacer l'ensemble par traction vers l'avant. (fig. 5)

Ces cages doivent avoir une résistance suffisante pour supporter les efforts dynamiques et dissymétriques auxquels elles peuvent être soumises en cas d'éboulement. Des éléments trop légers, conçus surtout en vue de leur déplacement facile apporteraient une protection illusoire.

Ce procédé n'est exploitable qu'en très bon terrain et ne présentant pas de surcharges d'exploitation. Il exige que la pose des tuyaux suive le terrassement d'assez près de telle sorte que le terrain ne se soit pas éboulé avant la mise en place du dispositif de protection.

La circulation dans la tranchée, hors de la zone protégée, est dangereuse. Il y a lieu de remblayer la tranchée aussi près que possible de la cage et d'interdire la circulation et le stationnement des travailleurs entre la cage et la pelle.

▲ Fig. 5



7 - REGLEMENTATION

Titre 4 du Décret du 8 Janvier 1965

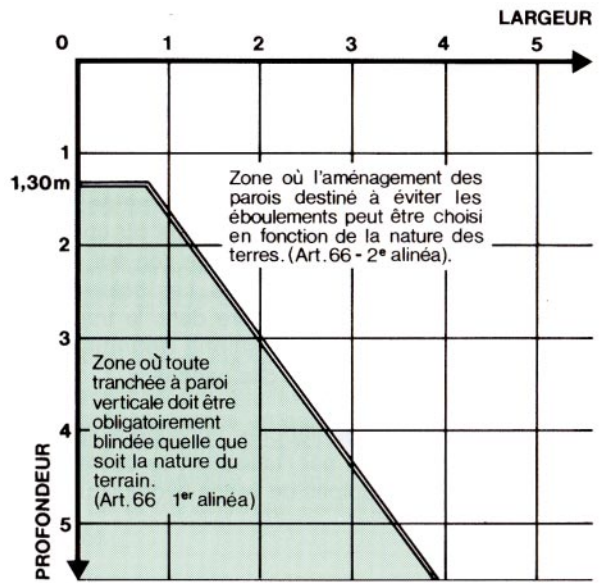
Dans ce titre les blindages sont concernés par les articles 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74 et 77.

Le plus important d'entre eux est l'article 66 qui précise :

- Lorsqu'une tranchée à parois verticales a plus de 1,30 m de profondeur et que sa largeur est égale ou inférieure aux 2/3 de sa profondeur, elle doit être obligatoirement blindée quelle que soit la nature du terrain ;
- dans tous les autres cas, les parois doivent être aménagées de façon à éliminer les risques d'écoulement. (fig. 6)

Le respect de cet articles 66 entraîne pratiquement l'obligation de retenir par un blindage les parois de toutes les fouilles sauf si elles sont correctement talutées.

M.B. M.C.M. ■



▲ Fig. 6 - traduction graphique de l'article 66 du décret du 8/1/1965 : les tranchées suivant leurs caractéristiques géométriques (profondeur, largeur) sont classées dans deux zones, chacune d'elles étant soumise à des règles particulières.