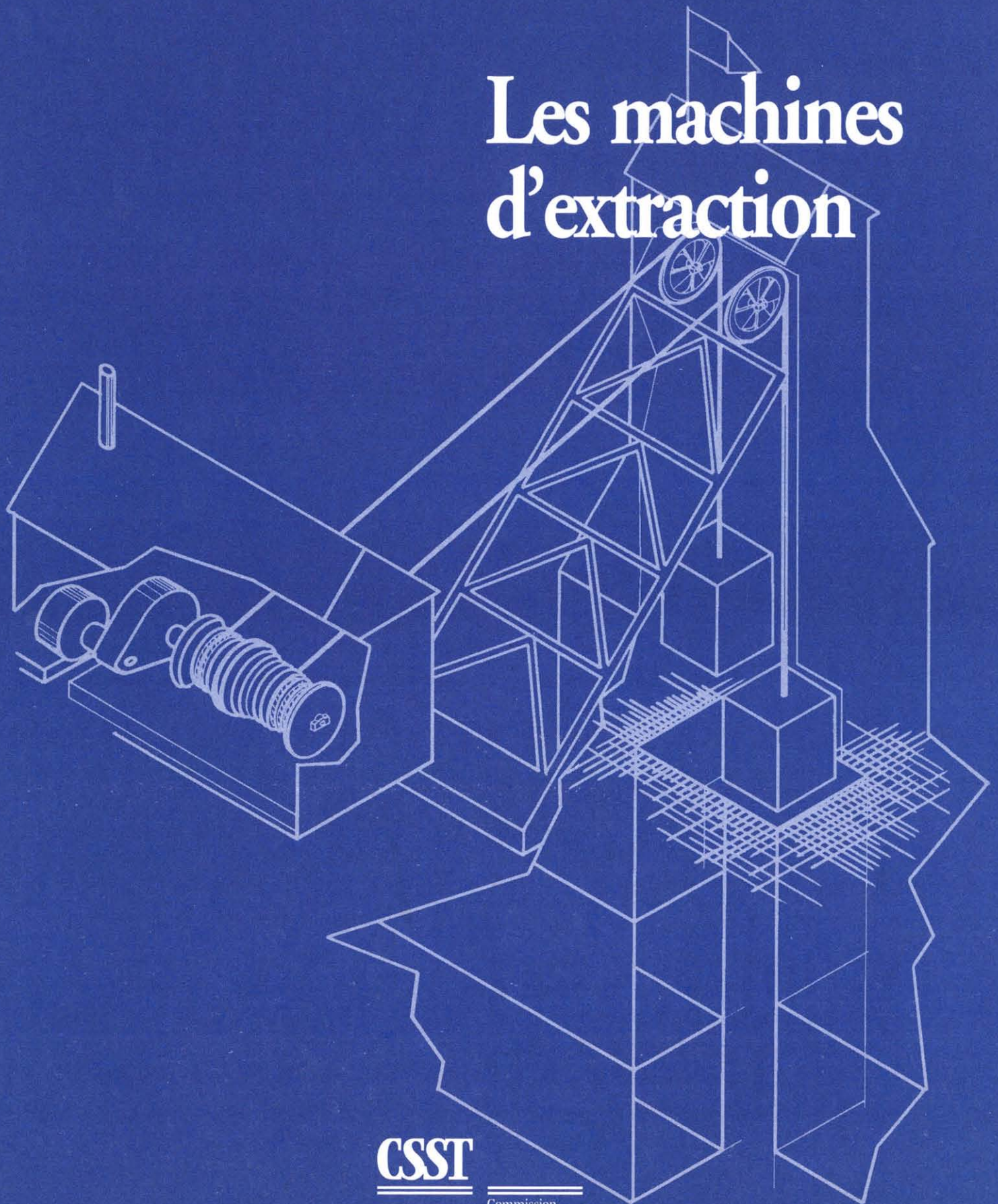


Les machines d'extraction



CSST

Commission
de la santé
et de la sécurité
du travail



Les machines d'extraction

Recherche et rédaction

Ghislain Fortin, ing., CSST
Roger Demers, technicien,
ministère de l'Énergie et des Ressources

Production, édition électronique

Direction des communications

Révision linguistique

Claire Thivierge

Conception de la grille graphique

Groupe Studio Bi inc.

Impression et photogravure

Imprimerie de la CSST

Ce document a été préparé à la Vice-présidence à la
planification et à la programmation - Direction de la
programmation en prévention - inspection par les Services
hygiène et sécurité du travail - chantiers et hygiène et
sécurité du travail - établissements.

Édition révisée en octobre 1992

Table des matières

Introduction	5
1. Machines d'extraction à tambours	7
Types de machines	7
Tambours	7
Câbles d'extraction	9
Attaches des câbles	10
Indicateurs de position	16
2. Machines d'extraction à poulie d'adhérence	18
Composantes	18
Dispositifs de sécurité	20
Câbles	23
Guides	26
3. Système de freinage	27
Freins	27
Freins sur l'arbre du pignon	39
Interrupteurs de limite de course	40
Décélération	40
Essais de freins	43
4. Embrayage	45
Types d'embrayages	45
Verrouillage des freins et embrayage	49
5. Dispositifs de sécurité	64
Importance des dispositifs de sécurité	64
Interrupteurs	65
Contrôleurs	67
Types de contrôleurs	69
Dispositifs de sécurité et mécanismes auxiliaires des contrôleurs	86
6. Transporteurs	88
7. Fonçage de puits	89
Machines d'extraction	89
Dispositions particulières	90



8. Essai des parachutes, des cages et des skips	93
Essai de dégagement rapide	93
Essai en chute libre	94
Rapport d'essai en chute libre	101
9. Essai au décéléromètre	103
Méthode	103
Rapport	113
 Annexe 1 : Code des signaux pour puits de mines	 117
Annexe 2 : Aide-mémoire	121
Annexe 3 : Guide d'inspection	135
Annexe 4 : Lexique anglais-français des termes employés pour les machines d'extraction	167

Introduction

Objectifs du guide

Le présent document permet aux intéressés de prendre connaissance du fonctionnement des machines d'extraction. Il présente les divers mécanismes de sécurité et fournit les indications nécessaires pour s'assurer que les machines fonctionnent bien.

Ce guide apporte des précisions sur l'application des articles 13, 27, 51 à 57, 215 à 350, 387 à 398 ainsi que les annexes 2, 3 et 5 du **Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines et modifiant diverses dispositions réglementaires**.

La rédaction du document a été révisée en 1992, et les informations qu'il contient correspondent au matériel en fonction dans les mines à cette époque.

Utilisation des machines

Les machines d'extraction sont essentielles à l'exploitation des mines souterraines, car elle retirent non seulement le minerai, mais servent également au transport des travailleurs.

L'utilisation de ces machines peut sembler à première vue assez simple. Leur fonctionnement s'avère en fait complexe puisqu'elles doivent assurer un rendement maximal et le transport efficace des travailleurs et du minerai. De nombreux mécanismes ont été prévus pour éviter les accidents causés par ces machines.



1 Machines d'extraction à tambours

1.1 Types de machines

1.1.1 Ancienneté des machines

La plupart des machines d'extraction à tambours ont été fabriquées par Canadian Ingersoll Rand ou Bertram Nordberg. On trouve aussi des machines construites par Dominion, Jenkins, Fullerton-Hodgart & Barclay, Hardie & Tynes, Bruce & Peedle, Vulcan, Coeur d'Alènes, Lake Shore, Tiley et Hepburn (voir **figure 1**).

La moitié de ces machines ont été produites dans les années trente et quarante. La plus récente a été construite par G.L. Tiley & Associates Limited en 1992.

Une machine fabriquée par Nordberg en 1913 est encore en usage au Québec. Elle fonctionnait à l'origine à la vapeur avant d'être convertie à l'électricité. Un de ses tambours dispose maintenant d'un embrayage à friction. On y a ajouté deux contrôleurs modèle C et on a remplacé les coquilles des tambours. Ces derniers ont 3,05 m de diamètre. Un moteur de 750 KW fait tourner cette machine qui a une capacité de 135 kN. La vitesse de son câble est de 457 m/min.

1.1.2 Types de machines à tambours

Les machines à tambours peuvent être classées en trois catégories : celles à tambour simple, à tambours doubles et à tambours différentiels.

Dans les machines à tambour simple, celui-ci est fixé sur l'arbre principal. Dans certaines machines à tambours doubles, les deux tambours disposent d'un embrayage. Dans d'autres, un des tambours est fixé à l'arbre principal et le deuxième est doté d'un embrayage. On trouve encore une machine à tambours différentiels fixes sur l'arbre principal. Le grand tambour sert pour la cage, le petit pour le contrepoids.

1.2 Tambours

1.2.1 Diamètre des tambours

Le diamètre des tambours des machines existantes varie entre 1,06 m et 4,27 m. Ce diamètre doit être en rapport avec celui du câble afin de prévenir une trop grande fatigue causée par des pliages excessifs. Au Québec, le diamètre minimal des tambours est réglementé en fonction du diamètre du câble d'extraction. Il faut consulter l'article 311 du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines et modifiant diverses dispositions réglementaires* pour connaître ces valeurs minimales.

Les tambours dont le diamètre dépasse 1,55 m doivent être munis de gorges, sauf pour les travaux de fonçage et les travaux préparatoires ou temporaires et lorsqu'il n'y a qu'une seule couche de câble.

1.2.2 Tambours en fonte ou en acier

Les tambours en fonte des anciennes machines sont sujets aux fissures. Celles-ci résultent de la fatigue du tambour. Les coquilles en acier se déforment, généralement à cause d'une surcharge de la machine. Plusieurs coquilles pliées ont dû être renforcées par des bagues de renfort ajoutées à l'intérieur.

On peut réparer ces fissures. Il existe des firmes spécialisées dans ce genre de réparation par suture à froid. Cependant, les fissures causées par la fatigue du métal progresseront, même si elles ont été bien réparées, à moins que l'effort de traction de la machine ne soit réduit de beaucoup, ce qui est exceptionnel. Plusieurs tambours fissurés et réparés ont dû être remplacés après un ou deux ans. Par contre, un de ces tambours réparés a servi pendant dix ans. On peut aussi remédier au problème des fissures en ajoutant une nouvelle coquille sur celle qui est fissurée.

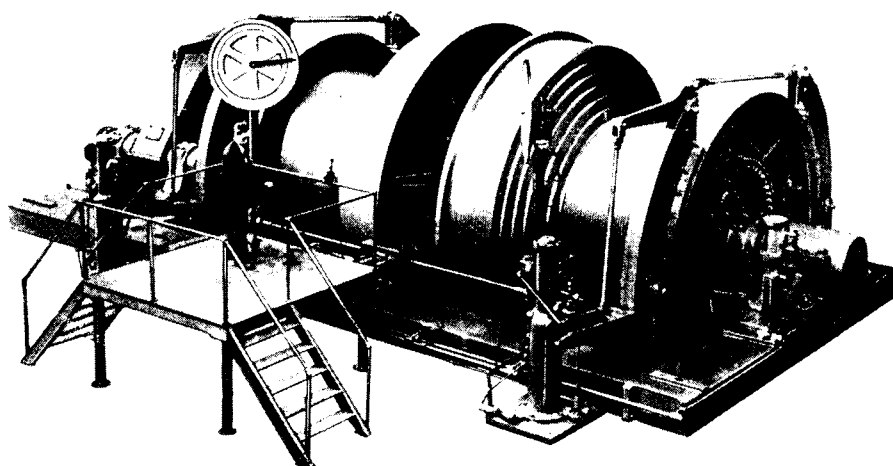
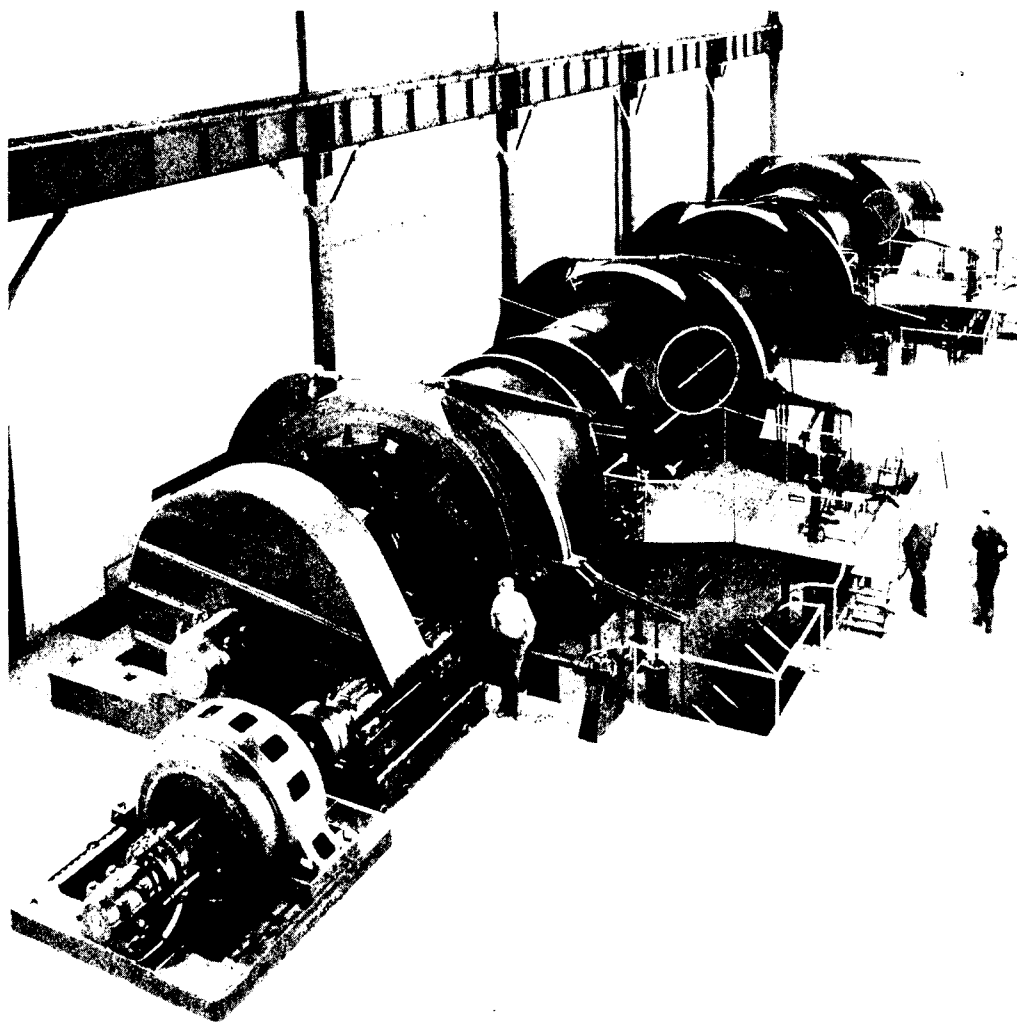


Figure 1
Machines d'extraction à tambours

1.2.3 Coquilles de tambours

Les coquilles de tambours de moyenne et grande dimensions sont fabriquées en deux et parfois trois parties afin de satisfaire aux exigences des compagnies minières qui installent parfois ces machines sous terre. Certaines coquilles possèdent des brides ou des plaques et sont assemblées au moyen de boulons. Ces derniers se cassent, particulièrement ceux des raccordements à plaque. Ces ruptures proviennent de la fatigue du métal, souvent causée par le jeu des coquilles, de la mauvaise qualité des boulons d'assemblage et du mauvais couple de serrage.

Les coquilles de moyenne ou de grande dimensions doivent comporter des gorges. Ces gorges sont parallèles ou hélicoïdales, et leur rayon doit dépasser légèrement celui du câble d'extraction.

1.3 Câbles d'extraction

1.3.1 Types de câbles

Les câbles d'extraction les plus courants sur les machines à tambours sont du type à toron plat avec commettage à gauche ou à droite, selon l'endroit où le câble s'attache au tambour. Certaines compagnies minières ont utilisé des câbles clos. Elles visaient à augmenter ainsi la quantité de minerai transporté, tout en respectant le coefficient de sécurité exigé. Les résultats se sont révélés peu convaincants.

Pour foncer un puits avec un cuffat, on doit se servir d'un câble antigiratoire. Celui-ci peut-être utilisé avec un skip ou une cage, mais cette pratique n'est pas recommandable, le câble se détériorant très vite. Cela est souvent causé par un angle d'attaque trop fort ou une gorge de molette mal usinées. Le déséquilibre de torsion entre les fils intérieurs et extérieurs engendre des gonflements¹ attribuables au fait que l'extrémité du câble n'est pas libre.

1.3.2 Enroulement des câbles

Lorsque le tambour est lisse ou muni de gorges spirales, on ne doit pas enrouler plus de trois couches de spires de câbles superposées, même si les joues² ont une hauteur suffisante. Si le tambour est muni de gorges parallèles, on peut enrouler jusqu'à quatre couches de spires de câble.

Lorsqu'on fait des enroulements à plusieurs spires superposées, on doit installer des dispositifs qui permettent au câble de monter graduellement d'une série de spires à l'autre. Le câble s'enroule alors correctement, sans continuer à monter sur la spire précédente ni glisser à sa place par la suite. Il ne se coince pas non plus entre la spire précédente et la joue avant de commencer une autre série de spires. Lorsque les joues des tambours sont en fonte, ces dispositifs ne doivent pas être retenus uniquement par de la soudure. En cas de rupture, il y aurait danger de projection.

Le câble doit être attaché au tambour, comme prévu par le constructeur. Au moins trois spires complètes doivent toujours rester sur le tambour. Le câble d'un contrepoids et ceux des cuffats utilisés pour le fonçage de puits doivent être attachés directement au tambour de la machine et non à la cage ou au skip.

1. Bird Cage

2. Flange

1.4 Attaches des câbles

1.4.1

Attaches à cosse et colliers de serrage

On utilise le plus souvent une attache à cosse et colliers de serrage à l'extrémité du câble qui va au transporteur ou au contrepoids. On trouve aussi des attaches du type manchon-guide³ et suédoise à autoverrouillage⁴.

Les colliers de serrage peuvent être du type étrier et selle⁵ ou à double selle et boulons intégrés⁶. Les attaches à collier de serrage ne sont pas les plus efficaces. Pourtant on les utilise fréquemment pour des raisons de facilité d'installation, de vérification et d'économie (voir figures 2, 3, 4 et 5).

1.4.2

Installation des attaches

Les attaches réalisées au moyen de colliers de serrage peuvent offrir une résistance équivalant à plus de 80 % de la force de rupture du câble si les colliers sont installés selon les directives du fabricant. Lorsqu'ils ne sont pas serrés au couple recommandé, que les selles sont usées et installées dans le mauvais sens, la résistance de l'attache est réduite à environ 50 % de celle du câble.

Une étude ontarienne datant de 1980 a démontré que sur 17 machines d'extraction examinées, la majorité de ces attaches avaient été serrées au jugé. En mesurant le couple de serrage avec une clé dynamométrique, on a noté des variations de 15 à 60 % par rapport aux recommandations du fabricant.

3. *Reliance Cappel*

4. *Swedish Type Self-locking Cappel*

5. *Crosby U-bolts*

6. *First-grip*

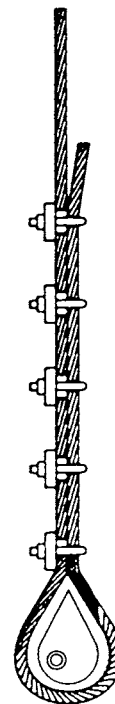


Figure 2
Cosse et colliers de serrage à étrier et selle

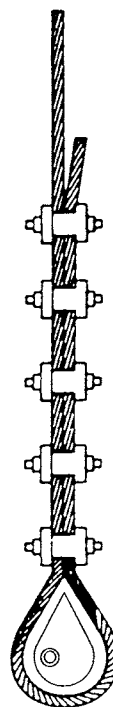


Figure 3
Cosse et colliers de serrage à doubles selles et boulons intégrés

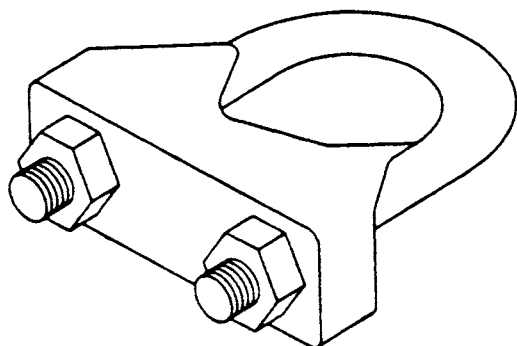


Figure 4
Collier de serrage à étrier et selle

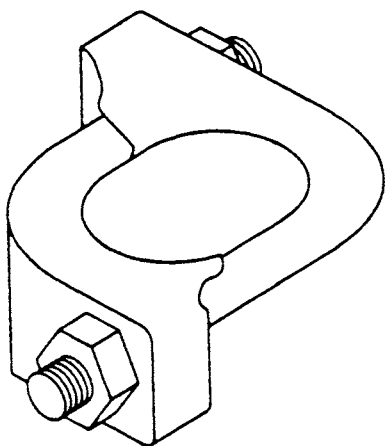


Figure 5
Collier de serrage à double selles et boulons intégrés

Au cours de cette étude, on a procédé à une série d'essais sur des câbles de 1, 9 à 5, 7 cm réalisés chez Drummond McCall à Montréal et à l'Université de Toronto. Ont également participé à ces essais des spécialistes de :

- Industries de câbles d'acier Itée (Québec);
- Inco Metal Company (Ontario);
- Falconbridge Nickel Mines (Ontario);
- Laboratoire d'essai du ministère du Travail de l'Ontario.

Ces spécialistes ont publié un guide sur l'installation des colliers de serrage à étrier et selle qui fournit le nombre de colliers et le couple de serrage recommandés (voir figure 6).

Les cosses utilisées avec ce type d'attache ont des formes différentes. Chez certaines, le coussinet de la cheville de retenue est décentré. Le brin tirant du câble doit être du côté le plus étroit de la cosse et le brin mort du côté le plus large (voir figure 7).

Le câble, selon son commettage, force la cosse à tourner. Ceci a pour effet de produire l'usure inégale des côtés du coussinet. On doit vérifier cette usure, car les côtés de la gorge risquent de s'émousser sur les barres d'attache du transporteur.

Le bout supérieur de la cosse peut éventuellement produire la détérioration excessive du câble à cet endroit. On trouve ce genre de dégradation sur les câbles à toron triangulaire installés sur des machines à poulie d'adhérence. Plusieurs facteurs peuvent causer cette usure : l'ajustement du câble sur la cosse, l'effet de torsion du câble, le mouvement de va-et-vient horizontal du câble, etc.

Cette détérioration s'avère excessive si l'attache n'est jamais refaite à neuf, comme c'est le cas sur les machines à poulie d'adhérence. Sur les installations à tambours, on refait l'attache après douze mois, puis à tous les six mois par la suite.

Diamètre du câble (po)	Nombre de colliers	Espace entre les colliers (po)	Couple de serrage (lb-pi) Collier n° 1	Couple de serrage (lb-pi) Collier n° 2
3/4	7	5	55	65
7/8	7	6 1/2	100	120
1	7	7	100	120
1 1/8	8	9	100	120
1 1/4	8	10	150	180
1 3/8	8	10	150	180
1 1/2	9	10 1/2	150	240
1 5/8	9	10 1/2	150	270
1 3/4	9	10 1/2	150	300
1 7/8	9	12	200	375
2				
2 1/16	10	12	200	375
2 1/2				

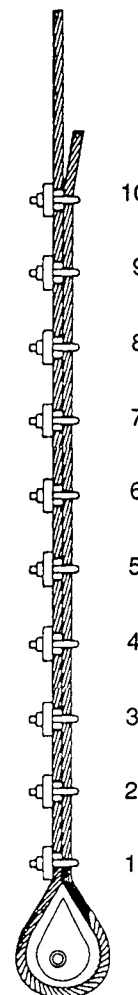


Figure 6
Couple de serrage recommandé lors de l'installation de colliers de serrage à étrier et selle

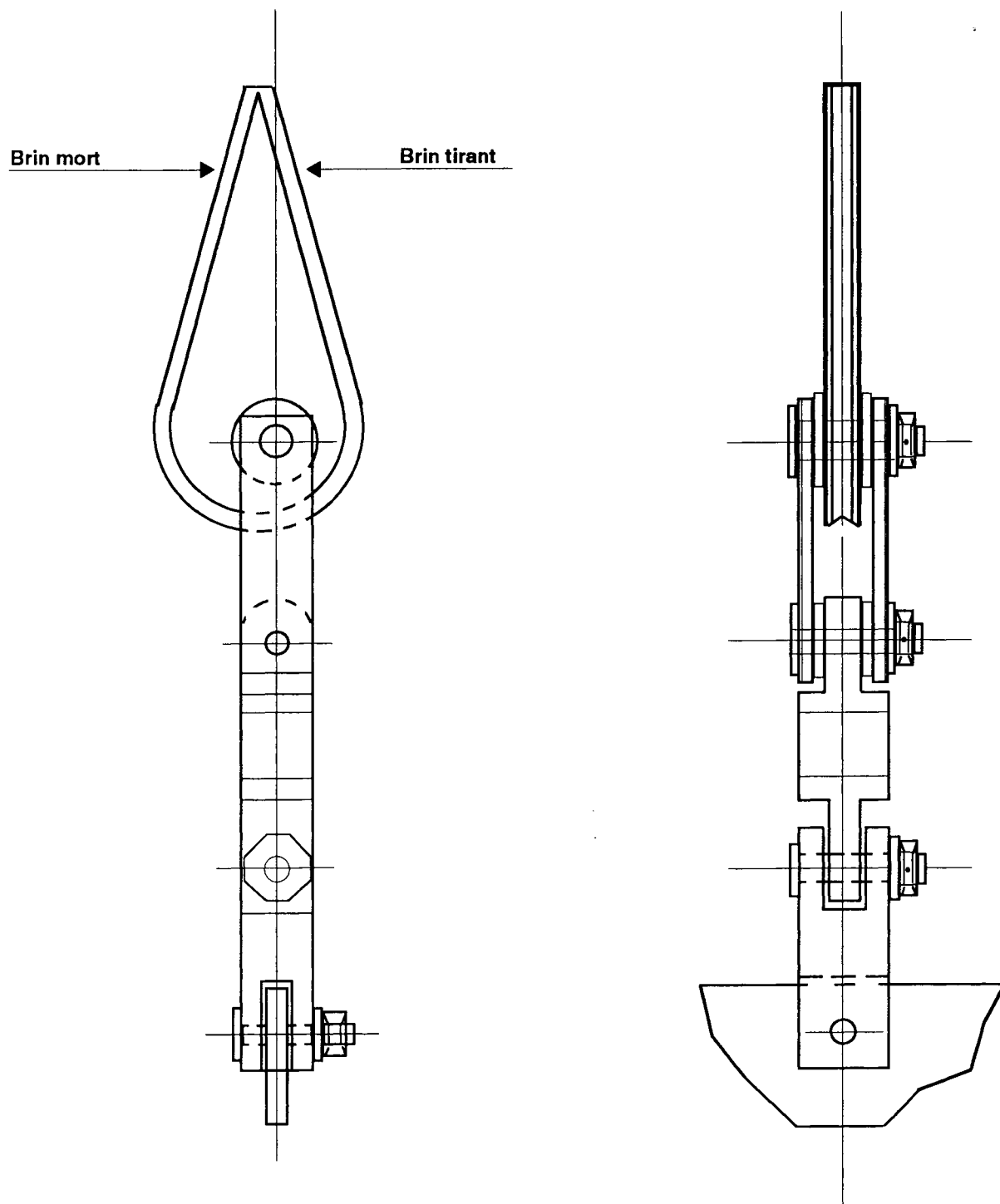


Figure 7
Attelage de câble muni d'une cosse dont la cheville est décentrée

1.4.3 Douille conique fermée

Les douilles coniques fermées sont retenues au câble par du zinc coulé. Elles présentent une résistance égale à celle du câble utilisé. On emploie peu ce type d'attaches malgré leur très bonne résistance. On les retrouve sur les câbles d'équilibre des machines à poulie d'adhérence et sur quelques câbles de contrepoids et de cuffat (voir figure 8).

1.4.4 Manchon-guide *Reliance*

L'attache à manchon-guide *Reliance* présente une force de retenue égale à la résistance du câble utilisé, si elle est faite correctement. On n'utilise cette attache qu'à quelques endroits, même si elle présente une efficacité de 100 %. La plupart des compagnies l'emploient pour augmenter l'espace libre entre l'attache et la molette. Une attache à manchon-guide *Reliance* est au minimum un mètre plus courte qu'une attache à collier de serrage et cosse (voir figure 9a).

L'extrémité du câble sur une attache à manchon-guide doit être munie d'un bloc d'arrêt. Celui-ci est normalement fixé au câble par du zinc coulé. Une fois l'attache faite, on doit garder une certaine distance entre le bloc d'arrêt et les coins. Si, lors de l'utilisation, le câble glisse à l'intérieur des coins et amène le bloc d'arrêt à s'y appuyer on doit refaire l'attache. Il faut porter une attention particulière aux fils cassés près d'elle. Ces précautions d'installation et un coût élevé rendent cette attache moins populaire.

1.4.5 Attache suédoise à autoverrouillage

Ce type d'attache, en autant qu'elle soit réalisée correctement, présente une force de retenue égale à la résistance du câble utilisé. L'extrémité du câble, retenue par un coin, est boulonnée à l'attache. Cette attache est très utilisée (voir figure 9b).



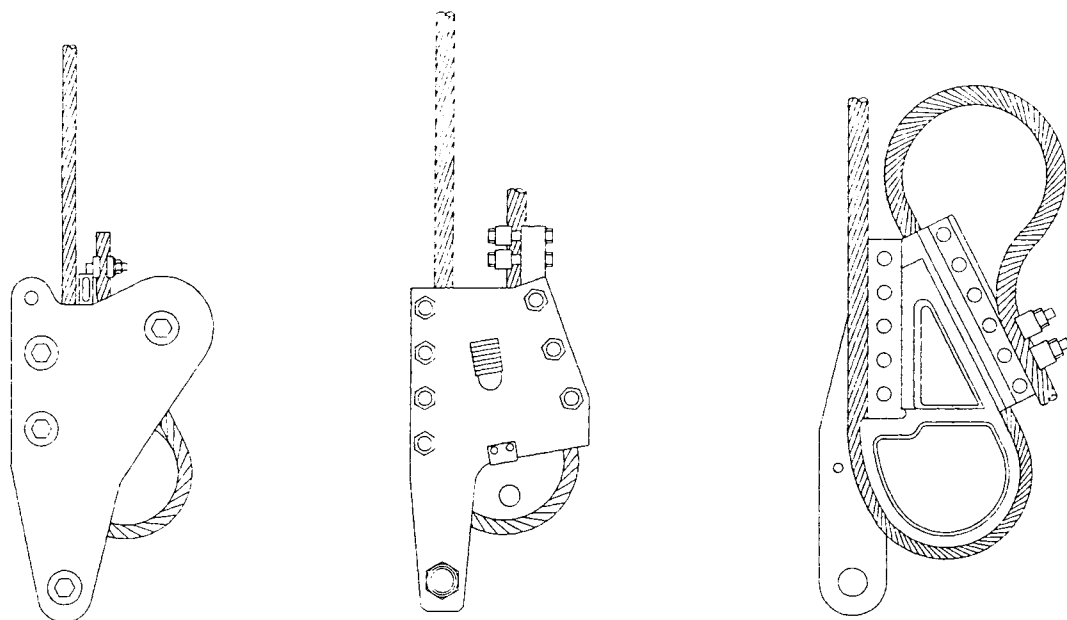
Douille conique fermée

Figure 8
Attache de câble d'équilibre



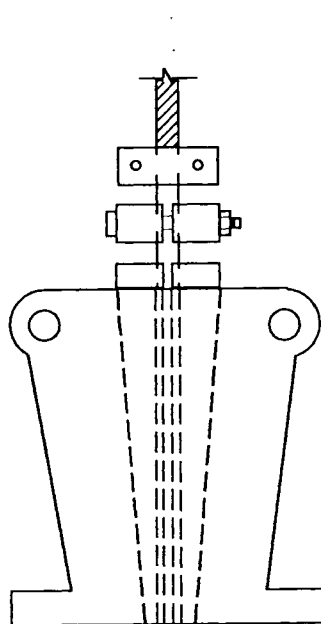
Manchon-guide *Reliance*

Figure 9a
Attache de câble d'extraction



Attache suédoise à autoverrouillage

Figure 9b
Attache de câble d'extraction



Bague de retenue *Reliance*

Figure 10
Attache de câble guide

1.5.1**Importance**

Dans les machines d'extraction à tambours, chaque tambour possède un indicateur de position. Les machines à tambour différentiel font exception. Dans ce cas, un seul indicateur suffit (voir figures 11a, 11b et 11c).

1.5.2**Cadran, verniers ou numériques**

Les indicateurs de position peuvent être à cadran, à vernier ou numériques. Ils sont commandés à partir des tambours, soit au moyen d'une série d'axes et d'engrenages, soit électriquement. Les axes et engrenages, même bien réglés, laissent un certain jeu. On élimine ce jeu sur la plupart des indicateurs à cadran avec un contrepoids qui garde une certaine pression sur les engrenages. Sur certains indicateurs à vernier, il se trouve supprimé par des contrepoids, sur d'autres par des ressorts. Dans chaque cas, l'objectif est d'indiquer avec plus de précision la position des transporteurs.

Sur les anciens treuils ayant des cadrans indicateurs équipés d'une seule aiguille, la position d'arrêt précise est marquée sur la joue des tambours. D'autres cadrans munis de deux aiguilles fonctionnent selon le principe d'une horloge. L'aiguille qui tourne à grande vitesse indique la position précise. Certains modèles récents disposent d'une plaque circulaire sous l'aiguille. Cette plaque tourne lentement, alors que l'aiguille, qui tourne beaucoup plus vite, indique la position exacte des transporteurs.

L'indicateur de position numérique donne une indication grossière de l'emplacement du transporteur sur une colonne représentant la totalité du puits. Sa position précise est indiquée numériquement.

La commande d'un indicateur de position numérique nécessite un dispositif de mesure de position numérique. L'arbre du treuil est raccordé à un lecteur numérique rotatif qui fournit au senseur numérique les impulsions correspondant au trajet réel du transporteur. Un engrenage de réduction

est introduit entre l'arbre du treuil et le lecteur numérique rotatif pour s'adapter au diamètre du tambour et au degré de précision désiré (généralement une impulsion par centimètre).

D'autres composantes sont introduites dans le système pour tenir compte du sens de rotation et du diamètre effectif du tambour. Un dispositif de synchronisation est aussi prévu pour rajuster l'indicateur lorsque le transporteur se trouve au niveau de l'interrupteur de synchronisation.

Une batterie est incorporée au système pour conserver les informations dans le lecteur à la suite d'une panne de courant.

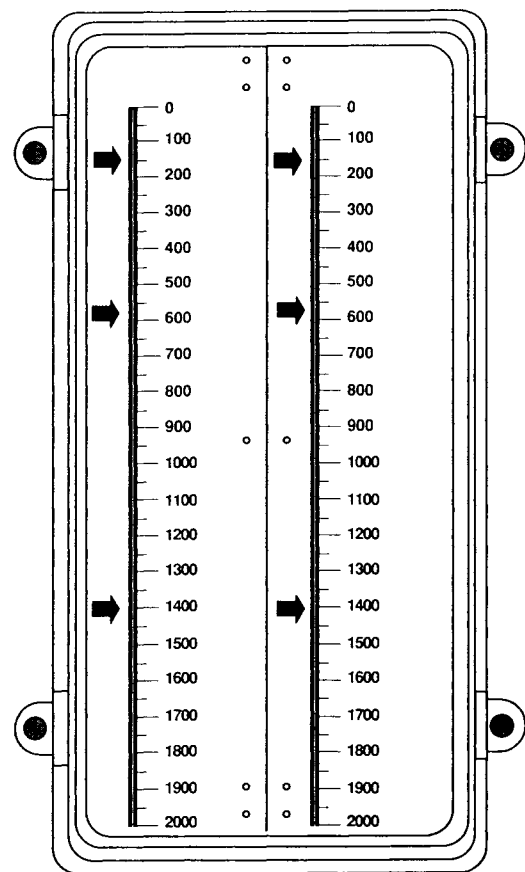


Figure 11a
Indicateur de position numérique

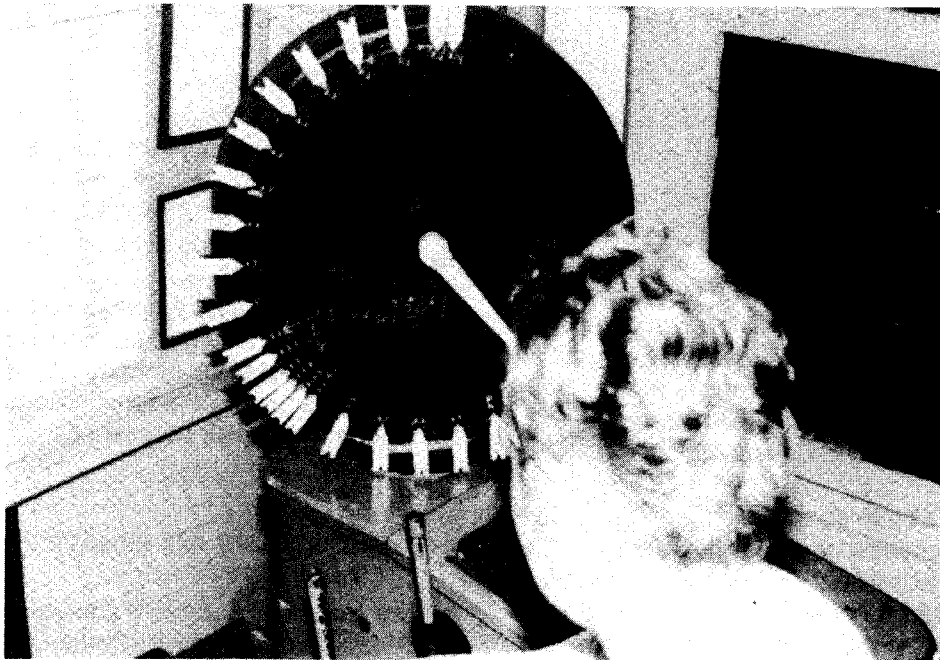


Figure 11b
Indicateur de position à cadran

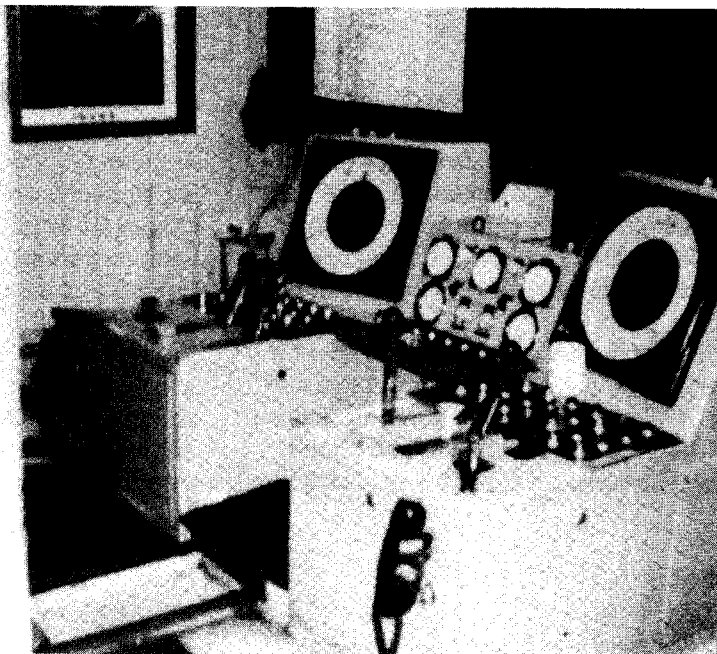


Figure 11c
Indicateur de position Vernier

2.1.1

Types de machines

Il existe actuellement trois machines d'extraction à poulie d'adhérence en usage au Québec. On trouve toujours ce genre d'installation dans les gisements importants. Ces machines exigent en effet moins d'énergie qu'une machine à tambours pour une capacité équivalente. Leur grand inconvénient tient à leur manque de souplesse.

Le principe de base de ces machines est similaire à celui des ascenseurs ou des courroies en V. La friction entre la poulie d'entraînement et les câbles d'extraction sert à transférer l'énergie. Pour éviter tout glissement entre la poulie et les câbles, le rapport des charges suspendues de part et d'autre de la poulie doit toujours être à l'intérieur de limites bien précises (voir **figure 12**).

2.1.2

Poulie

Le diamètre de la poulie dans ce type de machine doit égaler au moins 80 fois celui des câbles de hissage et 100 fois celui des câbles clos, si on les utilise. On évite ainsi le pliage excessif des câbles en permettant aux gorges de la poulie de disposer d'une surface suffisante. Ceci empêche qu'une pression excessive soit exercée sur les garnitures.

Le matériau des garnitures de gorges d'une poulie d'adhérence doit avoir été éprouvé en pratique ou en laboratoire. Cela permet de s'assurer qu'il offre un coefficient de friction acceptable et une bonne résistance aux pressions auxquelles il sera soumis.

2.1.3

Présélecteur

Le présélecteur commandé à partir de la poulie d'adhérence a pour fonction de régler automatiquement l'accélération, la décélération et la destination du transporteur.

2.1.4

Contrôleur

Deux des trois machines d'extraction à poulie d'adhérence actuellement en usage au Québec sont munies de contrôleurs Lilly modèle C. La troisième fonctionne avec un contrôleur A.S.E.A.

En cas de mauvais fonctionnement du présélecteur, le contrôleur immobilisera la machine et déclenchera une alarme. Le responsable doit absolument vérifier le fonctionnement et le réglage du contrôleur (voir **chapitre 5**).

2.1.5

Indicateurs de position

Les machines à poulie d'adhérence disposent d'indicateurs à vernier. Certains de ceux-ci possèdent un système d'entraînement Selsyn. Ce système se compose d'une unité émettrice reliée mécaniquement à la poulie d'adhérence et électriquement à une unité réceptrice. Cette dernière entraîne l'indicateur (voir **chapitre 1**).

2.1.6

Dispositif de synchronisation

À cause du phénomène de reptation⁷, qui sera expliqué plus loin, et d'un glissement possible des câbles sur la poulie, un dispositif de synchronisation permet de régler le présélecteur, le contrôleur et l'indicateur de niveau en fonction de la position des transporteurs dans le puits. Chaque fois qu'un transporteur arrive en position de synchronisation, un interrupteur magnétique actionne un moteur D.C. Celui-ci entraîne un engrenage planétaire pour ramener tous les dispositifs de contrôle en position correcte.

7. *Creeping*

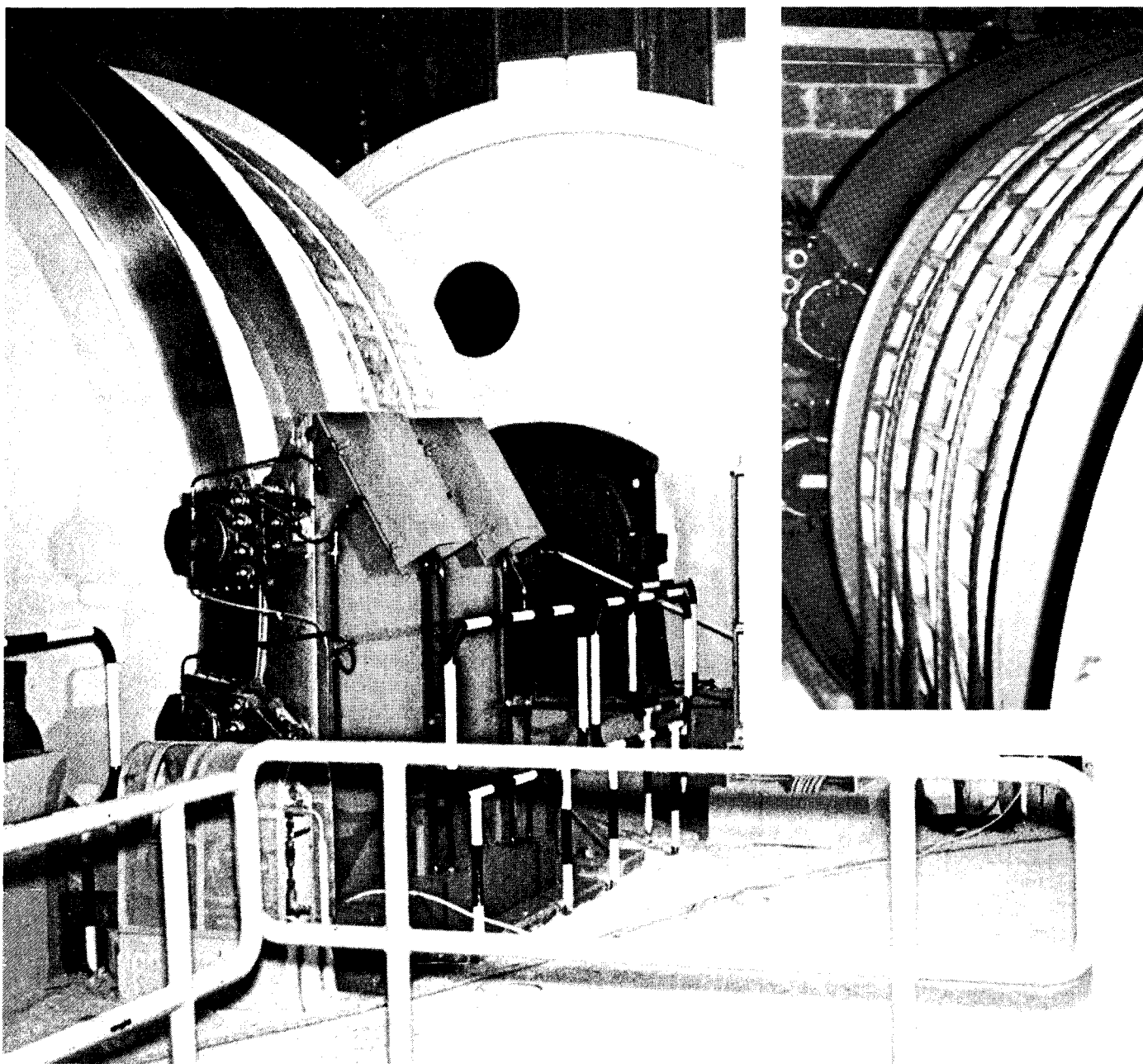


Figure 12
Machine d'extraction à poulie d'adhérence pourvue de six câbles-têtes

2.1.7 Freins

Deux des machines actuelles sont équipées de freins appliqués par pression d'air. La machine la plus récente fonctionne avec des freins appliqués par ressort. La vérification sur une machine à poulie d'adhérence est assez délicate. Les freins doivent en effet pouvoir l'immobiliser en toute sécurité, dans toutes les conditions de marche même si un d'eux est défectueux. Une capacité de freinage excessive provoquera le glissement des câbles sur la poulie. Le décéléromètre permettra de déterminer si la capacité de freinage de chaque frein est vraiment appropriée (voir chapitre 3).

2.1.8 Coefficient de frottement

En planifiant, on doit évaluer le coefficient de frottement entre le câble et la garniture d'une poulie d'adhérence à un maximum de 0,2. Lors de la mise en service, on peut déterminer le respect de cette condition de la façon suivante :

- on mesure les accélérations et les décélérations (A) à l'aide du décéléromètre;
- on calcule la tension dans les câbles du côté chargé (T_1)
 T_1 = poids de la charge + poids des câbles + poids du transporteur;
- on calcule la tension des câbles du côté vide (T_2)
 T_2 = poids des câbles + poids du transporteur.

Alors, à l'aide de l'équation :

$$\frac{T_1}{T_2} \text{ (dynamique)} = \frac{T_1}{T_2} \text{ (statique)} \frac{(1 + A/G)}{(1 - A/G)}$$

on peut déterminer le rapport dynamique de tension.

G = accélération due à l'attraction terrestre.

Connaissant : $\frac{T_1}{T_2}$ (dynamique);

on peut déterminer le coefficient de frottement « μ » à l'aide de l'équation :

$$\frac{T_1}{T_2} \text{ (dynamique)} = e^{\mu\theta} \text{ dans laquelle}$$

e = constante népérienne = 2,718,

θ = angle d'enroulement en radian,

μ = coefficient de frottement.

À l'exception de ceux qui sont reliés aux embrayages et aux parachutes, tous les dispositifs de sécurité qui équipent une machine à tambours existent sur une machine à poulie d'adhérence. Nous nous limiterons ultérieurement aux dispositifs particuliers aux machines à poulie d'adhérence.

2.2 Dispositifs de sécurité

2.2.1 Protection du transporteur coincé

Toute machine à poulie d'adhérence doit comporter un dispositif déclenchant les freins et l'immobilisant en cas de glissement entre la poulie et les câbles d'extraction. Ce glissement peut survenir lors du coincement d'un des transporteurs. S'il s'agit du transporteur descendant, la tension des câbles têtes diminue du côté du transporteur coincé et un glissement peut se produire.

Si la poulie atteint sa pleine révolution à ce moment-là, il faut de une à trois minutes pour que les garnitures commencent à fondre et que les câbles entrent en contact avec l'acier. En peu de temps, les câbles se coupent et l'ensemble tombe au fond du puits. Il existe deux types de protection pour parer à cette éventualité :

- a) Un tachymètre générateur est entraîné à partir d'une poulie actionnée par un des câbles d'extraction. En cas d'arrêt du tachymètre, alors que la poulie d'adhérence tourne encore, les freins sont appliqués et l'alimentation du moteur est automatiquement coupée. Pour vérifier le fonctionnement du tachymètre générateur, il suffit de l'empêcher de tourner pendant que la machine est en mouvement. On peut également le faire tourner à l'occasion d'un arrêt de la machine.
- b) Certaines machines possèdent une protection supplémentaire appelée interrupteur d'usure des gorges. Un fil électrique passe à travers les garnitures des gorges. En cas de glissement excessif, les câbles d'extraction le coupent et la machine arrête automatiquement. Pour vérifier le fonctionnement de ce mécanisme, il suffit de débrancher le fil.

2.2.2

Protection des câbles d'équilibre

Toute machine à poulie d'adhérence doit être munie d'un dispositif qui déclenche rapidement les freins en cas de mouvement anormal des boucles des câbles d'équilibre. Il comprend une tige ou un câble qui passe à travers les boucles. Advenant un mouvement anormal, les câbles d'équilibre entrent en contact avec la tige ou le câble actionnant un interrupteur qui provoque l'arrêt de la machine. Pour s'assurer du fonctionnement du dispositif, il suffit de descendre au fond du puits et d'actionner manuellement la tige ou le câble.

2.2.3

Dispositifs retardateurs

Des dispositifs pouvant retarder et arrêter un transporteur mis aux molettes ou dépassant la limite inférieure de trajet doivent être placés au-dessus et en-dessous des limites normales du trajet. Il en existe deux types : les guides resserrés et les retardateurs de type parachute. L'examen de ces dispositifs ne peut être que visuel, car il serait trop hasardeux de procéder à un essai dynamique (voir figure 13).

2.2.4

Taquets de sécurité

Les installations à poulie d'adhérence doivent être munies de taquets de sécurité. On dispose ces derniers dans chaque compartiment d'extraction à la limite extrême du trajet de montée. Si un transporteur provoque la rupture d'un câble d'extraction à la suite d'une forte mise aux molettes, il tombe sur la plus petite distance possible avant de se poser sur les taquets de sécurité.

Ces taquets sont conçus pour retenir le transporteur à pleine charge. On les place dans le haut du chevalement, à peu près au même niveau que les dispositifs retardateurs. Ils se composent de pièces d'acier pouvant basculer lorsque le transporteur monte. S'il descend, les taquets s'agrippent à lui pour l'immobiliser. Pour pouvoir reculer le transporteur dans cette position, il faut le soulever légèrement, enlever les taquets manuellement et les maintenir en position ouverte.

La vérification de ce dispositif se fait manuellement. Il suffit de s'assurer de sa solidité et de constater que le mécanisme fonctionne librement (voir figure 14).



Figure 13
Dispositif retardateur du type parachute

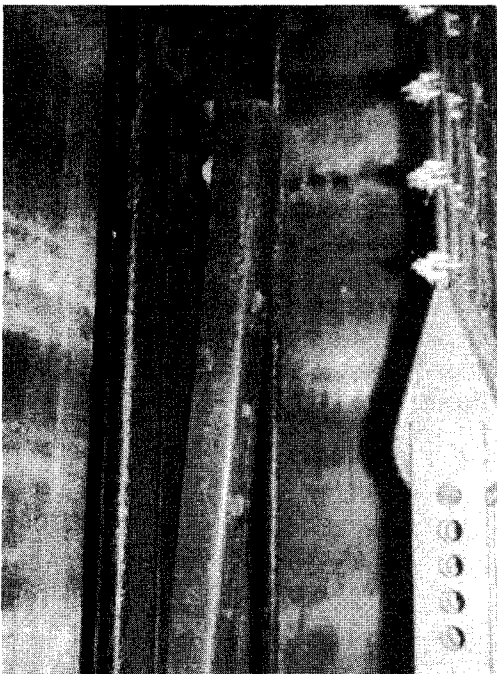


Figure 14
**Taquet de sécurité aux limites supérieures
des compartiments d'extraction de machines
à poulie d'adhérence**

2.2.5 **Interrupteur de proximité**

On installe des interrupteurs magnétiques dans le puits à l'approche de la surface ou d'une autre recette. Ils provoquent l'arrêt de la machine dans le cas où le transporteur passerait à leur niveau à une vitesse supérieure à celle qui a été préétablie.

Par suite d'un glissement ou d'un défaut du dispositif de synchronisation, il peut arriver que les dispositifs de contrôle et l'indicateur de position soient déphasés par rapport à la position réelle du transporteur dans le puits. Il est alors possible que ce dernier arrive trop rapidement à la surface ou à une autre recette. Pour vérifier si le dispositif fonctionne, on peut ouvrir le circuit pendant que la machine tourne à plein régime. On utilise le décéléromètre pour s'assurer qu'il y a assez d'espace entre l'interrupteur d'approche et la fin de la course.

2.2.6 **Interrupteur d'excès de vitesse**

En plus du contrôleur Lilly, la plupart des machines possèdent un ou deux autres contrôleurs de vitesse qui fonctionnent selon divers modes :

- a) Contrôleur centrifuge. Ce mécanisme est directement relié à l'arbre principal de la poulie d'adhérence ou à l'arbre du moteur. Il ouvre le circuit de sécurité, provoquant l'arrêt, dès que la machine dépasse la vitesse préétablie. Ce type de contrôleur ne protège pas contre certains excès de vitesse dans les zones d'accélération ou de décélération.
- b) Tachymètre générateur. Ce dispositif est entraîné de la même manière que le contrôleur centrifuge. Il provoque l'arrêt de la machine dès que son voltage dépasse une valeur préétablie.
- c) Contrôle de surtension. Ce dispositif, essentiellement électrique, est utilisé dans les installations à courant continu. Lorsque le voltage fourni au moteur dépasse une valeur préétablie, il provoque l'arrêt de la machine.

2.3 Câbles

Le câble clos est le plus répandu comme câble d'extraction sur les machines à poulie d'adhérence, mais le câble à torons plats est aussi utilisé. Pour les câbles d'équilibre, on doit se servir de câbles antigiratoires, dont certains sont imprégnés de plastique.

En plus des résultats d'essais électromagnétiques, il faut considérer les éléments suivants :

- pour les câbles d'extraction
 - la longueur
 - la longueur circonférentielle des gorges
 - le couple, dans le cas du câble antigiratoire
 - l'allongement des câbles
 - l'état général;
- pour les câbles d'équilibre
 - la lubrification
 - le contrôle de la boucle
 - les déformations.

Les types d'attaches utilisées sur les machines à poulie d'adhérence sont sensiblement les mêmes que celles des machines à tambours. Cependant, au moins une des attaches de chacun des câbles d'équilibre doit comporter un émerillon. L'essentiel de l'inspection doit porter sur le respect des couples de serrage, les risques d'usure excessive et la libre rotation des émerillons (voir **chapitre 1**).

Sur une machine à poulie d'adhérence, il n'est pas possible de couper une patte de câble pour faire un essai de rupture. C'est pourquoi on procède à des essais électromagnétiques sur les câbles à tous les six mois. On en exempte les câbles d'équilibre pendant les douze premiers mois.

2.3.1 Câbles d'extraction

Longueur des câbles

Pour que les câbles d'extraction aient tous la même tension, il est nécessaire qu'ils soient de longueur identique. Pour faire la vérification, on bloque le transporteur au fond du puits en donnant

du mou aux câbles. Toutes leurs attaches devraient se relâcher à peu près simultanément. Suivant l'installation, une tolérance de plus ou moins cinq centimètres est acceptable.

La fréquence de cette vérification dépend de l'âge des câbles ainsi que de la différence d'âge entre eux. Si on change seulement un ou deux câbles, la fréquence de vérification ne sera pas la même que si on les remplace tous.

La vitesse de l'onde de choc et l'amplitude des oscillations fournissent aussi des indices pour déterminer si les câbles ont la même tension.

Longueur circonférentielle des gorges

Il est essentiel que toutes les gorges de la poulie de traction soient de circonférence égale afin d'obtenir une mesure de longueur des câbles exacte et qu'ils aient tous la même tension. Le principe de base est que la différence maximale admissible entre la plus courte et la plus longue des gorges ne doit pas dépasser la possibilité d'éirement élastique des câbles d'extraction. Pour déterminer cette longueur maximale admissible en fonction de l'éirement, on utilise la formule suivante :

$$e = \frac{PL}{NEA} \text{ dans laquelle :}$$

e = éirement élastique
 P = charge
 L = longueur de câble suspendu
 N = nombre de câbles
 E = module d'élasticité
 A = aire d'un cercle de diamètre équivalant à celui des câbles.

Connaissant « e », il suffit de diviser le nombre total de tours de la poulie dans un cycle complet afin d'obtenir la différence admissible entre la plus petite et la plus longue gorge pour un tour.

Une fois la différence admissible connue, il faut mesurer la différence réelle de la circonférence des gorges en faisant l'essai collet à collet. Cette méthode offre suffisamment de précision pour permettre de maintenir les gorges dans les limites de tolérance.

Avant de commencer l'essai, il est bon de vérifier la longueur des câbles suivant la méthode décrite précédemment. Il faut faire quelques voyages pour s'assurer qu'il n'y a pas de plat sur les garnitures des gorges. Si celles-ci sont encrassées de boue ou d'autres matériaux, un nettoyage s'impose. La méthode est la suivante :

- faire descendre un transporteur jusqu'à ce qu'il dépasse le centre du puits d'une distance équivalant à celle qui sépare le collet du puits et la poulie d'adhérence;
- faire une marque de niveau sur chaque câble d'extraction à l'orifice du puits, dans le compartiment du même transporteur. Ces marques doivent se situer exactement à la même élévation;
- inverser la direction pour faire monter le transporteur jusqu'à ce que les marques aient passé sur la poulie d'adhérence et soient descendues à la même élévation dans l'autre compartiment. On doit exécuter l'opération sans interruption et réaliser les manoeuvres de freinage délicatement;
- vérifier si les marques sont encore à la même élévation à l'aide d'une équerre spécialement conçue à cette fin. Dans le cas contraire, on mesure les déplacements et on détermine le nombre de tours par la différence admissible. On obtient ainsi le déplacement admissible. Si le déplacement mesuré est supérieur au déplacement admissible, on doit usiner les gorges qui correspondent aux marques les plus basses. Pour déterminer la quantité de matériel à enlever, on divise le déplacement par le nombre de tours afin d'obtenir la différence de circonférence. Finalement, on divise cette différence par $(2 \times 3,1416)$ pour obtenir la différence de rayon entre la gorge à usiner et la gorge la plus petite.
- Pour usiner les gorges, on dispose de différents outils : les couteaux rotatifs, les meules à gros grains. Le plus récent modèle, qui semble donner de bons résultats, est un genre de fraise à bout adaptable à la gorge et à arêtes hélicoïdales.

Le couple

Si l'on se sert de câbles antigiratoires (câbles clos) pour l'extraction, il se produit un rajustement dans la position des fils, surtout au début. Cela peut provoquer un étirement de construction qui causerait un couple résiduel dans le câble. On peut libérer cette accumulation de couple en déconnectant le câble alors que le transporteur est bloqué au fond du puits. On laisse le câble s'équilibrer de lui-même en contrôlant sa rotation de manière à ce qu'il ne s'entortille pas avec les câbles voisins. Lorsqu'il a atteint sa position neutre, on donne un demi à trois quarts de tour pour serrer la couche extérieure.

Il arrive parfois que les fils extérieurs d'un câble antigiratoire semblent vouloir former une espèce de cage. C'est là un indice d'accumulation de couples.

L'allongement des câbles

Un bon moyen de reconnaître la fin d'un câble, c'est de tracer un graphique de son allongement cumulatif en fonction du temps. La courbe obtenue montre un allongement assez rapide dans les premières étapes de son utilisation. Ce phénomène attribuable surtout au rajustement, s'appelle allongement de construction.

À l'étape suivante, l'allongement sera moindre et régulier, et sera constitué d'un faible allongement de construction, le reste provenant de la fatigue des câbles, qui se traduit par des craquelures. Celles-ci se multiplient avec le temps, et le câble atteint éventuellement la troisième et dernière étape où la courbe d'allongement s'accroît rapidement. Il faut alors le déposer.

La lubrification des câbles

Depuis quelques années, les fabricants recommandent un lubrifiant spécial pour les câbles d'extraction des machines à poulie d'adhérence. Pourtant spécialement conçu pour ce type d'installation, ce produit abaisse le coefficient de frottement entre la poulie et les câbles. Cela provoque des glissements qui peuvent entraîner des accidents.

Il faut veiller à ce que les exploitants n'utilisent pas ce lubrifiant avec trop d'enthousiasme. La lubrification d'un seul câble à chaque semaine est suffisante.

Points de faiblesse

Il faut vérifier les câbles près de l'attache pour détecter les fils cassés. Il faut également revoir les points de faiblesse détectés par essai électromagnétique et ceux qui auraient pu être endommagés, par exemple, à la suite d'un incident de hissage. On recommande également de faire un examen visuel de toute la longueur des câbles pendant que la machine tourne à régime réduit.

Facteur de sécurité

Le facteur de sécurité des câbles d'extraction d'une machine à poulie d'adhérence doit être d'au moins 5,5, ou le résultat déterminé par la formule suivante : $F.S. = 9,5 - 0,00246L^*$, en prenant la plus grande des deux valeurs.

Pour déterminer le facteur de sécurité, on prend la charge de rupture du câble d'extraction le plus faible, multipliée par le nombre de câbles. On divise ce produit par la somme des charges : charge maximale transportée, plus transporteur, plus poids maximal des câbles suspendus dans un compartiment. La valeur ainsi obtenue doit être égale ou supérieure à 5,5 si la profondeur du puits est supérieure à 1 626 mètres. Si elle est inférieure, la valeur doit égaler ou dépasser le facteur de sécurité obtenu par la formule.

2.3.2

Câbles d'équilibre

La lubrification

La lubrification des câbles d'équilibre est similaire à celle des câbles d'extraction des machines à tambours. Il faut vérifier dans le registre si elle est faite mensuellement et la façon dont le travail est exécuté.

Le lubrifiant doit en principe pouvoir pénétrer dans le câble. L'utilisation d'une huile trop lourde sur un câble sale et humide ne fait qu'y emprisonner l'humidité. Cela ne constitue pas une bonne protection. L'huile idéale est de consistance légère, possède une bonne pénétration et la propriété de demeurer visqueuse. L'application par

gicleur s'avère la meilleure méthode de lubrification, car elle offre une meilleure pénétration et tend à nettoyer la surface du câble.

Le contrôle de la boucle

Afin d'éviter l'entortillement des câbles d'équilibre, un dispositif de contrôle de la boucle au fond du puits se révèle essentiel. Sa construction doit restreindre les mouvements latéraux des câbles sans diminuer les mouvements longitudinaux et nuire à leur action normale. Les diviseurs de câbles doivent être conçus de manière à éviter l'accumulation de tout matériau.

Les déformations

Si un câble d'équilibre entre en contact avec un corps solide, il peut subir des déformations. On peut en réduire l'ampleur à l'aide d'outils spéciaux.

Même une faible déformation crée un point de faiblesse. Les flexions dues aux phénomènes d'ondulation qui se propagent dans le câble en fonctionnement normal seront plus intenses à cet endroit. Le pliage y sera aussi plus prononcé au passage de la boucle. Avec le temps, il y aura concentration de fatigue et d'usure des fils à ce point. L'eau y pénétrant plus facilement, la corrosion s'y installera rapidement. On pourra dès lors observer une détérioration très rapide et le câble devra être déposé.

Lorsqu'un câble entre en contact avec un corps solide, les dommages qui s'ensuivent peuvent parfois nécessiter sa dépose immédiate.

Facteurs de sécurité d'un câble d'équilibre

Ce facteur doit être d'au moins sept à l'état de neuf. Pour le déterminer, on divise la charge de rupture du câble par le poids maximal de ce câble suspendu dans un compartiment.

Note sur les transporteurs

À l'exception des parachutes qui ne sont pas obligatoires sur une installation multicâble à poulie d'adhérence, les transporteurs doivent satisfaire à des normes identiques à celles des installations à tambours (voir chapitre 6).

* L = longueur maximale du câble sous la poulie exprimée en mètres.

Guidage rigide

Le guidage rigide comprend le guidage de bois et d'acier. Dans les deux cas, il faut surveiller la solidité, l'alignement et l'usure. Aux fins d'inspection, une vérification complète de chacun des guides et de la structure qui le supporte paraît nécessaire. Il est de plus important de faire des essais du guidage au décéléromètre, surtout dans le cas de rails guides.

Guidage par câbles

Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines exige un facteur de sécurité minimal de cinq et un essai électromagnétique douze mois après la pose. Des essais électromagnétiques devront être faits à tous les six mois par la suite. Si l'essai révèle une perte de section de 15 % ou plus, il devra être refait après trois mois.

Comme dans les cas des autres câbles, il faut surveiller les ancrages, la lubrification, l'usure, la corrosion, etc. Il faut aussi porter une attention particulière au libre jeu des contrepoids. Toute accumulation de matériaux pouvant nuire à l'action des contrepoids au fond du puits doit être éliminée immédiatement.

Des différences de tension entre les câbles guides sont recommandées. Des fréquences d'oscillations différentes pour chacun des câbles évitent de créer un phénomène de résonnance avec le transporteur. Afin de répartir l'usure, l'attache est tournée à des intervalles d'environ six mois.

3.1.1**Types de freins**

Les freins des machines d'extraction peuvent être classés en deux catégories : à disque et à tambour.

Les freins à disque ont fait leur apparition sur les machines à poulie d'adhérence construites par Canadian Westinghouse au début des années soixante. Actuellement, on les trouve aussi sur les machines à tambour et comme freins à pignon. Ils sont actionnés hydrauliquement ou pneumatiquement et appliqués au moyen de ressorts ou de pression d'air (voir **figure 15**).

Les freins à tambour qui équipent environ 80 % des treuils au Québec sont à bande, à montant parallèle ou à caliper. Ils peuvent être actionnés hydrauliquement, pneumatiquement ou manuellement (voir **figure 16**).

3.1.2**Freins manuels**

Les freins à bande et quelques freins à montant parallèle sont appliqués manuellement (voir **figure 17**).

Les freins à bande se retrouvent sur les treuils construits au début des années 1900. La vitesse du câble de ces treuils demeure très basse.

La majorité des treuils que l'on trouve au Québec disposent de freins à montant parallèle, très peu étant actionnés manuellement.

La vitesse du câble d'un treuil muni de freins manuels ne doit pas excéder 4 m/s. Les treuils équipés de freins manuels doivent être munis de freins sur l'arbre du pignon (voir **figures 18 et 19**). Cette règle tolère une exception dans le cas où un dispositif applique automatiquement les freins au tambour en cas d'urgence.

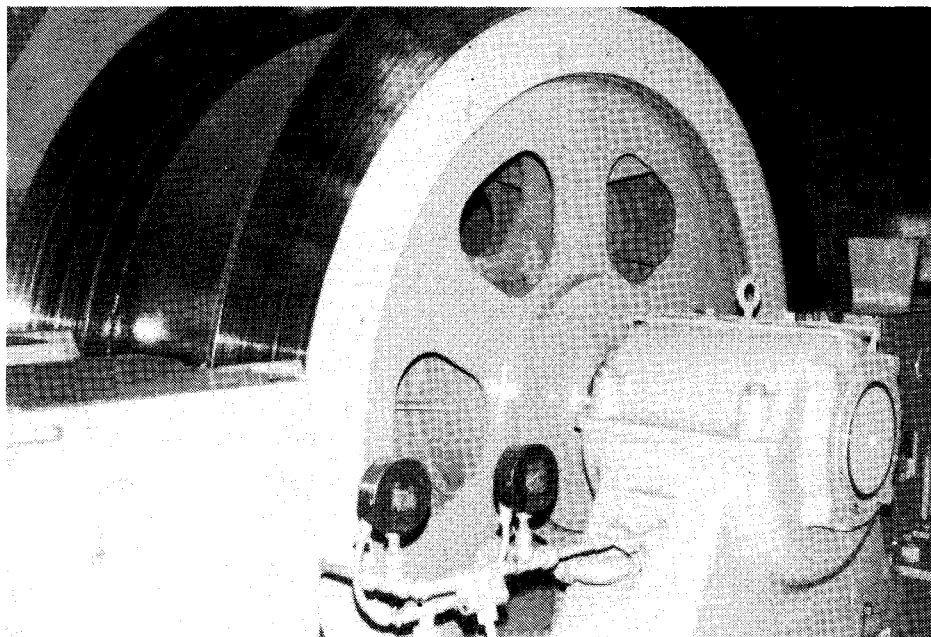


Figure 15
Disques de frein de machine à poulie d'adhérence

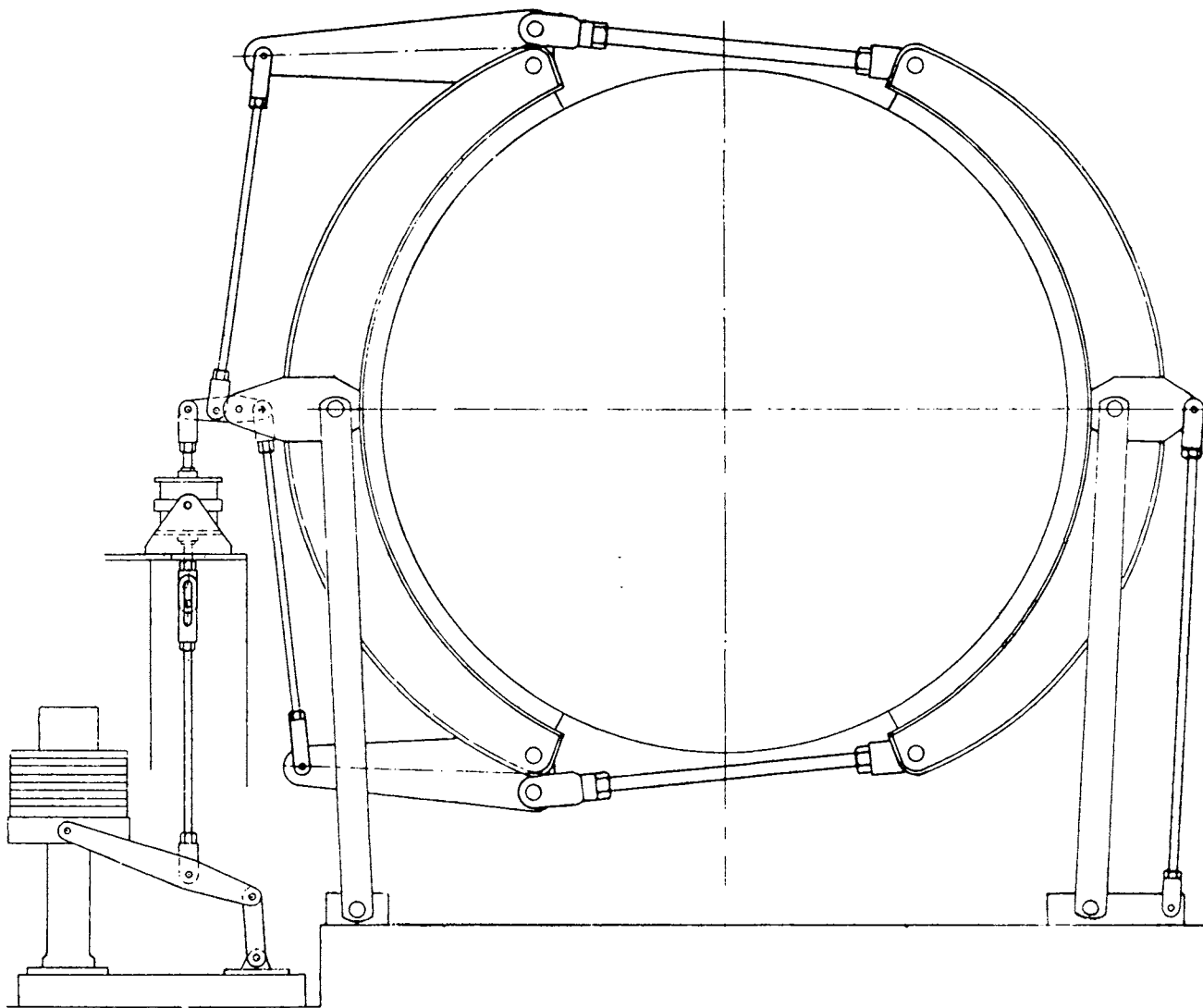


Figure 16
Frein à tambour et à montant parallèle appliqué par pression d'air

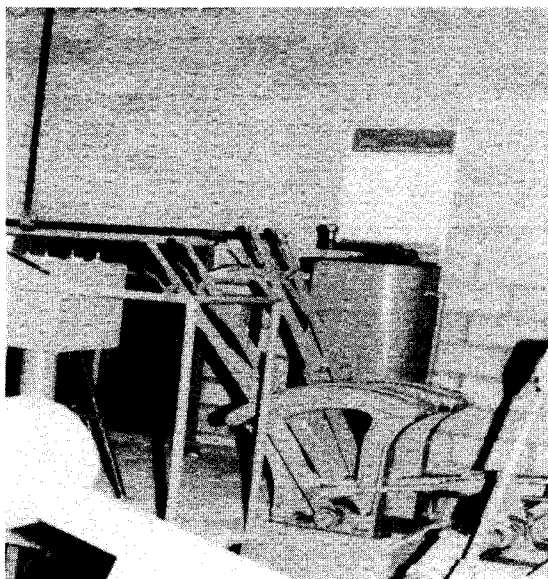
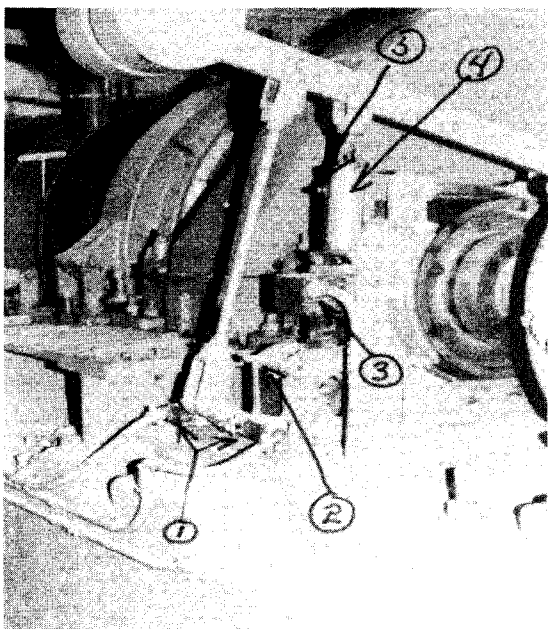


Figure 17
Dispositif de commande de freins et d'embrayages manuels



Les flèches indiquent :

1. les interrupteurs de verrouillage entre le frein à pignon et les freins de service;
2. la clenche en position déclenchée;
3. l'électro-aimant;
4. l'amortisseur hydraulique;
5. la vis de réglage de l'amortisseur.

Figure 18
Frein à pignon d'un treuil construit par C.I.R., en position appliquée

On exige que les freins manuels comportent un interrupteur empêchant le rétablissement du courant s'ils ne sont pas appliqués. Ces interrupteurs sont actionnés par les leviers de commande ou par le mécanisme entre le levier et le frein lui-même.

Les freins manuels de certains treuils construits par C.I.R. et Dominion s'appliquent automatiquement en cas d'urgence. La vitesse du câble de ces machines peut dépasser 4 m/sec (voir **figure 19**).

3.1.3 **Freins appliqués par gravité (pression équilibrée)**

Les freins appliqués par gravité lorsque la pression est équilibrée équipent les treuils Canadian Ingersoll Rand des années vingt à cinquante. Ils sont actionnés à l'air (voir **figure 20**).

Lorsque la pression entre le bas et le haut du cylindre est équilibrée, le contrepoids applique le frein. Celui-ci est desserré lorsque la conduite entre ces parties du cylindre est fermée et que l'air dans le haut du cylindre est évacué.

Par suite d'accidents sérieux, ayant eu pour cause ce type de freins, une soupape solénoïde a été installée sur la conduite d'alimentation d'air au bas du cylindre (voir **figure 21**). Elle est actionnée par deux interrupteurs mis en mouvement par le levier de commande du frein. Elle se ferme quand le levier de commande est en position frein appliqué ou lorsque le circuit de sécurité est ouvert. Ce dispositif vise à empêcher le frein de se desserrer en cas de défaillance dans certaines parties du cylindre, tel l'huilier, ou en cas d'obstruction de la soupape de commande.

Par la suite, on a installé sur certains treuils un conduit de dérivation muni d'une soupape solénoïde, entre le conduit d'alimentation d'air et le haut du cylindre. On a également ajouté un interrupteur à pression sur le conduit d'alimentation entre le cylindre et la soupape solénoïde, afin de commander les deux soupapes et d'assurer une meilleure protection (voir **figures 22 et 23**).

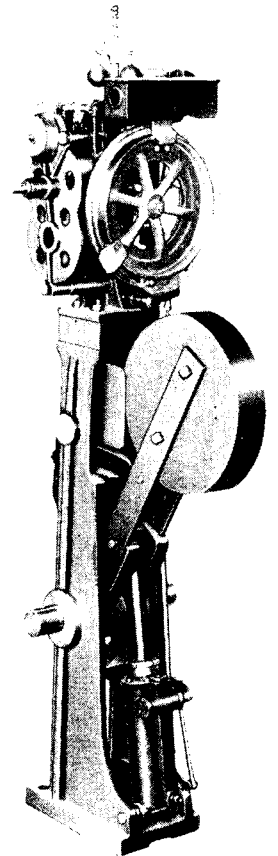
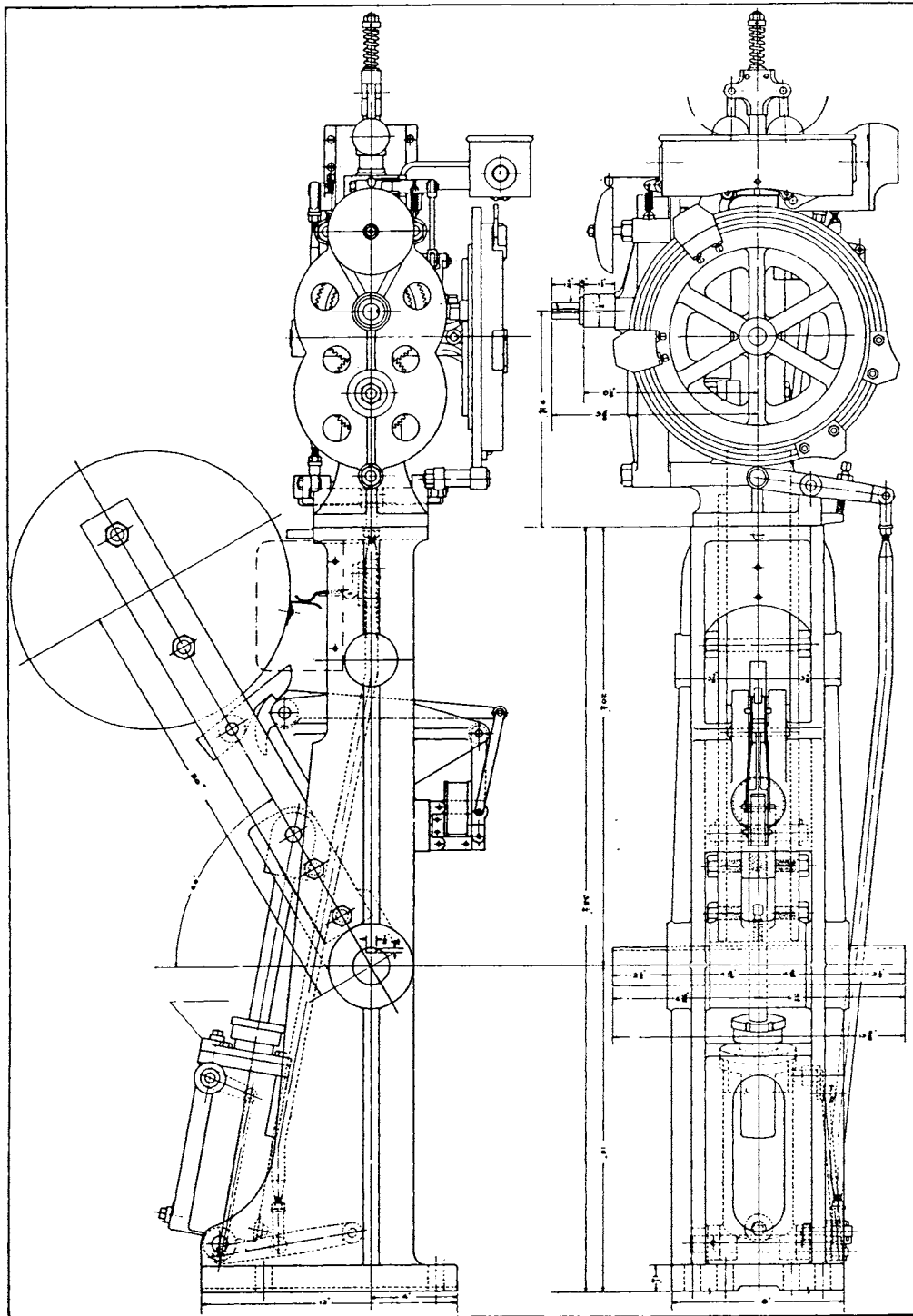
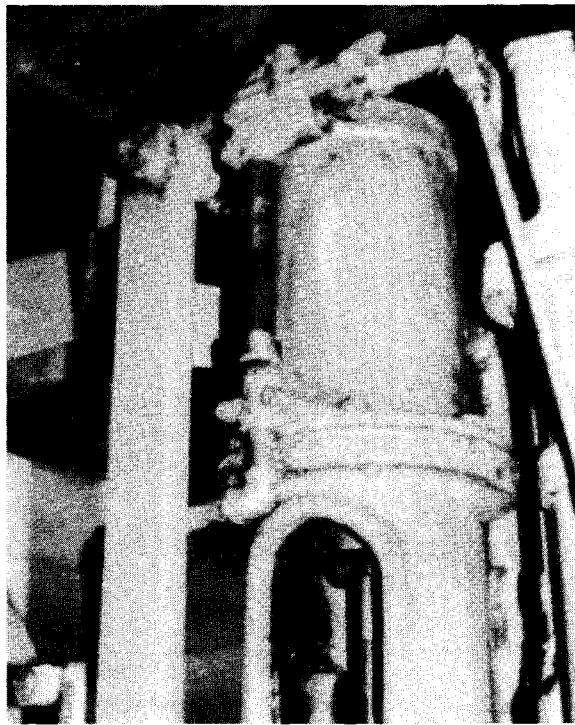


Figure 19
Contrôleur modèle D équipé d'un dispositif qui applique le frein en cas d'urgence



On voit l'entrée de l'air non contrôlée au bas du cylindre.

Figure 20
Cylindre de frein appliqué par gravité (pression équilibrée)



On voit la soupape solénoïde sur la conduite d'alimentation de l'air.

Figure 21
Cylindre de frein appliqué par gravité sur un treuil C.I.R. (pression équilibrée)

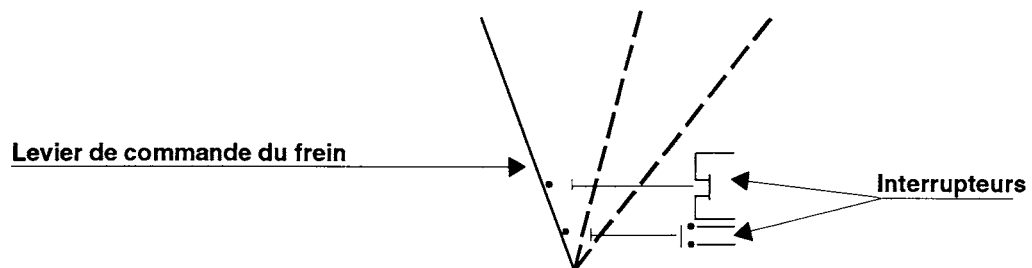
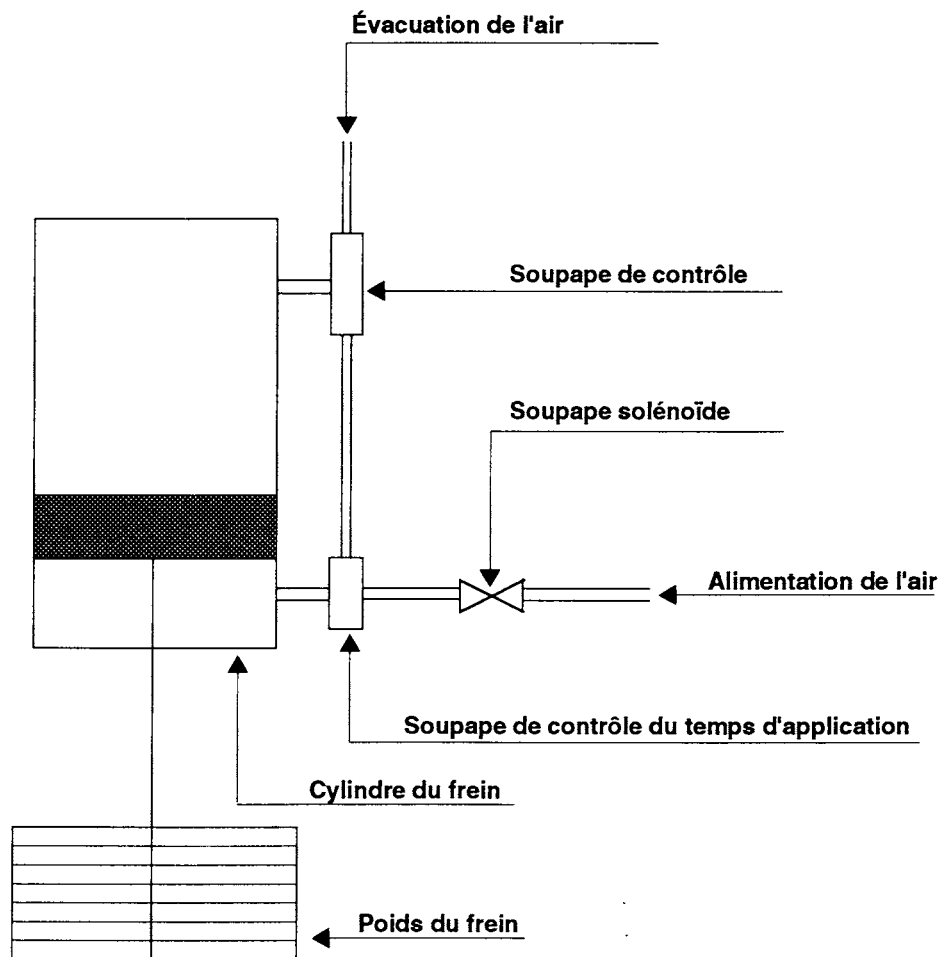


Figure 22
Dispositif de protection contre le desserrage accidentel des freins à pression équilibrée

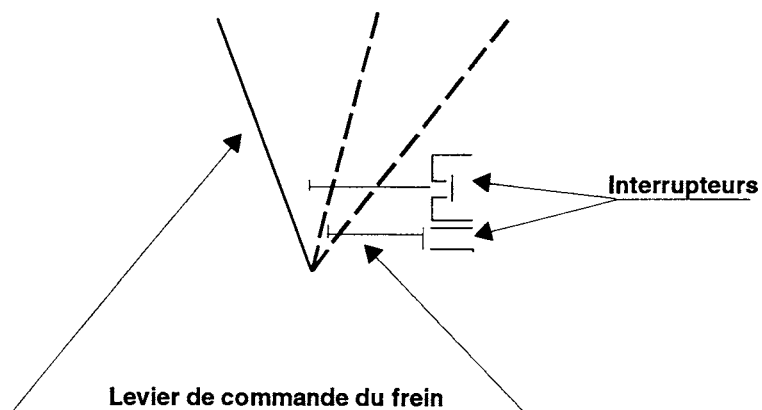
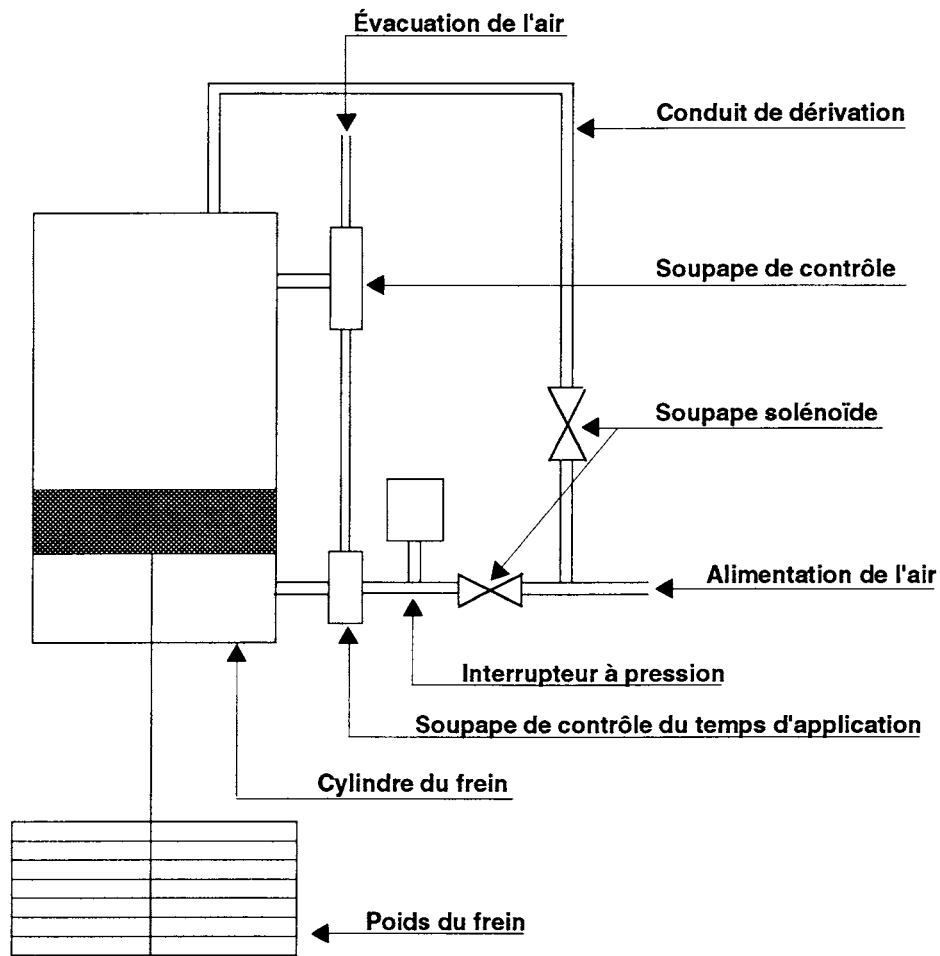
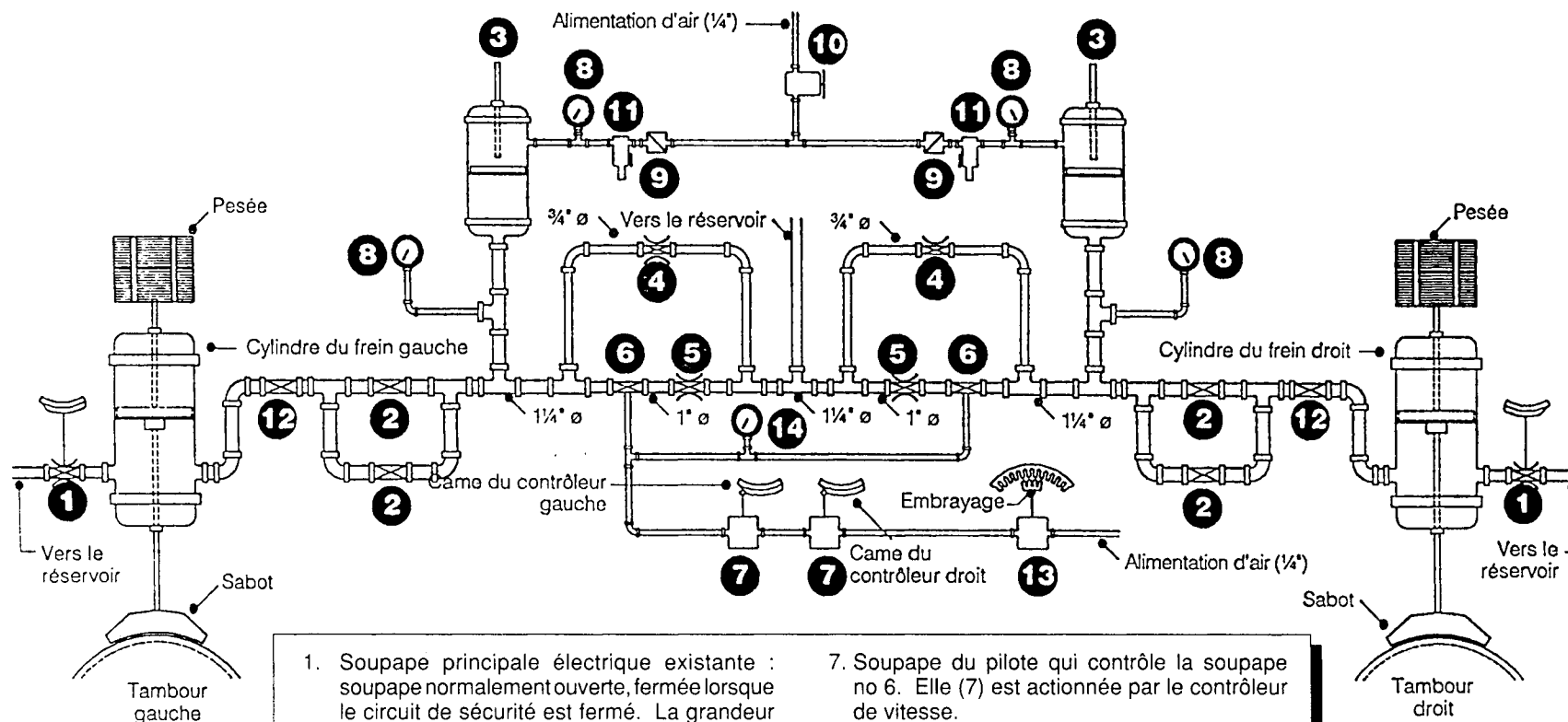


Figure 23
Dispositif de protection contre le desserrage accidentel des freins à pression équilibrée

Schéma de système de freinage modifié

Figure 24
Dispositif pour diminuer le temps de réponse
et augmenter le temps d'application d'un frein appliqué par gravité



1. Soupape principale électrique existante : soupape normalement ouverte, fermée lorsque le circuit de sécurité est fermé. La grandeur de l'ouverture est contrôlée par la came de décélération.
2. Soupape électrique normalement ouverte, fermée lorsque le circuit de sécurité est fermé.
3. Accumulateur ajustable.
4. Soupape de contrôle de débit ajustable.
5. Soupape de contrôle de débit ajustable.
6. Soupape actionnée par un pilote à air : soupape normalement ouverte, fermée par pression d'air.
7. Soupape du pilote qui contrôle la soupape no 6. Elle (7) est actionnée par le contrôleur de vitesse.
8. Manomètre.
9. Soupape de retenue.
10. Soupape détenteur de pression.
11. Soupape de purge.
12. Soupape manuelle.
13. Soupape du pilote qui contrôle la soupape no 6. Elle (13) est actionnée par les embrayages.
14. Manomètre sur la console.

Lorsque l'ouverture du circuit électrique de sécurité provoque l'application du frein, l'électro-aimant déclenche les raccords articulés qui actionnent la soupape (voir **figure 25**). Celle-ci ferme alors la sortie de l'air du haut du cylindre et ouvre le circuit entre le haut et le bas afin d'équilibrer la pression. La soupape ajoutée à l'entrée d'air est également fermée. La durée d'application varie en fonction de l'ouverture de la soupape sur le circuit entre le haut et le bas du cylindre, maîtrisée par la came de décélération du contrôleur de vitesse.

3.1.4 Freins appliqués par gravité (pression supprimée)

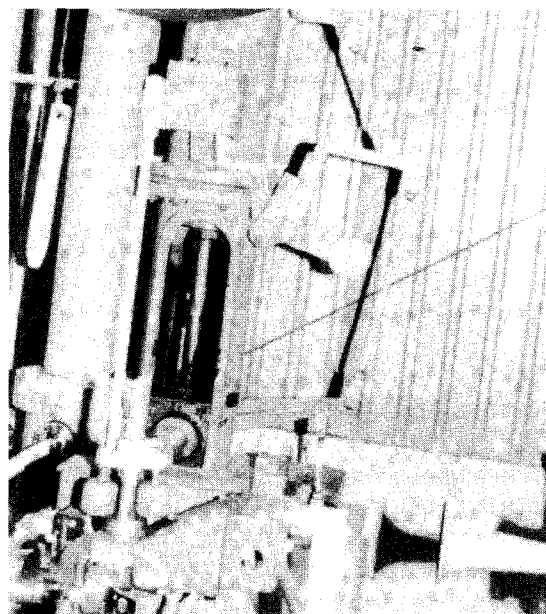
On retrouve ce type de freins sur la majorité des treuils au Québec, peu importe le constructeur. Ils sont appliqués par un contrepoids lorsqu'on laisse évacuer l'air ou l'huile, selon le cas, au bas du cylindre qui ne sert qu'à soulever ce contrepoids (voir **figure 26**).

L'application du frein d'urgence, le même que le frein de service, est déclenchée électriquement. Ce type de freins comportent un électro-aimant qui, dans certains cas, selon l'année de la construction et le constructeur, actionne directement la soupape ou déclenche des raccords articulés. Ces derniers actionnent la soupape qui laisse évacuer l'air ou l'huile du cylindre utilisé pour soulever le contrepoids.

Comme pour les freins à pression équilibrée, la durée d'application varie en fonction de l'ouverture de la soupape. Celle-ci est commandée par la came de décélération du contrôleur de vitesse (voir **figure 27**).

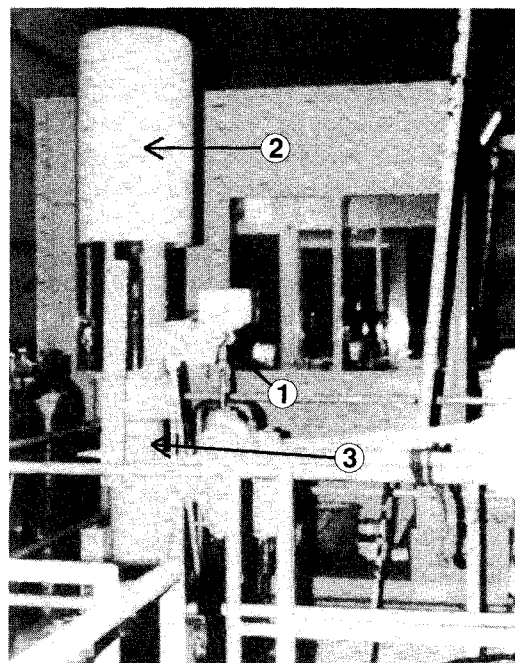
De même que pour le frein appliqué par gravité lorsque la pression est équilibrée, les temps de réponse et d'application ne sont pas contrôlés séparément. Cependant, certains freins ont par la suite été modifiés pour que les temps puissent être contrôlés séparément.

Cette modification a pour but de raccourcir le temps de réponse et de rallonger le temps d'application afin de baisser le taux de décélération. Le temps de réponse est le temps écoulé entre l'ouverture du circuit de sécurité et le début du freinage. Quant au temps d'application, il s'agit du temps écoulé entre le début du freinage et l'application complète des freins.



Le circuit de sécurité est ouvert, la clenche n'est pas engagée et le frein est appliqué.

Figure 25
Dispositif de déclenchement d'urgence d'un frein appliqué par gravité



Les flèches indiquent :

1. le poids de l'électro-aimant qui actionne la soupape en cas d'urgence;
2. le poids qui applique le frein;
3. le cylindre qui desserre le frein.

Figure 26
Cylindre de frein appliqué par gravité installé sur un treuil

La plupart des modifications comprennent deux soupapes électriques parallèles, un accumulateur et une soupape de contrôle de débit. Une autre soupape de contrôle de débit et une soupape pneumatique, installées en parallèle, dérivent la soupape de contrôle de débit.

Le volume de l'accumulateur permet d'appliquer les freins à environ 75 % de sa capacité maximale (voir **figure 24**, p. 34).

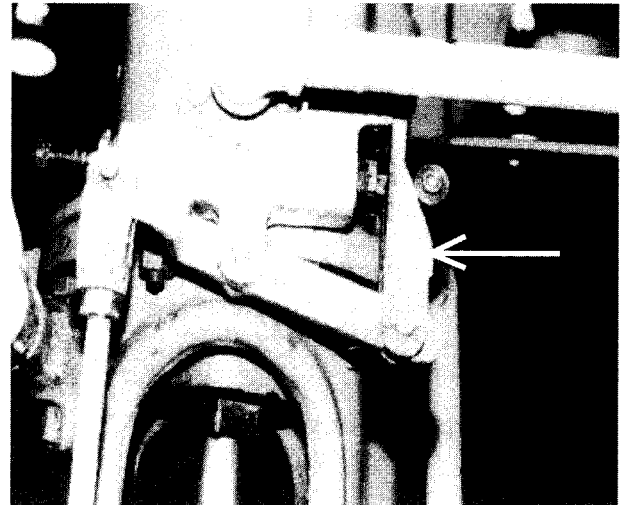
3.1.5 Freins appliqués par pression d'air

Les freins appliqués par pression d'air ont fait leur apparition pendant les années cinquante. Depuis, ils équipent la plupart des treuils. Ils sont à disque ou à tambour. Leur dispositif de contrôle varie suivant l'année de construction ou le constructeur.

Ce type de freins comportent un cylindre qui retient un poids en position levée. Celui-ci s'abaisse pour appliquer le frein seulement lorsque la pression de l'air dans le système tombe à un niveau prédéterminé. Ce poids ne sert donc pas en cas d'urgence, à moins que l'arrêt ne soit provoqué par un manque d'air (voir **figure 16**, p. 28 et **figures 28 et 29**).

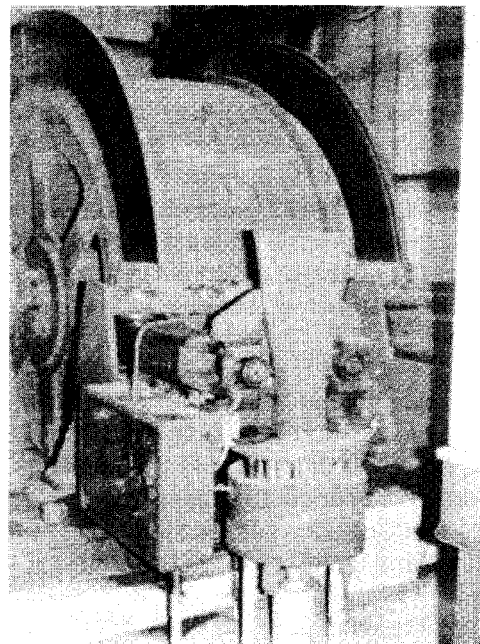
La base du cylindre qui retient le poids levé est connecté avec le haut du cylindre qui sert à appliquer le frein. Une pression plus élevée est appliquée au bout opposé pour libérer le frein.

Chaque frein est pourvu d'un interrupteur qu'ouvre le circuit de sécurité si le poids n'est pas complètement relevé. Il comporte également un autre interrupteur qui actionne une soupape solénoïde, laquelle coupe l'alimentation d'air comprimé au cylindre du poids en cas de baisse de pression. Cette soupape fait également évacuer l'air du cylindre pour permettre au poids de descendre et d'appliquer le frein.



La flèche montre l'angle actionné par la came de décélération du contrôleur.

Figure 27
Soupape de commande du temps d'application du frein en cas d'urgence (frein appliqué par gravité)



La plaque conique reliée au contre poids sert à appliquer le frein en cas de perte de pression d'air.

Figure 28
Mécanisme de frein à disque d'une machine à poulie d'adhérence

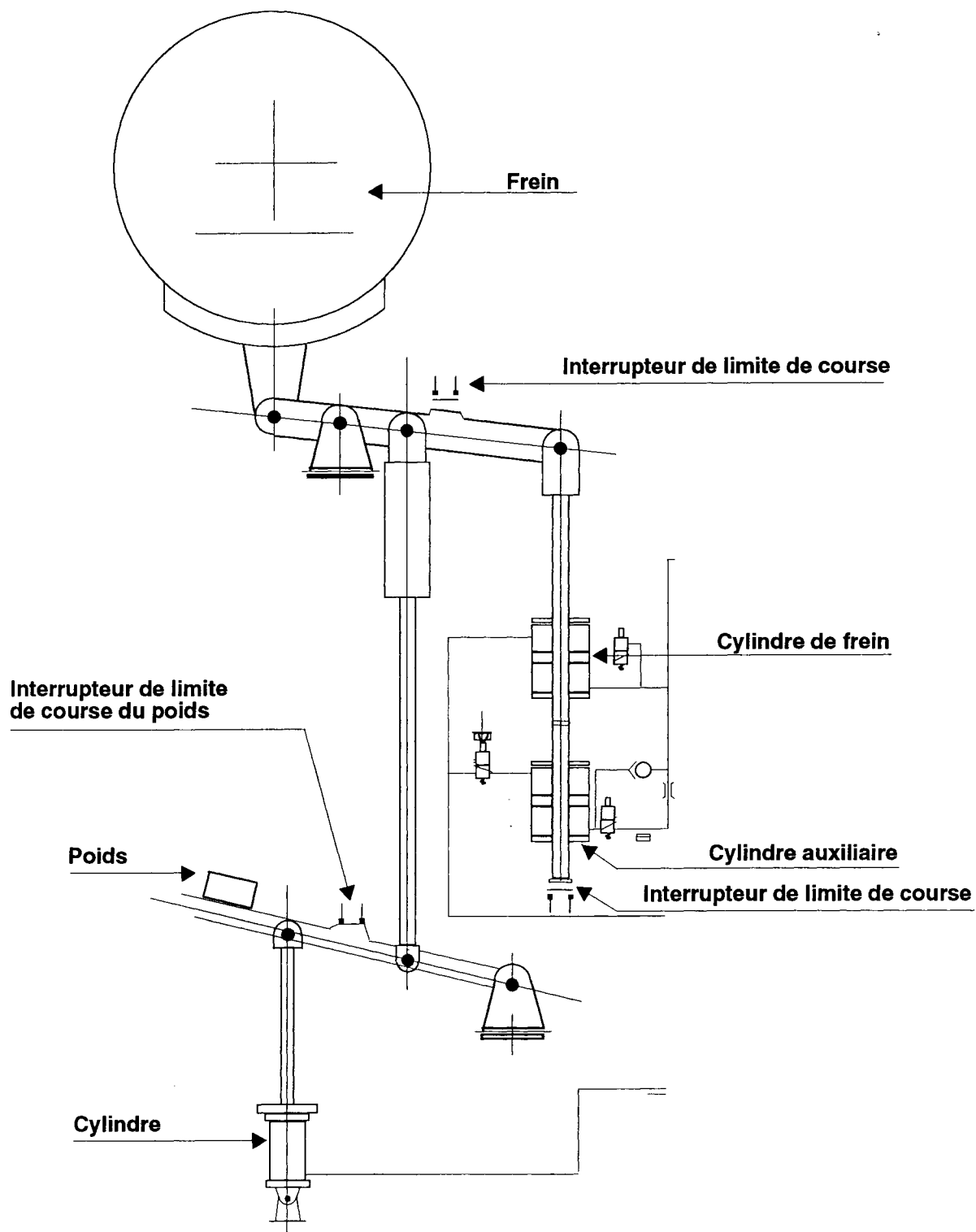


Figure 29
Frein appliqué par pression d'air muni de deux cylindres, dont l'un ne sert qu'à augmenter la capacité de freinage en cas d'urgence aux limites de course et de défaillance du frein opposé

La capacité de freinage de ce type de freins en cas d'arrêt d'urgence n'est pas toujours gouvernée par les cames de décélération des contrôleurs. Pour la plupart, ce sont les interrupteurs de limite de parcours des transporteurs, ceux d'évite-molettes et de fin de course des freins qui contrôlent la capacité de freinage. La décélération peut être maîtrisée en modifiant la capacité de freinage ou le temps d'application des freins.

Dans certaines machines, la capacité de freinage en cas d'urgence augmente si le pourcentage d'excès de vitesse préétabli dépasse une certaine valeur. Dès lors, l'interrupteur d'excès de vitesse du contrôleur actionne des valves solénoïdes qui introduisent une pression d'air encore plus élevée que celle qui applique le frein en temps normal.

D'autres machines disposent d'un cylindre auxiliaire qui sert seulement à augmenter la capacité de freinage lors des arrêts d'urgence (voir **figure 29**).

Lorsque l'interrupteur d'excès de vitesse est utilisé pour actionner certains éléments du dispositif de freinage d'urgence, il est suppléé par l'interrupteur d'avertissement d'excès de vitesse. Ce dernier est remplacé par un interrupteur actionné par le support supérieur du contact de l'interrupteur d'excès de vitesse. Ce dispositif ne se trouve que sur les contrôleurs Lilly, de modèle C.

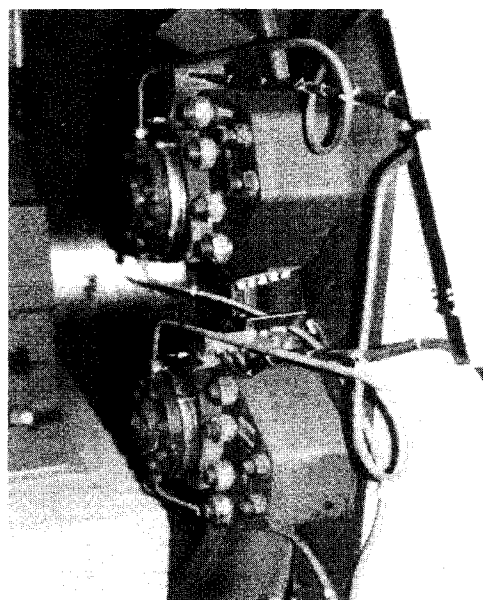
3.1.6 Freins appliqués par ressorts

Ces freins à tambour ou à disque sont desserrés hydrauliquement ou pneumatiquement.

Les freins à tambour appliqués par ressorts équipent les machines de faibles dimensions et de très basse vitesse. Un cylindre actionné hydrauliquement ne sert qu'à desserrer le frein. Ni le temps d'application ni la capacité de ce type de frein ne sont contrôlés.

Les freins à disque appliqués par ressorts ont d'abord équipé les machines à poulie d'adhérence, mais on en trouve actuellement sur les machines à tambour et sur les pignons (voir **figure 30**). En cas d'urgence, le circuit de sécurité ouvre une soupape solénoïde. Celle-ci laisse évacuer l'air ou l'huile du cylindre qui sert à desserrer les freins.

Qu'il soit monté sur tambour ou sur un pignon, le temps d'application de ce type de freins est contrôlé de la même façon. Entre la soupape solénoïde qui laisse échapper le fluide pour appliquer le frein et la soupape de contrôle de débit se trouve un accumulateur ou une soupape détendeur de pression. Une quantité prédéterminée de fluide passe du cylindre à l'accumulateur dans un cas, alors que dans l'autre, le fluide baisse à une pression prédéterminée par la soupape détendeur de pression. Dans les deux cas, pour 75 % de la course normale du frein, l'application est très rapide et le temps de réponse est très court. Par la suite, pour l'autre 25 % de la course, le fluide passe par une soupape de contrôle de débit fournissant une application plus lente. Ce type de contrôle, bien qu'installé différemment, utilise les mêmes principes que ceux illustrés précédemment à la **figure 24** (page 34).



Ces étriers sont installés sur une machine à poulie d'adhérence construite par ASEA; ils sont à action hydraulique.

Figure 30
Étriers de freins à disques appliqués par ressort

Freins sur l'arbre du pignon

3.2.1

Description

Les freins sur l'arbre du pignon sont à tambour avec sabots de type caliper, ou à disques. Ceux à tambour sont appliqués par gravité et ceux à disques, par ressorts. Ils sont tous deux enlevés hydrauliquement ou pneumatiquement. En cas d'urgence, le frein s'applique lorsque le circuit électrique de l'électro-aimant ou de la soupape solénoïde est ouvert par un dispositif de sécurité. La décélération est influencée par le temps d'application du frein, contrôlé par une soupape manuelle ou directement reliée au contrôleur Lilly.

Qu'ils soient à tambour ou à disques, ces freins sont généralement contrôlés selon la position des transporteurs et lorsque le treuil est en tambour simple. Le frein s'applique rapidement lorsque le treuil est en tambour simple et lorsqu'il est en tambour double près des limites de parcours. Il s'applique lentement lorsque le treuil est en tambour double à au moins 10 mètres de ces limites.

Dans certains cas, il est aussi contrôlé selon la direction du transporteur. Il s'applique rapidement lorsque ce dernier circule en direction descendante, ou en montant, lorsqu'il se trouve près de la limite de parcours supérieure. Il s'applique lentement lorsqu'il est en direction montante à au moins 10 mètres de la limite supérieure.

Note. Avec les treuils actuellement en service, aucune machine d'extraction n'est munie d'un frein à pignon desserré manuellement pourvu d'un amortisseur hydraulique pour contrôler le temps d'application. Toutefois, il est fort possible que ce type d'installation puisse réapparaître un jour.

3.2.2

Garnitures de freins

Les garnitures de freins sont en bois ou en un composé d'amiante et de métal tressé. Lors de leur remplacement, elles doivent être ajustées avec du papier de verre afin d'appuyer correctement sur le tambour, spécialement celles qui sont en bois. Si seule la partie centrale de la garniture s'appuie sur le tambour, la capacité de freinage s'en trouve réduite, un effort excessif se produit au centre du sabot et entraîne la fatigue du métal (voir **figure 37**, p. 47). Si la garniture est trop épaisse, seulement les deux extrémités font contact avec le tambour et il y a coincement entre le tambour et la garniture du frein. Cette situation entraîne une augmentation de la capacité de freinage qui peut provoquer des décélérations trop brusques lors d'arrêts d'urgence.

3.2.3

Interrupteur de verrouillage des freins à pignons

Dans les treuils à freins manuels, les freins à pignons à enclenchage manuel sont installés de façon à ne pouvoir être enclenchés en position non appliquée que si les freins de service sont appliqués à fond (voir **figure 18**, p. 29).

Certains freins à pignons peuvent être desserrés à partir du poste de commande du machiniste. On les actionne avec les manettes des freins de service ou un bouton qui permet le recalage seulement lorsque les freins de service sont appliqués. Lorsque le frein à pignon se desserre automatiquement dès que le courant est rétabli et que les freins de service sont appliqués, l'installation doit être munie d'un bouton permettant à l'opérateur de faire l'essai individuel de ce frein.

3.3 Interrupteurs de limite de course

3.3.1 Utilisation

Chaque frein est muni d'un interrupteur de limite de course. L'action de ce dernier doit provoquer l'application des freins et couper l'alimentation du moteur. Sur certains freins appliqués à l'air, il augmente la puissance de freinage de l'autre frein (voir figures 29, 31 et 32).

Ces interrupteurs sont généralement situés près des cylindres. Ils sont actionnés par la tige du piston ou par le mécanisme du poids appliquant le frein. Sur les freins manuels, ils peuvent être actionnés par le levier de commande et ils ouvrent le circuit de sécurité.

Ces interrupteurs sont essayés manuellement. Il faut également s'assurer qu'ils seront actionnés avant que le mécanisme de commande du frein n'atteigne ses limites de course.

Certaines installations sont munies d'un système d'alarme qui se fait entendre avant que le frein n'atteigne la position d'ouverture de l'interrupteur de limite de course.

3.4 Décélération

Le système de freinage de toutes les machines d'extraction actuellement en service ne doit pas produire une décélération supérieure à $7,5 \text{ m/sec}^2$. Le système de freinage de toutes les nouvelles installations de machines d'extraction doit être inférieur à 5 m/sec^2 lorsque le freinage se produit à une vitesse supérieure à 3 mètres par seconde, et inférieur à $7,5 \text{ m/sec}^2$ lorsqu'il se produit à moins de 3 mètres par seconde.

La décélération en cas d'urgence varie selon le temps d'application et la capacité des freins. Le temps d'application des freins appliqués par gravité est contrôlé par la came de décélération. La capacité des freins appliqués par pression d'air et de certains freins appliqués par ressort est contrôlée par des dispositifs de sécurité. La vitesse des tambours peut dans certains cas influencer la capacité des freins.

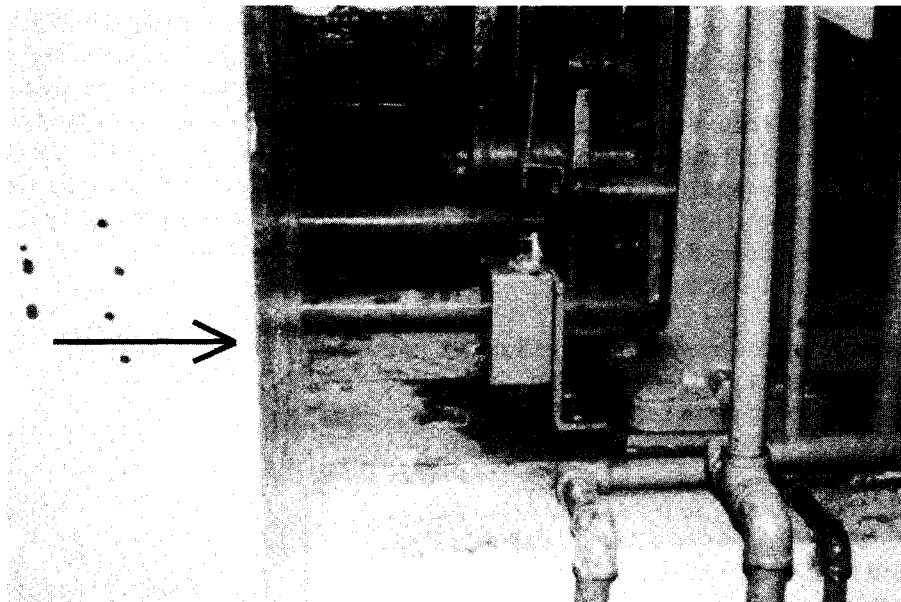
Lors des essais de décélération, les cames sont profilées selon :

- le temps d'application du frein;
- la capacité du frein;
- la vitesse du treuil;
- l'espace libre entre l'interrupteur d'évite-molettes et le premier obstacle dans le chevalement ou le puits;
- l'interrupteur de limite de parcours inférieur;
- le premier obstacle au fond du puits;
- le déséquilibre maximal.



La flèche montre l'interrupteur de limite de course.

Figure 31
Cylindre de frein hydraulique appliqué par gravité,
installé sur une machine d'extraction C.I.R.



La flèche montre l'interrupteur de limite de course.

Figure 32
Partie d'un cylindre de frein hydraulique appliqué par gravité, installé sur un treuil

3.4.1

Temps d'application des freins

Le temps d'application des freins qui contrôlent la décélération de certains treuils doit être tel qu'aucun arrêt brusque ne risque de blesser les personnes à bord du transporteur. Il ne faut pas non plus qu'il soit long au point que le transporteur outre passe ses limites de course.

Plusieurs freins à pignon ne pourront probablement pas arrêter le transporteur en cas d'urgence si celui-ci, chargé, circulant en direction descendante, atteint un excès de vitesse de 35 % avant l'application du frein. Il serait probablement impossible d'immobiliser un transporteur avant qu'il n'entre en contact avec un obstacle dans le haut du chevalement ou le fond du puits si le temps d'application du frein était de plus de 3 secondes lorsque le galet inférieur du contrôleur est sur le dessus de la came de décélération.

Dans ce dernier cas, le temps d'application des freins doit être d'environ une demie à deux secondes. Cela dépend de la capacité des freins et de l'espace libre dans le haut du chevalement et le fond du puits.

Le temps d'application des freins appliqués par gravité doit être d'environ 3 à 6 secondes lorsque le galet inférieur du contrôleur est hors de la came de décélération, suivant la capacité des freins.

La soupape de commande des freins sur certains treuils Nordberg est construite de façon telle que le temps d'application soit tellement lent que le frein ne s'appliquera pas. Le coin de régulation de certaines soupapes et la roue excentrique sur d'autres sont en gradins au lieu d'être continus.

Lors des vérifications, on doit s'assurer que le frein s'applique en cas d'urgence. Pour ce faire, on place un calibre d'épaisseur entre l'arrêt de la tige de la soupape et le coin ou la roue excentrique. On doit faire cette vérification lorsque le galet inférieur du contrôleur est hors de la came de décélération. Au cours de ces contrôles, on doit tenir compte de la température du fluide qui influence beaucoup le temps d'application des freins. Ces vérifications ne doivent jamais se faire lorsque le treuil est en mouvement ou lorsqu'un tambour est débrayé.

Le coin ou la roue à gradins doivent être dans leur position la plus élevée afin d'éviter que leur dérèglement empêche l'application des freins en cas d'urgence.

Les vis et les soupapes de commande des freins à pignon peuvent également être réglées de façon à empêcher le frein de s'appliquer. On doit s'assurer :

- que les vis de contrôle de débit sont équipées de contre-écrous et qu'elles ne sont pas desserrées;
- que la tige de la soupape n'est pas lâche et qu'elle ne peut être dérégulée par accident ou inadvertance.

Depuis quelques années, des modifications ont été apportées aux systèmes de commandes qui régularisent le temps d'application des freins lors d'arrêts d'urgence. Les systèmes originaux étaient conçus pour s'appliquer rapidement lorsque le transporteur est près des limites et lentement lorsqu'il se trouve dans la zone de hissage où il circule à pleine vitesse. Avec les nouvelles modifications, le frein s'applique en deux séquences. La première, appelée temps de réponse, est le temps qu'il met pour s'appliquer à partir de la position «frein enlevé» jusqu'à celle où il commence à freiner. Dans cette séquence, on recherche le temps le plus court possible pour que le temps de réponse tende vers zéro. La deuxième séquence, appelée temps d'application, est le temps écoulé entre le début du freinage et l'application complète du frein. Le temps est alors ajusté de manière que la force de freinage se bâtit graduellement et qu'on puisse ainsi obtenir la décélération désirée jusqu'à l'arrêt du transporteur. Dans beaucoup de cas, la force de freinage total est appliquée après l'arrêt du transporteur.

3.4.2

Application des freins d'urgence

Tous les freins appliqués par gravité et la plupart des freins à pignon sont munis d'un dispositif d'enclenchement ou d'une soupape actionnée par un électro-aimant (voir **figures 18**, p. 29 et **25**, p. 35).

Sur les freins munis d'un dispositif d'enclenchement, la distance entre le poids de l'électro-aimant et la clenche doit être vérifiée. Elle doit être au moins le double de la distance nécessaire au déclenchement. On doit faire cet essai lorsque le frein est desserré, car une pression est exercée sur la clenche quand le frein est dans cette position.

Dans certains cas, un frein sur l'arbre du pignon s'ajoute aux freins de service en cas d'arrêt d'urgence. Il faut l'ajuster pour que son temps d'application ne provoque pas une décélération trop élevée. Généralement, ce temps est ajusté pour obtenir une application lente lorsque les deux tambours sont embrayés et rapide lorsque le treuil est en tambour simple.

3.5 Essais de freins

3.5.1

Freins de service

Les freins devraient être vérifiés avant tout autre élément de la machine d'extraction. Ils doivent être soumis à des essais séparés et être capables d'arrêter et d'immobiliser le tambour lorsque celui-ci porte la charge maximale permise.

Pour ce faire, on doit connaître l'ampérage du courant utilisé pour démarrer dans les situations suivantes :

- le transporteur est au fond du puits et porte la charge maximale permise dans le cas d'une machine à simple tambour;
- le transporteur est au fond du puits et porte la charge maximale permise, alors que l'autre est vide et se trouve dans le chevalement ou au sommet du puits lorsqu'il s'agit d'une machine à double tambour;
- le déséquilibre est au maximum dans le cas d'une machine à poulie d'adhérence.

Les machines équipées d'un seul levier activant les deux freins sont munies d'un dispositif qui empêche le desserrement d'un des freins pour permettre de le vérifier. Il faut s'assurer que celui que l'on vérifie ne se dégage pas partiellement en raison d'une fuite de l'air comprimé emprisonné dans le haut du cylindre. Ces dispositifs se trouvent principalement dans les freins appliqués par pression d'air.

Certaines machines disposent de soupapes qui permettent l'essai de chaque frein individuellement. Ces soupapes doivent être installées de façon qu'elles ne puissent être fermées sur les deux freins en même temps et elles doivent être cadenassées en dehors des périodes d'essai.

Les machines à poulie d'adhérence équipées de freins à disque sont munies de deux ou plusieurs unités de freinage par disque. Chaque disque est considéré comme un frein et doit pouvoir arrêter et immobiliser la poulie.

Note. Il est prudent d'essayer les freins dans les deux directions afin d'éliminer la possibilité de les essayer dans la mauvaise.

3.5.2

Freins sur l'arbre du pignon

Les freins installés sur les arbres des pignons doivent être essayés de la même façon que les freins de service :

- sur toutes les machines à deux tambours munies d'un servofrein sur chaque tambour et d'un frein sur l'arbre du pignon dont on se sert comme deuxième moyen de freinage, pour le transport du personnel en tambour simple ou pour le fonçage de puits lorsqu'on utilise les deux tambours;
- sur toutes les machines à simple tambour munies d'un seul frein sur ce dernier et d'un frein sur l'arbre du pignon, utilisé comme deuxième moyen de freinage;
- sur toutes les machines dont le ou les freins de service ne sont pas appliqués automatiquement en cas d'urgence.

Il est impératif de vérifier les freins sur l'arbre du pignon dans les deux sens, car la plupart sont plus efficaces dans un sens que dans l'autre.

Lorsqu'une machine est munie de deux freins sur les arbres des pignons, ceux-ci peuvent être essayés simultanément.

3.5.3

Procédures

Connaissant l'ampérage de démarrage pour hisser les charges, on peut alors procéder aux essais de l'une ou l'autre des façons suivantes :

1. Un transporteur chargé au fond du puits;
Un transporteur vide au haut du puits ou du chevalement.

Dans ces conditions, chaque frein doit être essayé contre l'ampérage de démarrage dans la direction descendante du transporteur chargé et contre trois fois l'ampérage de démarrage dans la direction ascendante du transporteur chargé.

2. Les deux transporteurs sont vides au milieu du puits. On essaie chaque frein dans les deux directions contre deux fois l'ampérage de démarrage.

Sur certaines installations, les freins appliqués par pression d'air ou par ressorts sont vérifiés au moyen d'essais dynamiques. Lorsqu'on a sélectionné le frein que l'on désire vérifier, on introduit une certaine pression dans le cylindre du côté qui tend à desserrer le frein. La pression nécessaire pour appliquer le frein et celle à utiliser pour le vérifier est déterminée par calcul ou lors des essais de décélération. L'ampérage que le frein doit retenir en raison du déséquilibre lors de l'essai est aussi déterminée au préalable.

Lors de la vérification des freins de ce type d'installation, il faut tenir compte de la différence de pression aux deux extrémités du cylindre, du déséquilibre des charges (lequel varie selon la position des transporteurs dans le puits) et de l'ampérage nécessaire pour faire l'essai (ampérage variable selon le déséquilibre).

Sur les freins à disques munis de plusieurs étriers par disque, la capacité de freinage de chaque étrier (ou de chaque paire d'étriers) est essayée contre l'ampérage du moteur. Dans ce cas, il faut aussi connaître l'ampérage que chaque étrier ou paire d'étriers doit retenir en raison du déséquilibre.

Sur certaines machines à poulie d'adhérence ou à tambours équipées de freins dont l'application est contrôlée, les freins peuvent être essayés dynamiquement. À un endroit prédéterminé dans le puits, le circuit de sécurité est ouvert puis, après l'arrêt, on détermine la distance d'arrêt du treuil. Il faut aussi connaître la distance d'arrêt normale avec des freins en bon état afin de pouvoir comparer.

4 Embrayage

4.1 Types d'embrayages

Les machines à simple tambour et les machines à tambour différentiel sont fixes sur l'arbre principal. Certaines machines à deux tambours disposent d'un seul embrayage, l'autre tambour étant fixe sur l'arbre principal.

Il y a plusieurs types d'embrayages, selon le constructeur et l'année de construction. On les classe en cinq catégories :

- les embrayages à roues dentées en périphérie et coulissant horizontalement;
- les embrayages à bras dentés en périphérie et coulissant horizontalement;
- les embrayages à expansion interne;
- les embrayages à friction;
- les embrayages à bras dentés latéralement.

4.1.1 Embrayage à roues dentées en périphérie et coulissant horizontalement

Ce type d'embrayage caractérise les machines Fullerton, Hodgart & Barclay, Wild, ASEA, Dominion, Bruce & Peedle et Vulcan. Il est actionné par des dispositifs pneumatiques ou hydrauliques.

4.1.2 Embrayage à bras dentés en périphérie et coulissant horizontalement

Ce type d'embrayage, comportant deux ou quatre bras, se trouve sur les machines Bertram & Nordberg. Il est actionné par des dispositifs pneumatiques ou hydrauliques (voir **figure 33**).

4.1.3 Embrayage à expansion interne

Cet embrayage se compose de deux bras dans lesquels se trouvent deux blocs de métal munis de dents coniques. On le trouve seulement sur les machines Canadian Ingersoll Rand et Cœur d'Alènes. Il est actionné par des dispositifs pneumatiques, hydrauliques ou manuels (voir **figures 34 et 35**).

Ces embrayages doivent être réglés de façon à ce que, une fois embrayés, il ne se fasse aucune pression sur les joues du collet. Pour cela, le mécanisme d'embrayage doit être correctement engagé « passé centre », sinon, plus les transporteurs sont chargés, plus la pression s'élève sur les collets d'embrayage lorsque le mécanisme n'est pas correctement engagé (voir **figure 36**).

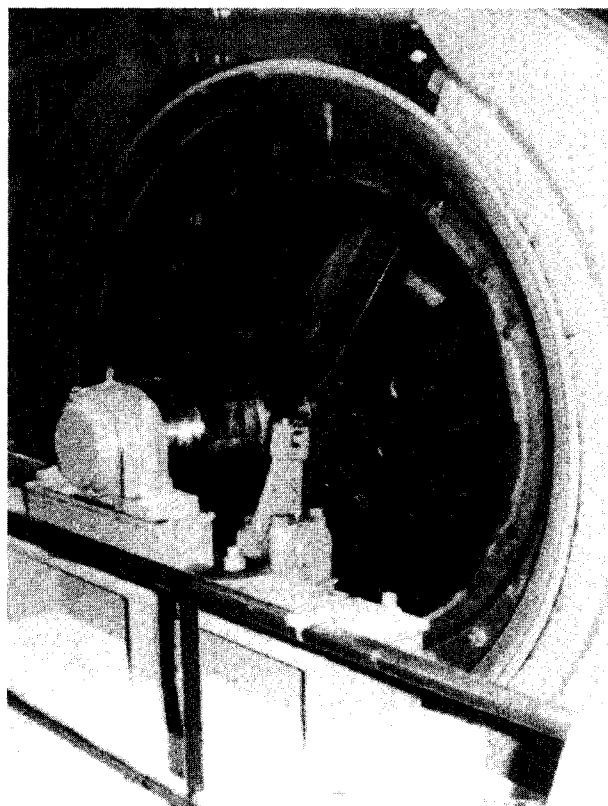


Figure 33
Embrayage à deux bras dentés en périphérie et coulissant horizontalement

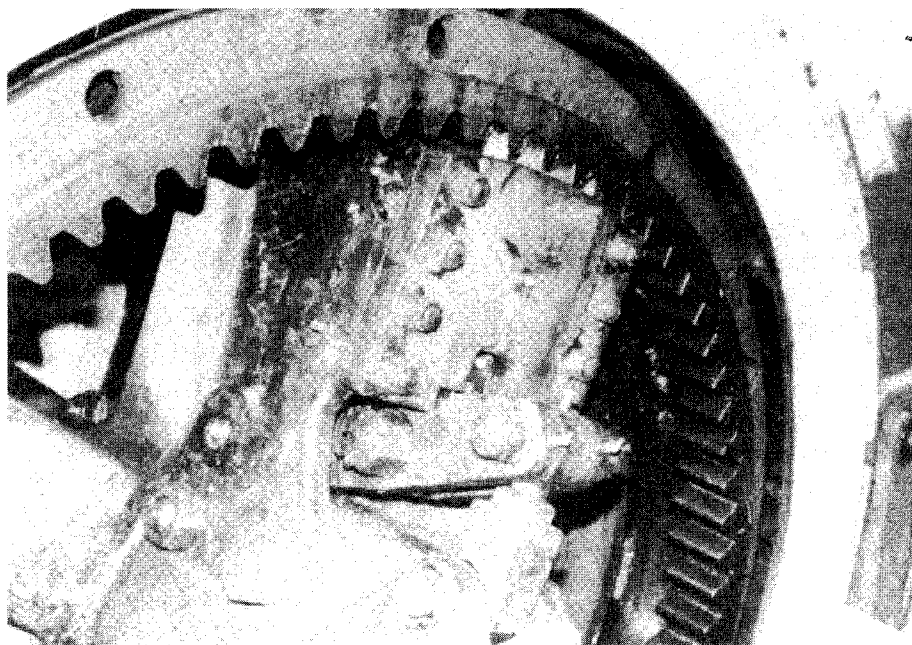
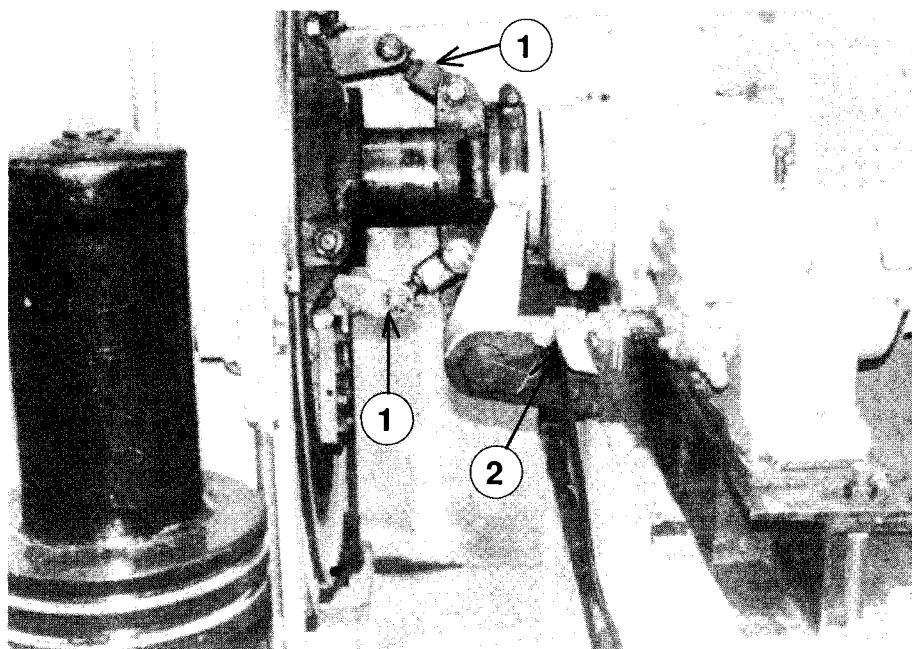


Figure 34
Embrayage à expansion interne en position embrayée



- Les flèches indiquent :
1. l'articulation en position débrayée;
 2. l'interrupteur de verrouillage avec le frein du tambour correspondant.

Figure 35
Mécanisme d'articulation d'un embrayage à expansion interne en position débrayée

4.1.4

Embrayage à friction

Cet embrayage est à disque ou à bande. Les garnitures sont en bois, en uréthane ou en un composé d'amiante et de métal (voir **figure 37**). Il se retrouve sur la plupart des machines Canadian Ingersoll Rand construites avant 1940. Il existe aussi quelques machines Nordberg à embrayages à friction. Ces derniers sont actionnés par des dispositifs pneumatiques, hydrauliques ou manuels (voir **figure 38**).

Les embrayages à friction ont tendance à glisser. Pour s'assurer de leur efficacité, il faut en faire l'essai en :

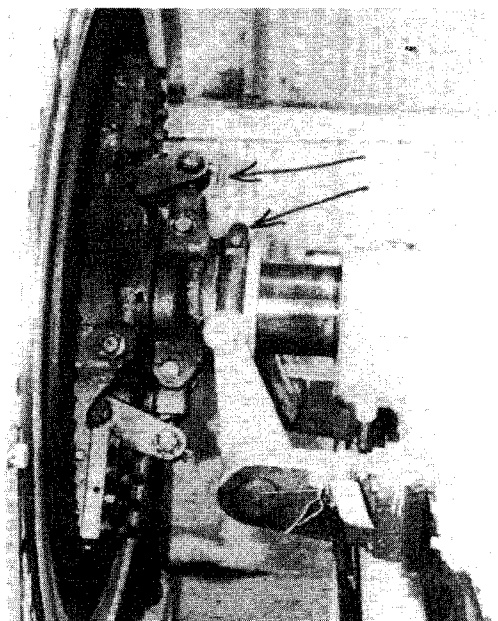
- appliquant le frein sur le tambour de l'embrayage à vérifier;
- dégageant le frein du tambour opposé;
- essayant de faire tourner, en direction descendante, le tambour non retenu par le frein en utilisant une intensité de courant équivalant à celle qui est nécessaire pour démarrer une charge du fond.

Les embrayages à friction doivent être réglés de façon à ce qu'une fois embrayés, aucune pression ne soit exercée sur leur collet. Si le mécanisme ne s'engage pas complètement en position « passé centre », une pression constante s'y exerce.

4.1.5

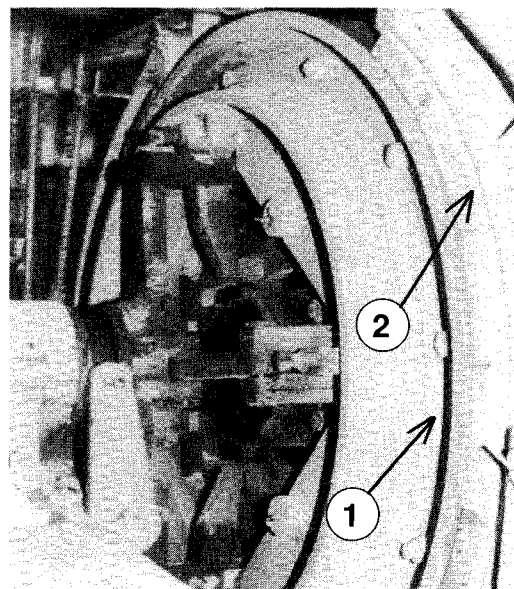
Embrayage à bras dentés latéralement

Ce type d'embrayage est actionné par des dispositifs pneumatiques ou hydrauliques et se trouve sur les machines Bertram & Nordberg construites dans les années cinquante. Canadian Ingersoll Rand en a aussi construit quelques-unes (voir **figure 39**).



Les flèches montrent l'articulation et le collet d'embrayage en position embrayée.

Figure 36
Embrayage à expansion interne
en position embrayée, construit par C.I.R.
dans les années 50



Les flèches indiquent :
1. la garniture de l'embrayage en bois;
2. la garniture du frein en bois.

Figure 37
Embrayage à friction en position embrayée
d'une machine d'extraction de 183 cm,
construite par C.I.R. en 1929

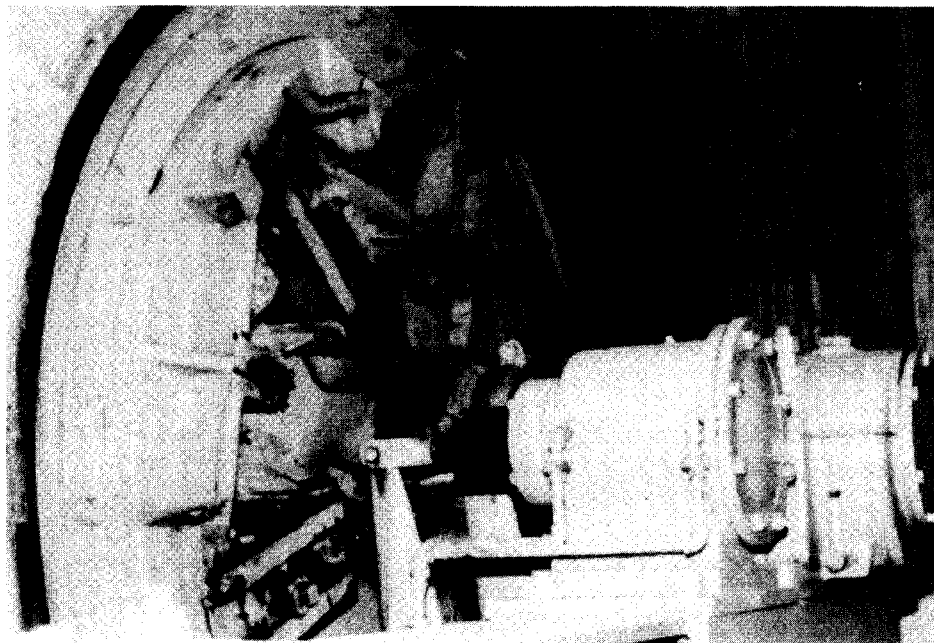
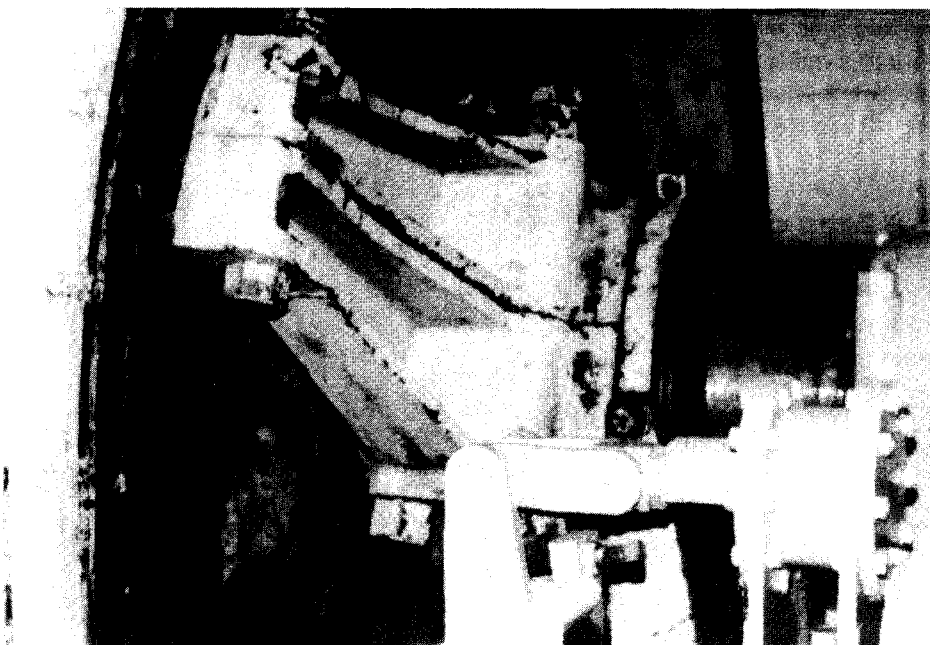


Figure 38
Embrayage à friction actionné à l'air comprimé
sur un treuil C.I.R. construit dans les années 20



Cet embrayage actionné par un dispositif hydraulique est installé sur les machines d'extraction construites par Nordberg dans les années 50.

Figure 39
Embrayage à bras dentés latéralement en position embrayée

4.2 Verrouillage des freins et embrayage

4.2.1 Verrouillage du frein et de l'embrayage du tambour correspondant

Les tambours de machines munies d'un embrayage doivent être installés de façon à ce qu'on ne puisse les débrayer à moins que le frein ne soit entièrement appliqué sur le tambour qu'on veut débrayer. On ne doit pas pouvoir non plus desserrer partiellement le frein à moins que l'embrayage du tambour correspondant ne soit entièrement engagé. Ces dispositifs de verrouillage peuvent être mécaniques, hydrauliques, électriques ou parfois, une combinaison des trois.

4.2.2 Verrouillage mécanique

Les dispositifs de verrouillage mécanique sont installés de plusieurs façons et à différents endroits de la machine. Ils doivent empêcher que le levier de commande de l'embrayage ne puisse être déplacé de la position embrayée à la position débrayée, à moins que le levier de commande du frein du tambour correspondant soit en position appliquée. Les verrouillages ont aussi pour fonction d'éviter que le levier de commande du frein puisse être déplacé de la position appliquée à desserrée à moins que le levier de commande de l'embrayage du tambour correspondant soit en position embrayée (voir figure 40).

4.2.3 Verrouillage électrique

Le dispositif électrique est un interrupteur actionné soit par le levier de commande de l'embrayage, soit par l'embrayage lui-même. Sur certains types de freins, cet interrupteur ouvre le circuit de l'électro-aimant du dispositif d'enclenchement du frein ou de la soupape de contrôle. Sur d'autres, il ouvre le circuit de la valve solénoïde (voir figure 35).

Sur certaines machines Nordberg, Fullerton Hodgart & Barclay et Wild, l'embrayage et le frein du tambour correspondant sont commandés par le même levier. Ce type de dispositifs comportent aussi un verrouillage électrique.

4.2.4 Verrouillage hydraulique

Le dispositif hydraulique de verrouillage se compose d'une soupape qui empêche l'huile hydraulique d'actionner le cylindre de l'embrayage lorsque le frein du tambour correspondant est desserré.

4.2.5 Verrouillage du frein d'un tambour avec l'embrayage du tambour opposé

Ce dispositif d'enclenchement vise à empêcher le début de la manœuvre de débrayage d'un tambour sans que le frein soit appliqué sur le tambour opposé. Il permet de circuler à nouveau en tambour simple. Il est mécanique ou électrique.

Sur les embrayages à friction et à dents coniques à expansion interne actionnés manuellement (non assistés), ce dispositif d'enclenchement mécanique est actionné par les leviers de commande des embrayages et des freins. Sur les freins appliqués par pression d'air, il est électrique et ouvre le circuit de la valve solénoïde.

Sur les machines d'extraction équipées de freins pneumatiques ou hydrauliques appliqués par gravité et d'embrayages à friction ou à dents coniques à expansion interne, le dispositif de verrouillage peut être électrique ou mécanique. S'il est électrique et s'il ouvre le circuit de l'électro-aimant, il doit être déclenché par le levier de commande de l'embrayage. En effet, lorsque le rouleau du contrôleur sort de la came de retardement, le temps d'application du frein varie entre trois et six secondes. Pendant ce temps, l'embrayage à friction partiellement débrayé permet au transporteur du tambour encore embrayé de chuter. Il en est ainsi de certains embrayages à dents coniques qui se débraient en moins de trois à six secondes.

Certains de ces dispositifs électriques sont des verrous servant à retenir la manette de l'embrayage; celle-ci ne peut être déplacée que lorsque la manette du frein opposé est en position appliquée ou que le frein est appliqué.

4.2.6

Essais des dispositifs de verrouillage

On vérifie l'efficacité des dispositifs de verrouillage des freins et des embrayages :

1. en essayant de débrayer un tambour lorsque le frein du tambour correspondant est desserré. Lors de cet essai, il faut aussi s'assurer que :

- les collets des embrayages à friction et à dents coniques à expansion interne ne bougent pas;
- sur les embrayages coulissants horizontalement munis de dispositifs de verrouillage électrique et actionnés par les bras du collet d'embrayage, les dents ne sont pas désengagées de plus de 25 % avant que le circuit des électro-aimants ou des soupapes solénoïdes soit ouvert. Sur les installations plus récentes, l'embrayage est commandé par une électrovalve qui ne peut être énergisée lorsque le frein n'est pas appliqué.

2. en essayant de desserrer un frein lorsque l'embrayage du tambour correspondant est débrayé. Lors de cet essai, il faut aussi s'assurer que :

- les leviers des freins munis de dispositifs de verrouillage mécanique ne peuvent être déplacés avant que les embrayages à friction et à dents coniques à expansion interne ne soient complètement embrayés;
- les dents des embrayages coulissant horizontalement sont engagées d'au moins 75 % avant que le courant à l'électro-aimant ou aux valves solénoïdes ne soit rétabli.

3. en essayant de débrayer un tambour lorsque le frein du tambour opposé est desserré, il faut s'assurer que :

- le débrayage ne peut être amorcé sur les tambours munis d'embrayage à friction ou à dents coniques à expansion interne;
- sur les autres types d'embrayage, les dents ne sont pas désengagées de plus de 25 % avant que le frein ne soit complètement appliqué.

Ces modalités sont illustrées aux **figures 40 à 55**.

Pour faire l'essai de certaines installations nouvelles munies d'embrayages dits en « périphérie » ou « latéraux », on arrête le treuil et on applique les deux freins. Comme ils sont appliqués simultanément au moyen de la même manette, il n'est pas possible d'en appliquer qu'un seul. En commandant ensuite le débrayage d'un tambour, on peut alors enlever le frein du tambour opposé. Même si les deux freins sont commandés au moyen de la même manette, un dispositif empêchera le frein du tambour dont l'embrayage a été commandé de se desserrer. En faisant tourner légèrement le tambour opposé, on peut enfin compléter le débrayage.



Les freins et les embrayages de cette machine d'extraction sont actionnés manuellement.

Figure 40
Dispositif de verrouillage mécanique du frein d'un tambour
avec l'embrayage du tambour correspondant

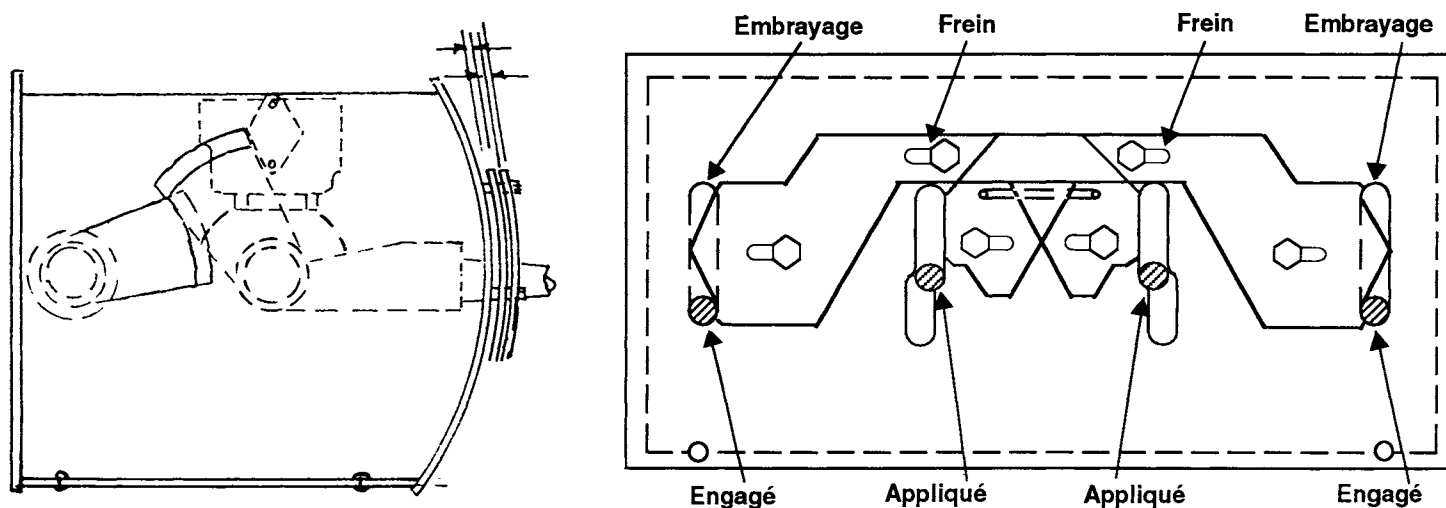


Figure 41
Dispositif de verrouillage mécanique entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour
opposé. Levier de commande de frein et d'embrayage hydraulique ou pneumatique de machine
d'extraction C.I.R.

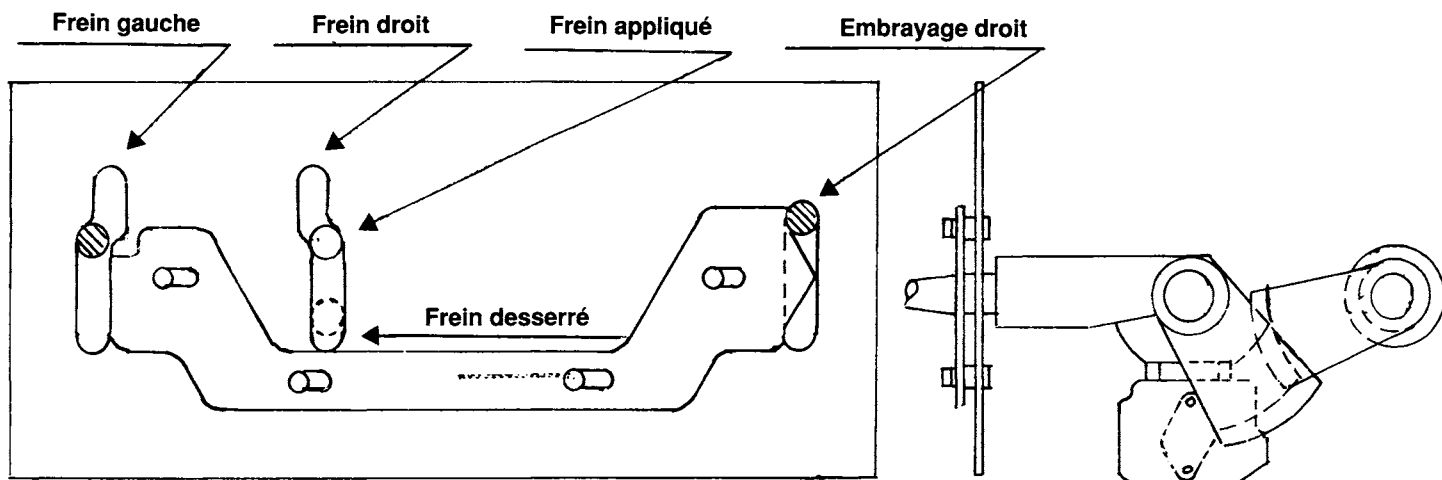
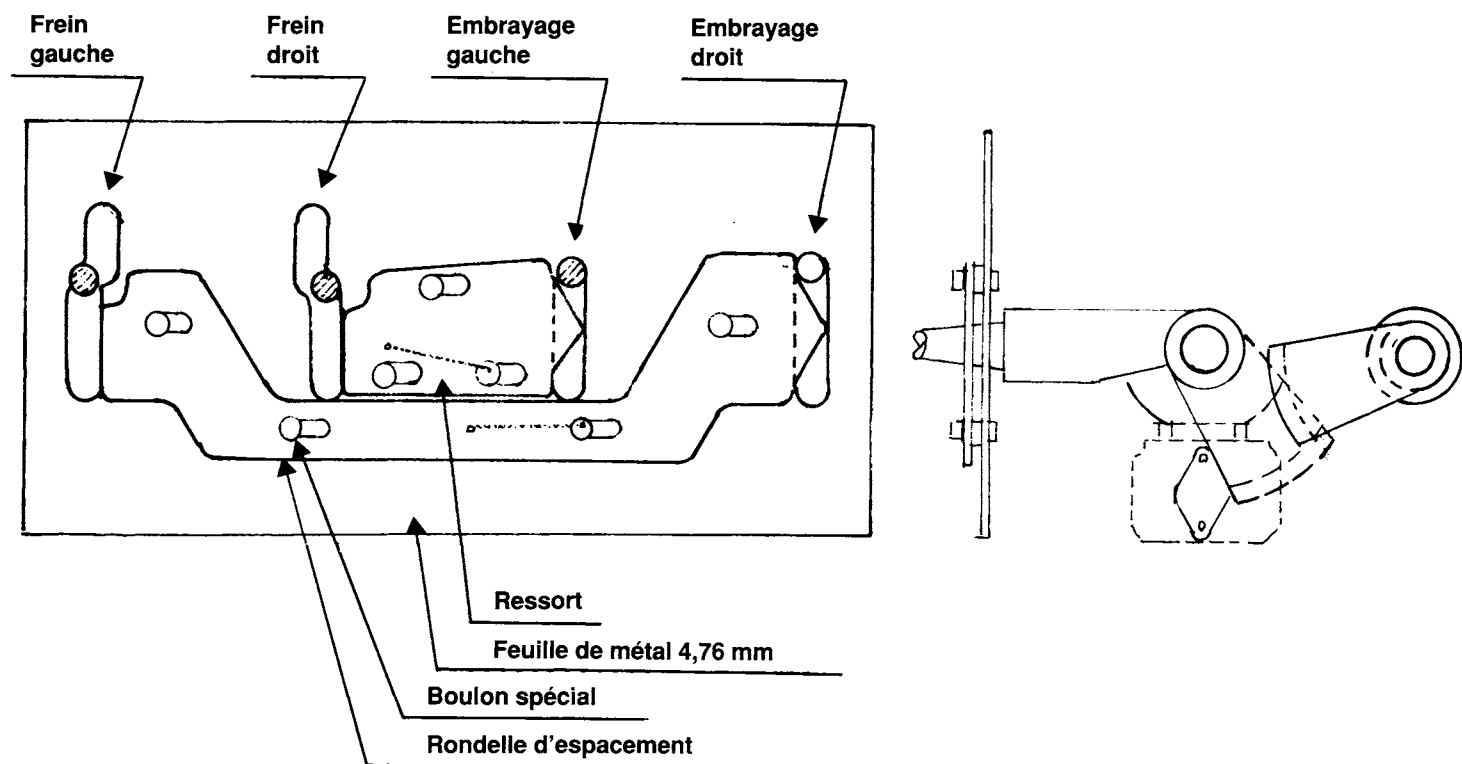
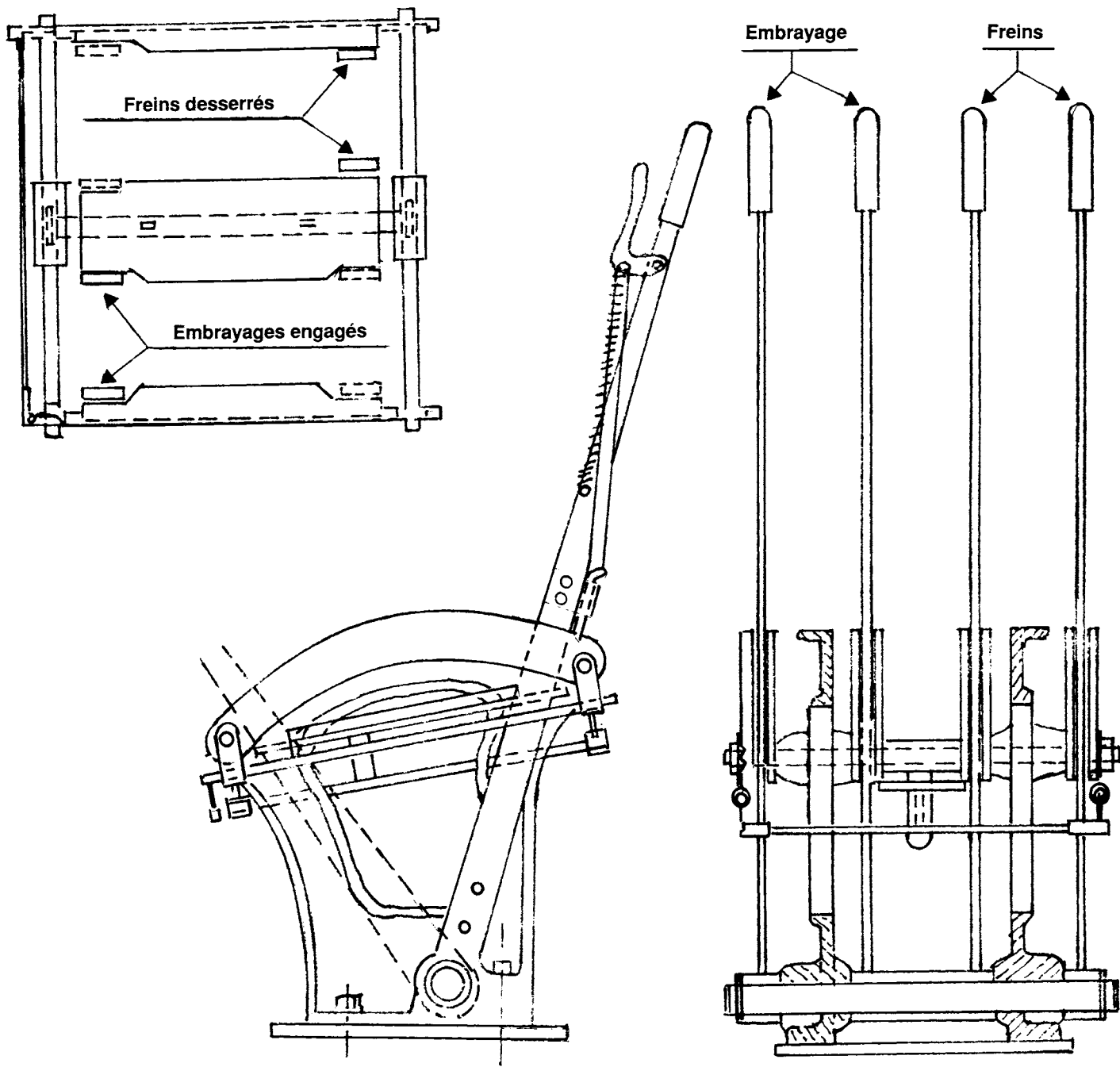


Figure 42
Dispositif de verrouillage mécanique entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé (un seul embrayage)



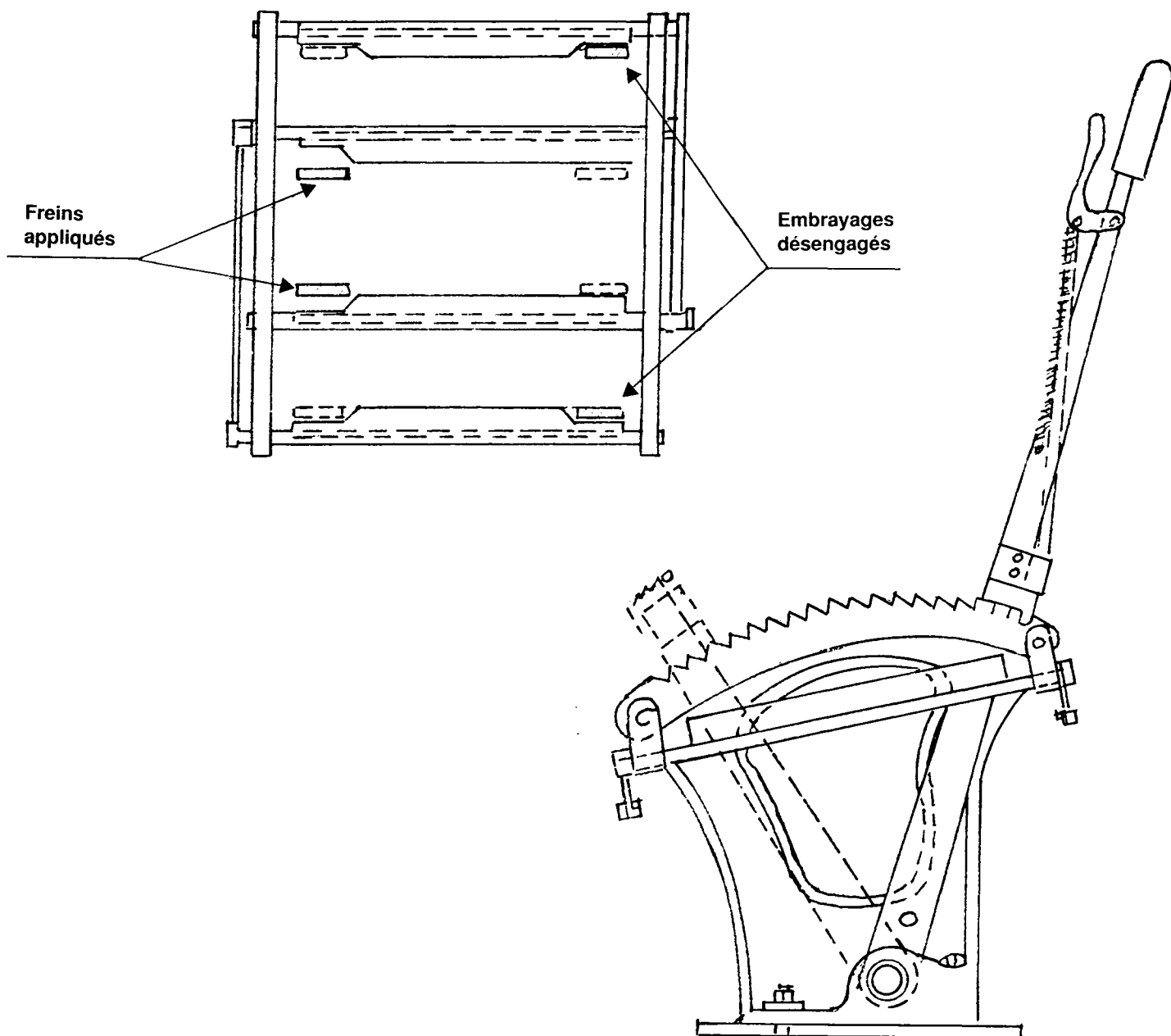
Leviers de commande de frein et d'embrayage hydraulique ou pneumatique de machine d'extraction C.I.R.

Figure 43
Dispositif de verrouillage mécanique entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé



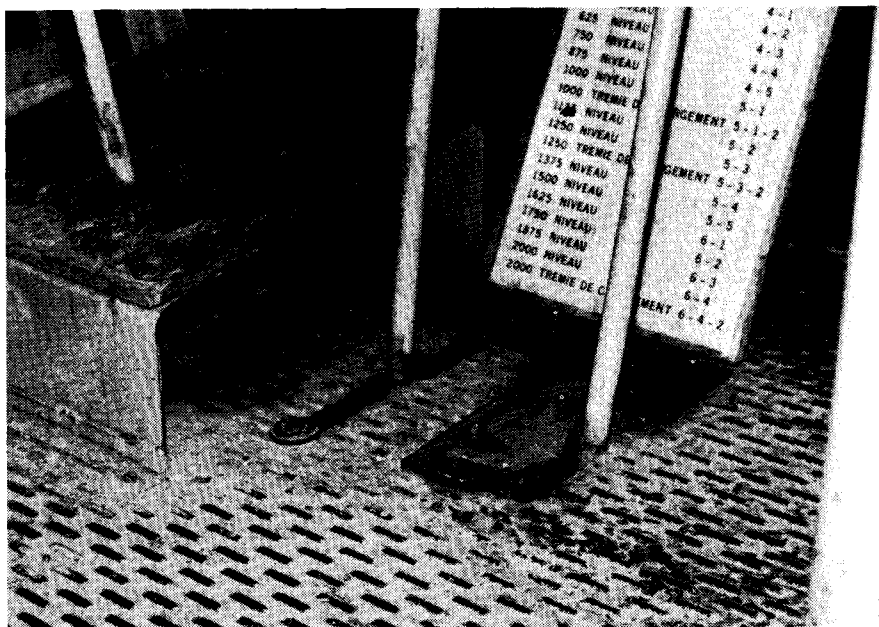
Leviers de commande de frein et d'embrayage manuel de machine d'extraction C.I.R.

Figure 44
Dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé

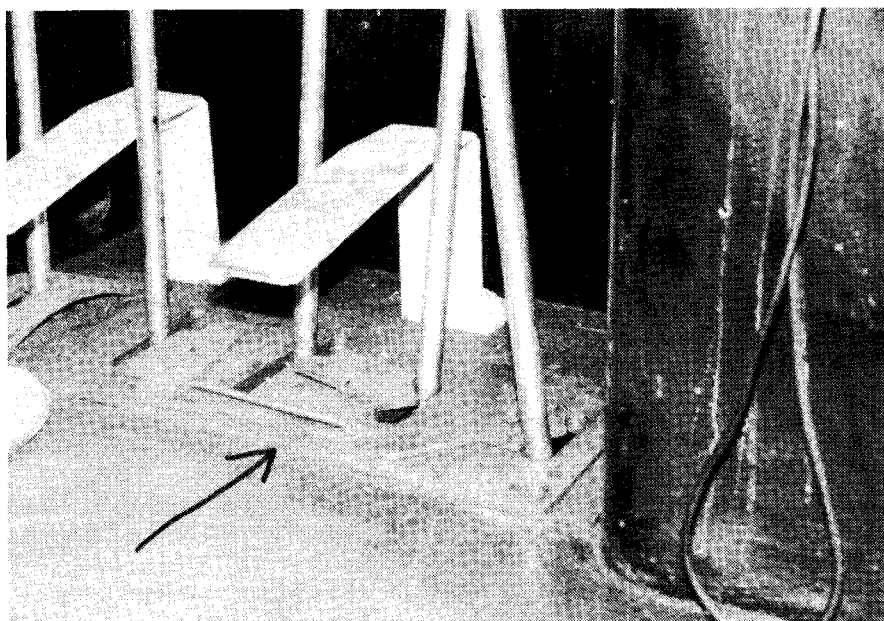


Leviers de commande de frein et d'embrayage manuel de machine d'extraction C.I.R.

Figure 45
Dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé

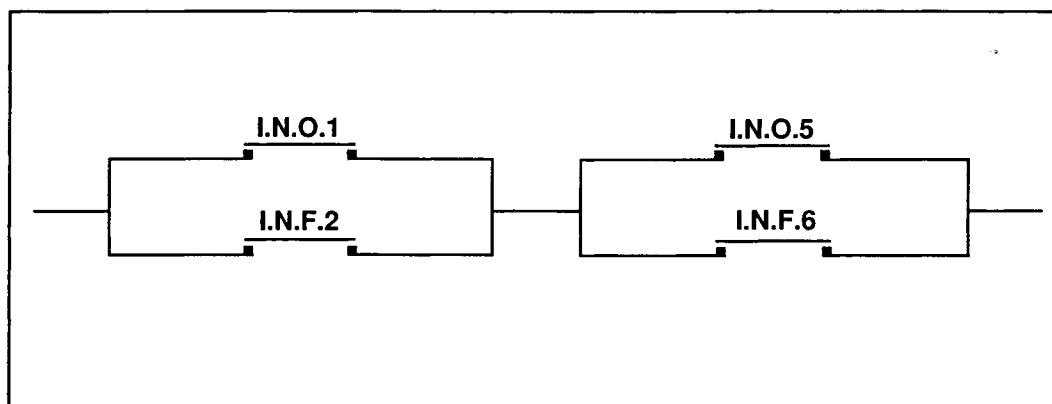


Machine d'extraction C.I.R. munie de deux freins et d'un embrayage



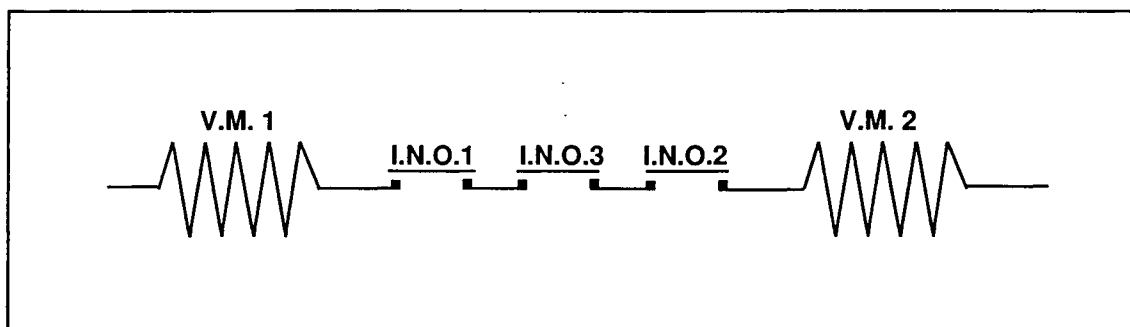
Machine d'extraction C.I.R. munie de deux freins et deux embrayages

Figure 46
Dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé



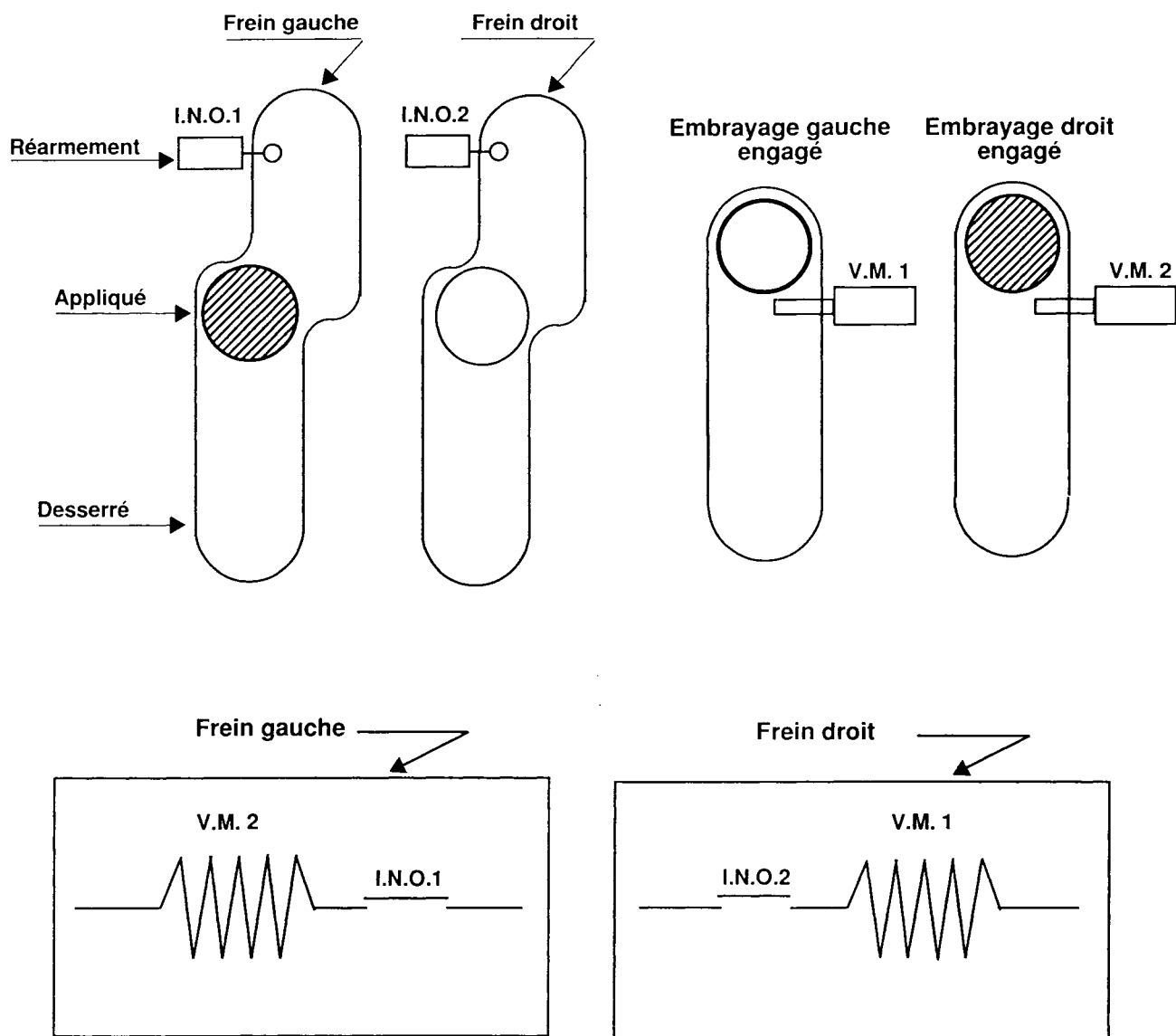
- I.N.O.1 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein droit est en position appliquée.
- I.N.F.2 Interrupteur : normalement fermé, ouvert quand la manette de l'embrayage gauche passe de la position engagée à la position désengagée.
- I.N.O.5 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein gauche est en position appliquée.
- I.N.F.6 Interrupteur : normalement fermé, ouvert quand la manette de l'embrayage droit passe de la position engagée à la position désengagée.

Figure 47
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé



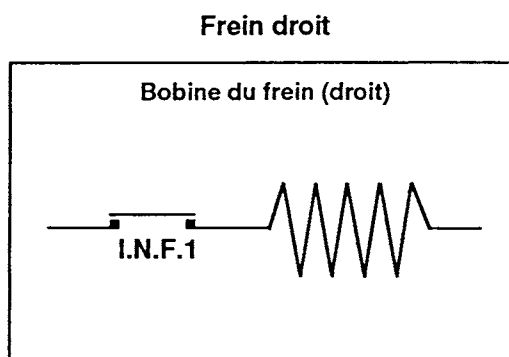
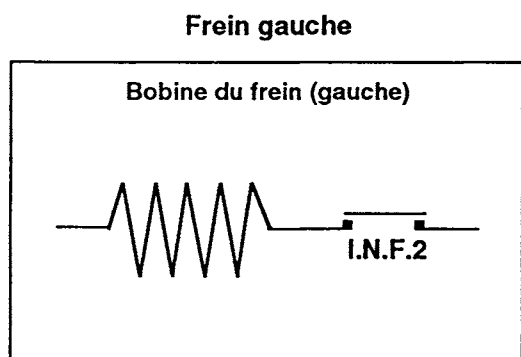
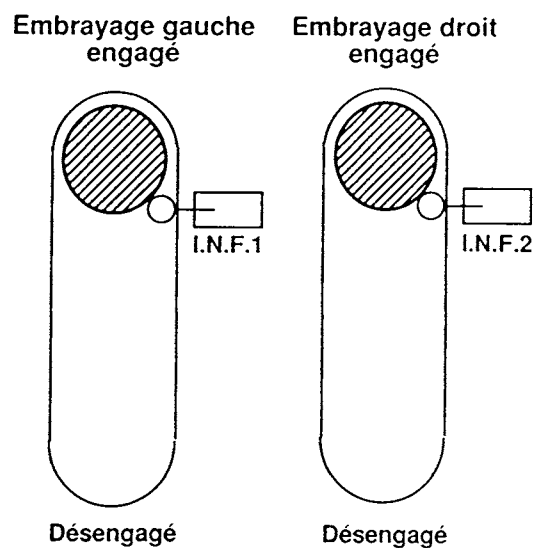
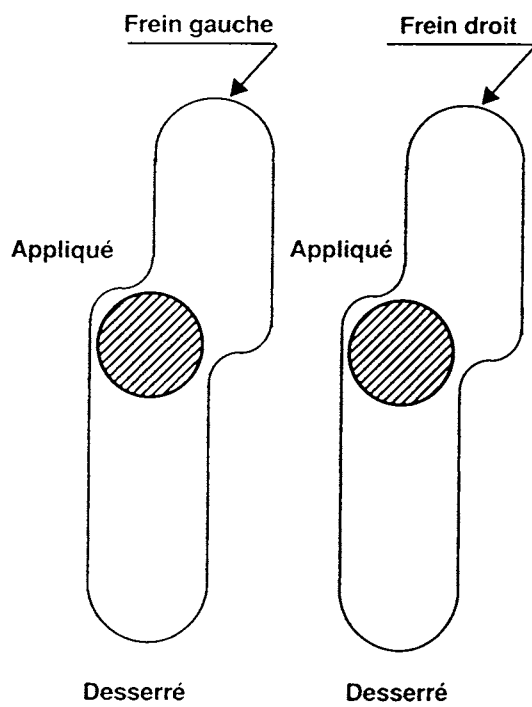
- V.M. 1 : Verrou magnétique normalement verrouillé. Installé sur la manette de l'embrayage du côté gauche. Déverrouillé lorsque les manettes des freins sont en position appliquée et que l'interrupteur I.N.O.3 est actionné manuellement.
- V.M. 2 : Verrou magnétique normalement verrouillé. Installé sur la manette de l'embrayage du côté droit. Déverrouillé lorsque les manettes des freins sont en position appliquée et que l'interrupteur I.N.O.3 est actionné manuellement.
- I.N.O.1 : Interrupteur normalement ouvert, fermé par la manette du frein gauche lorsqu'elle est en position frein appliqué.
- I.N.O.3 : Interrupteur normalement ouvert, fermé manuellement pour actionner V.M.1 et V.M.2.
- I.N.O.2 : Interrupteur normalement ouvert, fermé par la manette du frein droit lorsqu'elle est en position frein appliqué.

Figure 48
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé



- I.N.O.1 et 2 : Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein est en position de réarmement.
- V.M.1 et 2 : Verrou magnétique : normalement verrouillé, déverrouillé quand l'interrupteur est fermé par la manette du frein.

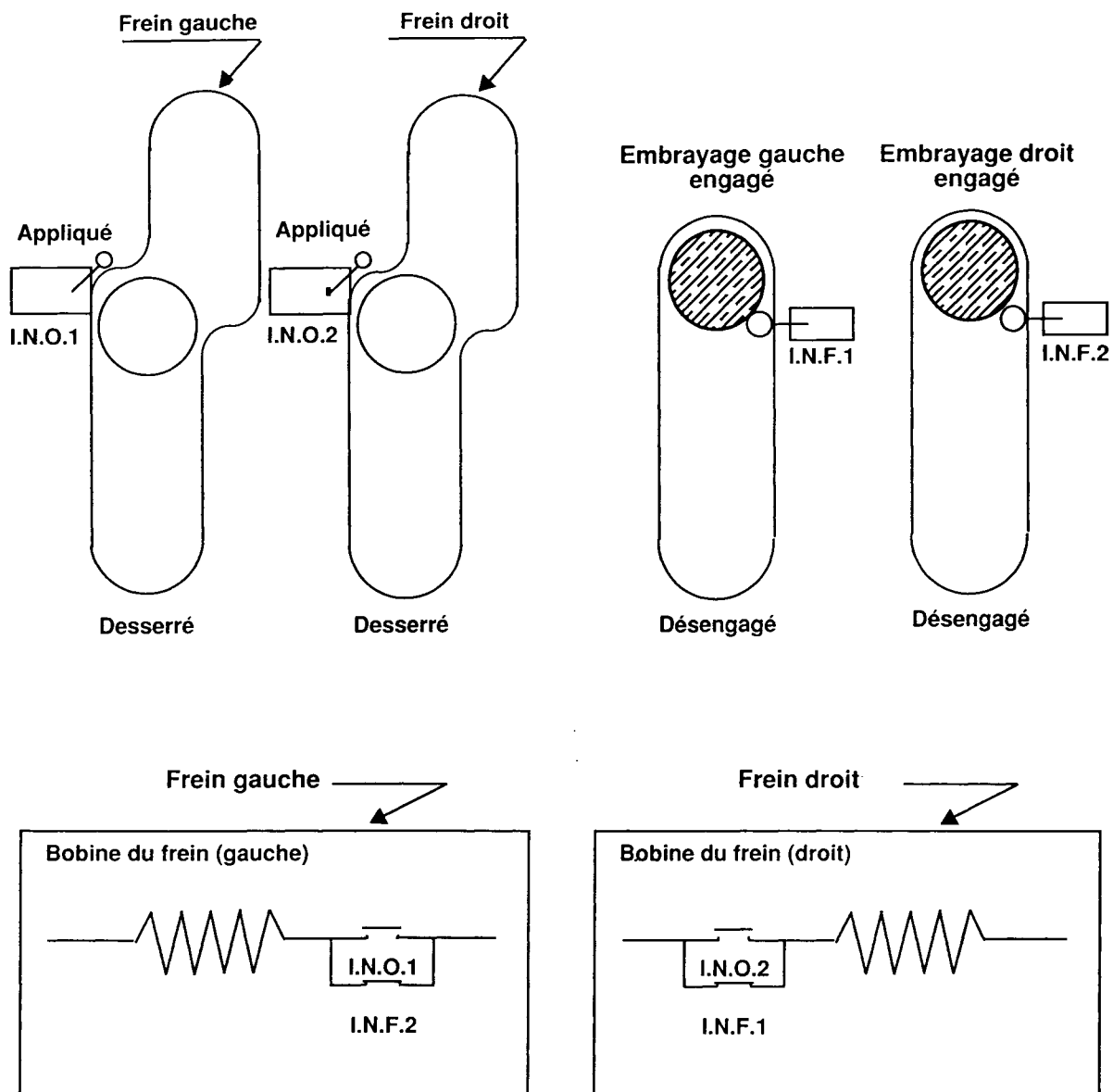
Figure 49
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé



I.N.F.1 et 2 : interrupteur normalement fermé ouvrant au passage de la manette de l'embrayage.

Levier de commande de machine d'extraction C.I.R.

Figure 50
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé

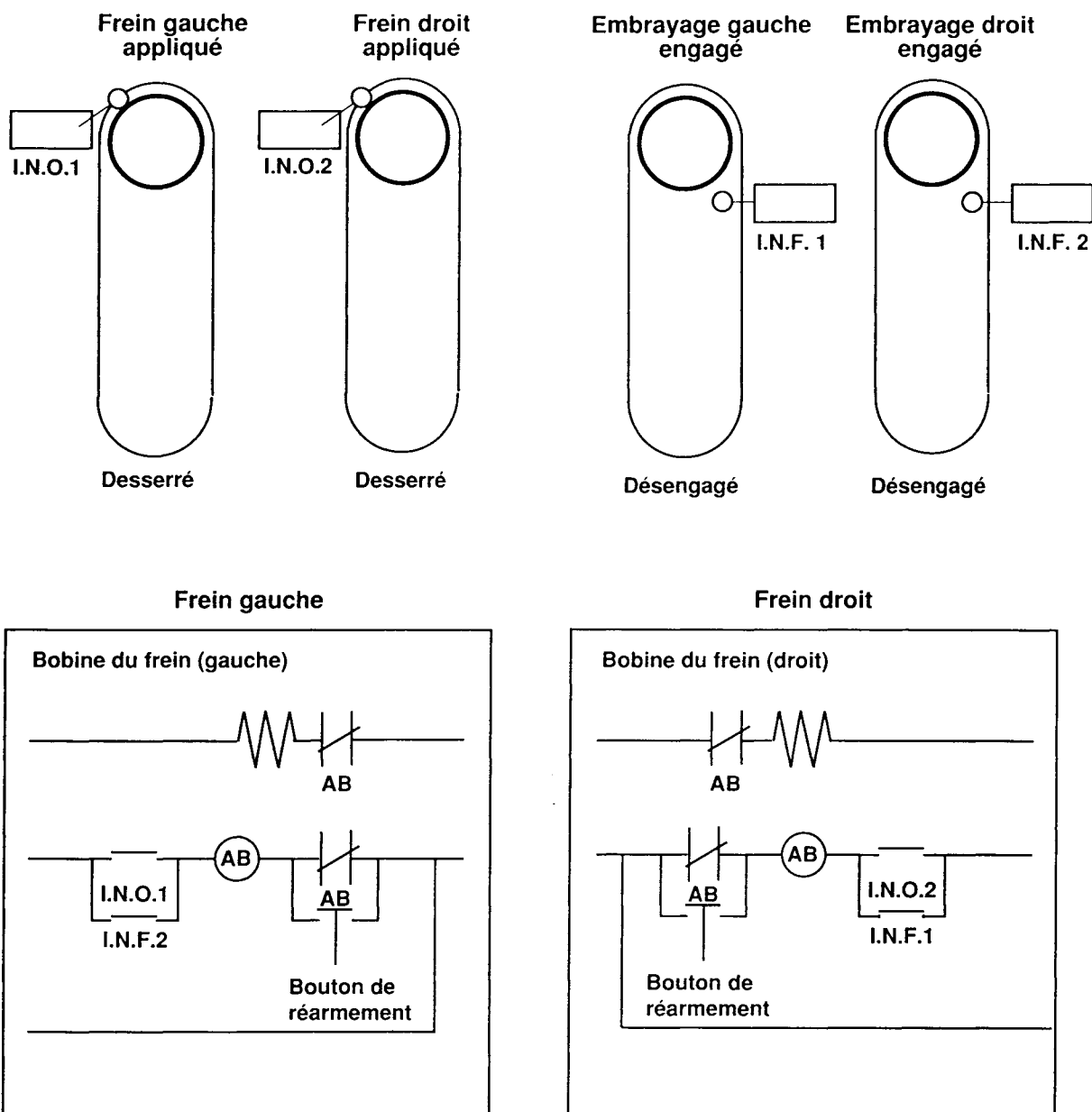


I.N.O.1 et 2 : Interrupteur normalement ouvert, fermé quand la manette du frein est en position frein appliqué.

I.N.F.1 et 2 : Interrupteur normalement fermé, ouvrant au passage de la manette de l'embrayage.

Levier de commande de machine d'extraction C.I.R.

Figure 51
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé

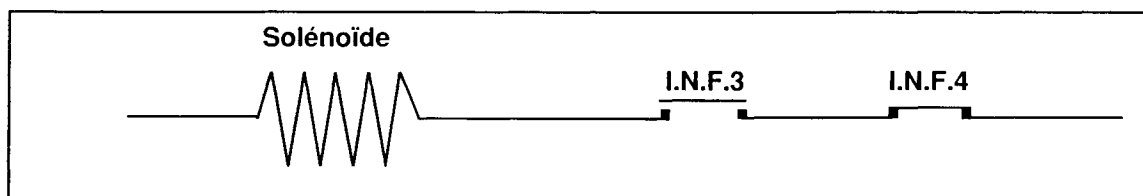


I.N.O.1 et 2 : Interrupteur normalement ouvert, fermé quand la manette du frein est en position frein appliqué.

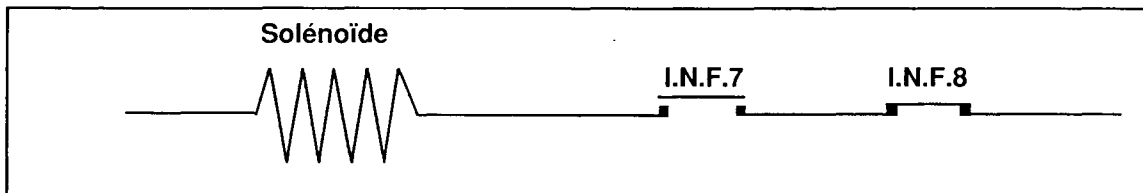
I.N.F.1 et 2 : Interrupteur normalement fermé, ouvrant au passage de la manette de l'embrayage.

AB : Relais.

Figure 52
Dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé



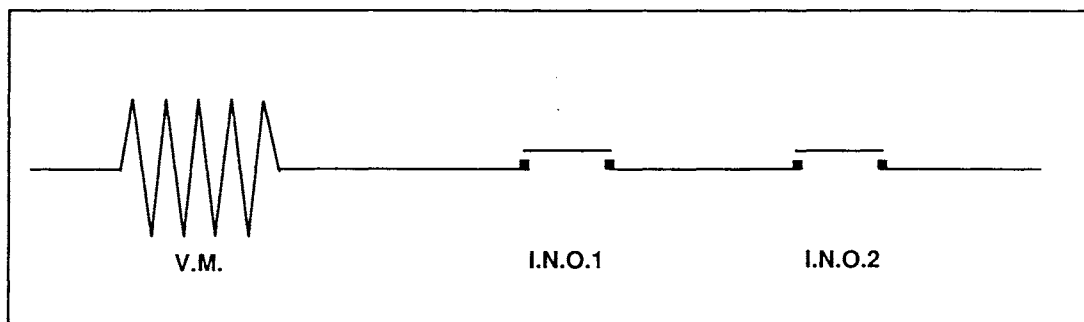
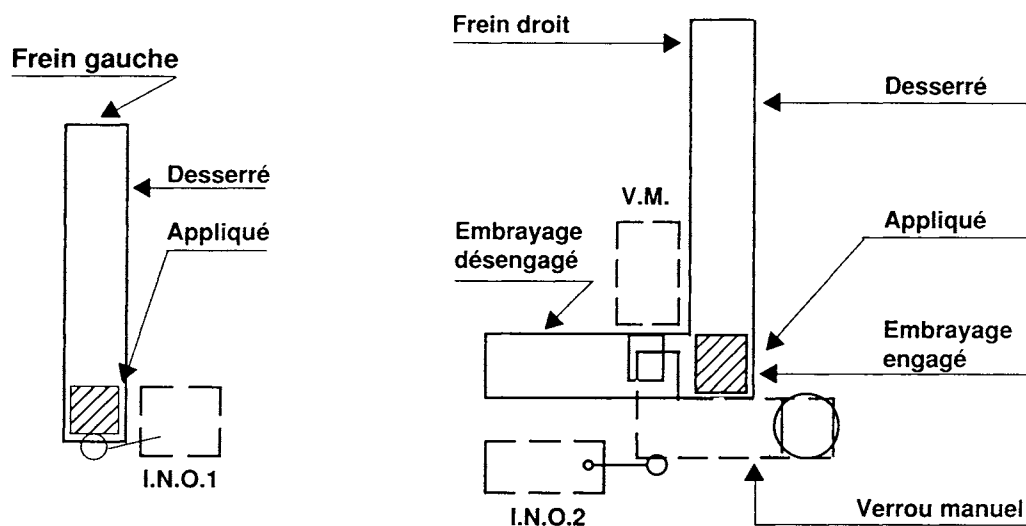
Circuit du solénoïde frein droit



Circuit du solénoïde frein gauche

- I.N.F.3 Interrupteur : existant normalement ouvert, fermé lorsque l'embrayage droit est engagé.
- I.N.F.4 Interrupteur : normalement fermé, ouvert lorsque la manette de l'embrayage droit n'est pas en position engagée.
- I.N.F.7 Interrupteur : existant normalement ouvert, fermé lorsque l'embrayage gauche est engagé.
- I.N.F.8 Interrupteur : normalement fermé, ouvert lorsque la manette de l'embrayage gauche n'est pas en position engagée.

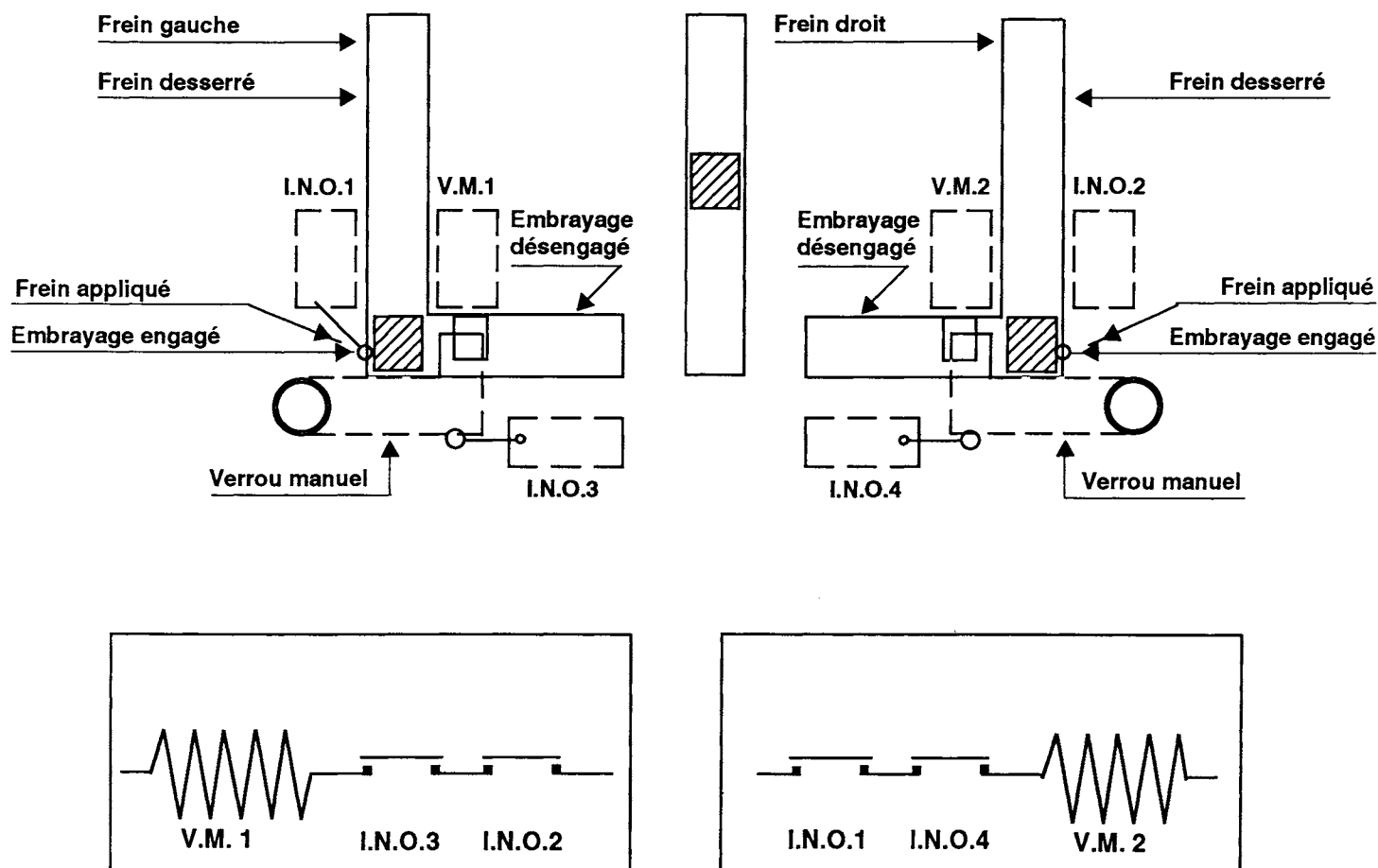
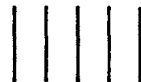
Figure 53
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein et l'embrayage du même tambour



- I.N.O.1 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein gauche est en position appliquée.
- I.N.O.2 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand le verrou manuel de l'embrayage est en position déverrouillée.
- V.M. Verrou magnétique : normalement verrouillé, déverrouillé quand I.N.O.1 et I.N.O.2 sont fermés.

Manette de commande de frein et d'embrayage de machine d'extraction Nordberg

Figure 54
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein du tambour côté gauche
et l'embrayage du tambour opposé



- I.N.O.1 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein gauche est en position appliquée.
- I.N.O.2 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand la manette du frein droit est en position appliquée.
- I.N.O.3 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand le verrou manuel est en position déverrouillée.
- I.N.O.4 Interrupteur : normalement ouvert, fermé quand le verrou manuel est en position déverrouillée.
- V.M. 1 Verrou magnétique : normalement verrouillé, déverrouillé quand I.N.O.2 et I.N.O.3 sont fermés.
- V.M. 2 Verrou magnétique : normalement verrouillé, déverrouillé quand I.N.O.1 et I.N.O.4 sont fermés.

Manette de commande de frein et d'embrayage de machine d'extraction Nordberg

Figure 55
Dispositif de verrouillage électrique entre le frein d'un tambour
et l'embrayage du tambour opposé

Importance des dispositifs de sécurité**5.1.1
Accidents**

Les machines d'extraction sont exposées à diverses sortes d'accidents, dont quelques-uns échappent à la vigilance de l'opérateur. Ces accidents, assez fréquents dans les machines sans dispositifs de sécurité suffisants, ont souvent des conséquences graves. Aussi, toutes les machines d'extraction doivent être équipées de dispositifs de sécurité automatiques et fiables.

Les accidents aux machines d'extraction peuvent être causés par :

- le démarrage dans la mauvaise direction, à la fin ou vers la fin du trajet;
- un régime de vitesse qui excède la vitesse maximale appropriée;
- le défaut de commencer le ralentissement de la machine à une distance suffisante de la fin du parcours pour permettre l'arrêt du transporteur en deçà des limites normales;
- le défaut de maintenir le ralentissement au niveau approprié;
- le défaut d'arrêter la machine lorsque la limite normale du parcours a été atteinte;
- une erreur d'identification des marques sur l'indicateur ou le tambour;
- une descente exécutée avec le frein en permettant au tambour de s'emballer (des tambours de machines d'extraction et des rotors de moteurs ont éclaté sous la force centrifuge);
- le desserrage du frein d'un tambour lorsqu'il est débrayé ou le débrayage d'un tambour lorsque son frein est desserré;
- l'oubli que les deux transporteurs d'une machine à deux tambours munie d'embrayage peuvent se trouver à la limite supérieure ou inférieure du parcours en même temps, et le démarrage dans l'une ou l'autre direction alors que les deux tambours sont embrayés;
- l'interruption du courant à une position intermédiaire et l'oubli d'appliquer les freins;
- la rupture de l'embrayage qui laisse le tambour s'emballer;
- la rupture du pignon de commande ou de l'engrenage principal ou la perte d'une clavette;
- la rupture ou le cisaillement des boulons de l'accouplement d'entraînement;
- la rupture de l'accouplement entre le moteur et la machine;
- la rupture du raccordement de la commande entre le levier de l'opérateur et le frein ou le dispositif de freinage;
- le cliquet d'arrêt du levier qui glisse hors de sa coche et relâche le frein;
- une défaillance du dispositif d'entraînement de l'indicateur de position causée par :
 - la perte d'une clavette;
 - un mauvais serrage;
 - une chaîne usée au point que son pas allongé lui permet de monter sur les dents des pignons;
 - une chaîne qui tombe d'un pignon;
 - des engrenages qui lâchent prise.

- la conduite d'une machine par une personne inexpérimentée ou non autorisée;
- une vitesse trop grande avec des personnes et l'absence d'un signal informant le conducteur qu'il y a excès de vitesse;
- la remontée de personnes au-dessus de la dernière recette et leur déversement possible dans un silo ou une trémie;
- la descente de personnes dans le puisard;
- une défaillance de l'opérateur.

Les machines d'extraction sont munies de plusieurs dispositifs de sécurité :

- interrupteur d'urgence;
- interrupteurs évite-molettes;
- interrupteurs antidéversement;
- interrupteur de retour;
- interrupteurs de dérivation;
- disjoncteur;
- contrôleurs.

Les contrôleurs sont eux-mêmes munis de plusieurs interrupteurs et gouverneurs. Ces dispositifs sont les mêmes sur les machines à tambour que sur les machines à poulie d'adhérence.

5.2 Interrupteurs

5.2.1 Interrupteur d'urgence

Ce type d'interrupteur à bouton poussoir ou quart de tour doit être à la portée de l'opérateur et facile à actionner. Lorsqu'il est actionné, l'effort moteur de la machine doit cesser et le ou les freins s'appliquer automatiquement. Une fois ouvert, l'interrupteur ne doit pas se refermer automatiquement. Sa fermeture ne doit pas rétablir le courant.

5.2.2 Interrupteur évite-molettes

Chaque compartiment d'extraction en service doit être équipé d'un tel interrupteur actionné par le transporteur. On doit l'installer suffisamment loin de la molette ou des autres obstacles dans le compartiment, afin d'assurer l'arrêt du transporteur (cage, skip et cuffat) ou du contrepoids avant qu'ils n'entrent en contact avec ces obstacles.

Les interrupteurs s'installent de diverses façons. Certains, près de la molette, sont actionnés à partir d'un contrepoids suspendu à un câble; d'autres, logés sur le boisage du puits ou du chevalement, sont déclenchés par l'intermédiaire d'un bras à galet ou d'une came. Aucun interrupteur évite-molettes ne doit pouvoir être mis en dérivation.

5.2.3 Interrupteur de retour

Ces interrupteurs équipent toutes les machines d'extraction. Ils sont situés sur leur console, à portée de l'opérateur. En position fermée, ils permettent uniquement de revenir d'une position d'évite-molettes et de limite de parcours. Ils n'ont habituellement que trois positions, quoique certains en aient cinq.

Une des positions de l'interrupteur à trois positions dérive l'interrupteur évite-molettes dans un compartiment, l'interrupteur de limite supérieure de parcours du compartiment correspondant et l'interrupteur de limite inférieure de parcours du compartiment opposé. Il laisse de l'énergie au moteur uniquement dans la direction de retour des positions mentionnées. Il empêche le desserrage des freins sans que la manette de commande ait été préalablement engagée afin d'avoir l'énergie nécessaire pour le retour des positions indiquées.

L'autre position de l'interrupteur sert à dériver les interrupteurs opposés à ceux que l'on vient de mentionner. Enfin, la troisième position permet le fonctionnement normal de la machine.

Trois des positions de l'interrupteur à cinq positions correspondent à celles précédemment indiquées. Les deux autres permettent de revenir d'une position de limite inférieure de parcours séparément, ce qui offre l'avantage de vérifier quel interrupteur est ouvert sans consultation visuelle du contrôleur. Sur certaines installations, ces deux dernières positions permettent de dériver les interrupteurs de limite de parcours supérieure afin de vérifier les interrupteurs évite-molettes.

Les installations récentes comportent des lampes témoins et parfois des interrupteurs de retour à minuterie.

5.2.4 Interrupteur de dérivation de limite supérieure de parcours

Ce dispositif permet d'essayer l'interrupteur évite-molettes. Il doit être installé de façon à ce que l'opérateur ne l'oublie pas en position de dérivation ou qu'il ne l'actionne accidentellement en cours d'essais.

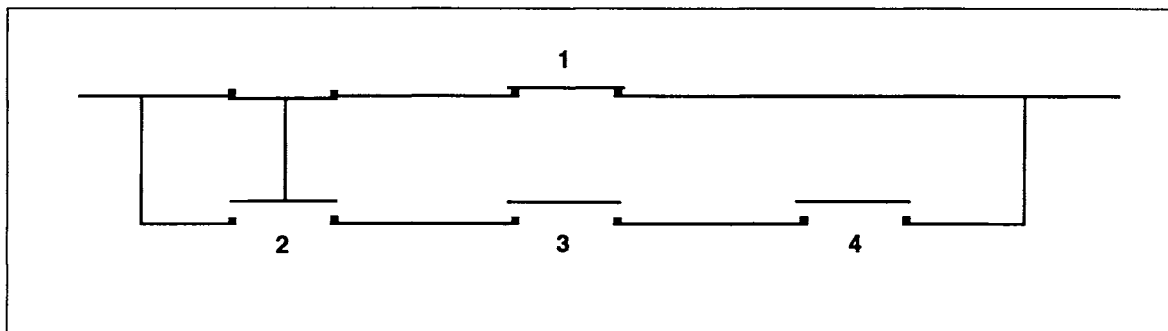
Ce dispositif ne doit pas dériver l'interrupteur de limite inférieure de parcours. Une fois fermé, il ne doit pas permettre le dépassement de l'interrupteur évite-molettes.

5.2.5 Interrupteur de dérivation de limite inférieure de parcours

La plupart des compartiments du puits, utilisés pour l'extraction du minerai au moyen de skips, sont pourvus de portes de déversement des pierres et de trémies de trop-plein. Certaines de ces installations comportent un dispositif qui dérive l'interrupteur de limite inférieure de parcours. Il permet de descendre le transporteur à la trémie de trop-plein après l'ouverture de la porte de déversement des pierres sans devoir déplacer la came de limite inférieure de parcours sur le contrôleur. Ce dispositif comprend :

- un interrupteur actionné par la roue porte-came du contrôleur;
- un interrupteur actionné par la porte de déversement des pierres;
- un interrupteur manuel à la portée de l'opérateur.

Le dispositif est installé de manière à dériver l'interrupteur de limite inférieure de parcours uniquement quand le transporteur approche de cette limite et que la porte de déversement des pierres est ouverte. Lorsque l'interrupteur de limite inférieure de parcours est dérivé, l'interrupteur et la came ajoutés au contrôleur empêchent le transporteur d'atteindre le fond du puits (voir figure 56).



Interrupteur de limite inférieure de parcours muni d'un dispositif de dérivation

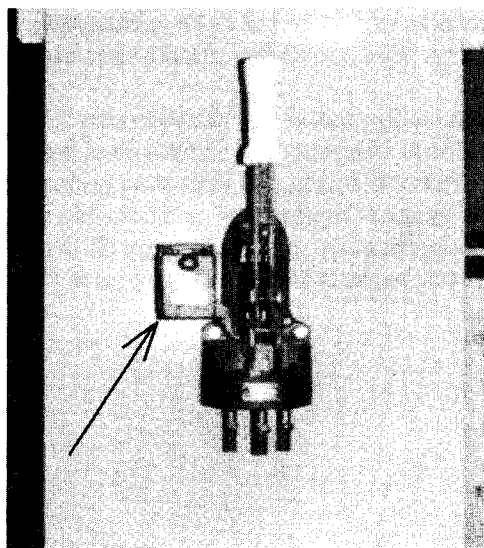
1. Interrupteur de limite inférieure de parcours normalement fermé.
Ouvert lorsque le transporteur a atteint sa limite de parcours normale.
2. Interrupteur manuel de sélection installé à la portée de l'opérateur.
3. Interrupteur normalement ouvert, fermé par la came lorsque le transporteur est près de sa limite de parcours normale.
4. Interrupteur normalement ouvert (s'il existe), fermé par la porte de déversement des pierres lorsqu'elle ne fait pas obstruction dans le puits.

Figure 56
Circuit de sécurité

5.2.6 Disjoncteur

En principe, le disjoncteur doit s'ouvrir en cas de surcharge et chaque fois qu'un dispositif de sécurité est actionné. Si l'on se fie au règlement, il n'est pas obligatoire qu'il s'ouvre chaque fois qu'un dispositif de sécurité est actionné. Sur certaines machines, seuls les contacteurs principaux sont désénergisés lorsqu'un tel dispositif est déclenché. Il faut s'assurer que le simple fait de refermer l'interrupteur du dispositif de sécurité qui a été actionné ne suffit pas à réénergiser les contacteurs principaux. Si l'on fait l'essai de surcharge en position statique, il ne faut pas dépasser huit secondes de surcharge, dix étant le maximum. Si l'on tente un deuxième essai parce que le premier n'a pas été concluant, on doit d'abord faire tourner un peu le moteur pour changer la position des balais sur le rotor. Il est toujours préférable de demander à l'électricien le nombre d'ampères et de secondes nécessaires pour faire ouvrir le disjoncteur. On peut aussi simplement l'informer qu'il faut faire un essai de surcharge et lui demander de le superviser.

Le dispositif de déclenchement ne doit pas permettre de garder le disjoncteur en position fermée lorsque la palette du dispositif est en position ouverte (voir **figure 57**).



La flèche indique la palette qui déclenche le disjoncteur.

Figure 57
Disjoncteur muni d'un électro-aimant à basse tension et d'une palette de déclenchement

5.3 Contrôleurs

La quasi-totalité des machines d'extraction actuellement en service au Québec sont munies de contrôleurs fabriqués par Logan, soit Simplex ou Lilly, modèles D et C.

Il existe quatre machines équipées d'un autre type de contrôleur, dont une qui circule à très basse vitesse. Il s'agit d'un limiteur de vitesse muni d'un interrupteur de limite de parcours, difficile à régler avec précision. Aucun autre dispositif de sécurité ne peut être ajouté à ce contrôleur. Si d'autres dispositifs de sécurité sont nécessaires, on les ajoute à l'indicateur de position.

Les trois autres contrôleurs sont fabriqués par ASEA et installés sur une machine à poulie d'adhérence et deux machines à tambours. Ces contrôleurs qui viennent de faire leur apparition offrent une protection similaire à celle des produits Logan.

5.3.1 Le perfectionnement des contrôleurs

Les contrôleurs de sécurité pour les machines d'extraction ont été produits au début des années 1900, sous des formes rudimentaires. Ils fournissaient diverses protections aux machines d'extraction à vapeur.

Le premier de ces contrôleurs a été assemblé et breveté par Roybell en 1905. Par certains aspects, il ressemblait au contrôleur Lilly d'aujourd'hui. Il était par contre beaucoup plus gros et ne remplissait qu'un petit nombre de fonctions : une protection en cas d'excès de vitesse et de dépassement des limites supérieures et inférieures de trajet. Ce dispositif, utilisé pendant plusieurs années, semblait à l'époque largement suffisant.

En 1913, M. Lilly a construit le modèle A. Il a réalisé deux prototypes de ce modèle, mais ils n'ont jamais été mis en marché. Ils ont été installés à titre d'essai sur des machines d'extraction. Le modèle B, ayant les mêmes caractéristiques, n'a pas non plus été fabriqué.

Le premier contrôleur de modèle C a été construit en 1923. À cette époque, H.H. Logan s'est chargé de la production de ces modèles C qui ont été jugés très satisfaisants et qu'on utilise encore aujourd'hui.

Le modèle C était trop cher pour certains usages et en même temps, on éprouvait le besoin d'un dispositif plus simple. C'est alors que le modèle D a fait son apparition. Quoiqu'il semblait très satisfaisant, on a reconnu qu'un contrôleur muni d'un indicateur à cadran serait peut-être utile pour les machines d'extraction plus petites. Cela a mené à la création d'un appareil connu sous le nom de contrôleur Simplex.

Ces contrôleurs, conçus il y a plus d'un demi-siècle, sont fondamentalement les mêmes que ceux d'aujourd'hui, sauf que de l'équipement auxiliaire est ajouté pour remplir certaines autres fonctions.

5.3.2 Principe de fonctionnement des contrôleurs Lilly

Le fonctionnement du contrôleur Lilly repose sur les mouvements coordonnés d'un régulateur de vitesse et de cames. Le régulateur suit la vitesse de la machine et les cames suivent la position relative du transporteur. Un gabarit est alors établi pour les vitesses appropriées à tous les points du trajet ainsi que pour les zones de décélération aux limites de parcours.

Lorsque la machine dépasse légèrement la vitesse maximale sûre déterminée d'avance, ou si elle ne ralentit pas conformément au profil de la came de décélération en fin de parcours, un contact électrique ferme un circuit qui fait sonner un timbre ou un vibreur alertant l'opérateur. Si celui-ci ne réagit pas promptement pour empêcher une légère augmentation de vitesse, ou si une came de décélération actionne le galet du contrôleur, l'interrupteur d'excès de vitesse du contrôleur Lilly ouvre le circuit de sécurité qui coupe l'alimentation du moteur et applique les freins.

Les contrôleurs Lilly n'entravent pas le fonctionnement normal de la machine en deçà des limites préétablies de vitesse et de trajet. Celle-ci peut être immobilisée n'importe où et démarrée avec le couple moteur maximal dans l'une ou l'autre direction, sauf aux limites de trajet où elle ne peut être mise en marche que dans la direction de retour.

5.3.3 Protection fournie par un contrôleur Lilly

En présumant que l'appareillage de commande, les freins et le contrôleur Lilly sont convenablement installés, réglés et entretenus, ce dispositif :

- sonne l'alarme en cas de dépassement de la vitesse normale et arrête la machine si l'opérateur ne réagit pas;
- avertit l'opérateur au moment où il faut commencer à ralentir la machine au haut ou au fond du puits et arrête la machine s'il ne tient pas compte de l'avertissement;
- avertit l'opérateur si la décélération de la machine n'est pas faite en deçà des limites sûres déterminées d'avance et arrête la machine s'il n'agit pas en conséquence;
- empêche les transporteurs d'être remontés ou descendus au-delà des limites auxquelles le contrôleur est réglé;
- coupe l'alimentation du moteur et applique les freins si le départ se fait dans la mauvaise direction près des limites supérieures ou inférieures;
- régularise la vitesse d'application des freins en cas d'arrêt d'urgence. Il élimine ainsi les dangers d'un freinage soudain et violent à pleine vitesse et freine aussi rapidement que possible en fin de parcours du transporteur, à cause de la distance libre réduite dans le chevalement ou le puits.

5.4 Types de contrôleurs

5.4.1 Cinq types de contrôleurs

Les contrôleurs fabriqués par Logan peuvent être classés en cinq catégories :

1. Simplex - rapport de régulation : 4,5 à 1;
2. modèle D - rapport de régulation : 5 à 1;
3. modèle C - à un régulateur, rapport de régulation : 6 à 1;
4. modèle C - à deux régulateurs, roues de cames ordinaires :
rapport de régulation : 12 à 1 (ordinaire);
rapport de régulation : 16 à 1 (spécial).
5. modèle C - à deux régulateurs, roues de cames pour trajets longs :
rapport de régulation : 12 à 1 (ordinaire);
rapport de régulation : 16 à 1 (spécial).

Remarque

Le rapport de régulation est le rapport entre la vitesse maximale hors de la came de décélération et la vitesse maximale sur le dessus de la came de décélération.

Les contrôleurs modèle C comportent deux roues porte-cames. Une de ces roues contrôle l'approche et la limite supérieure, tandis que l'autre contrôle l'approche et la limite inférieure. Les modèles D n'ont généralement qu'une seule roue porte-cames, sauf pour des situations spéciales où une deuxième peut être ajoutée.

5.4.2 Le contrôleur Simplex

Usage

Ce contrôleur de vitesse est ordinairement installé sur les machines dont le diamètre du tambour n'excède pas 1 à 1,3 mètre et pour des vitesses maximales de 4,6 m/s.

Dispositifs de sécurité

1. Interrupteur de limite inférieure et supérieure de parcours et excès de vitesse;
2. Cames de décélération.

Caractéristiques

Vitesse de la commande du contrôleur :
130 tours/min.

La plupart des contrôleurs Simplex résultent de la combinaison d'un contrôleur de sécurité et d'un indicateur de position.

Rapport de régulation : 4,5 à 1

Pour pouvoir connecter l'interrupteur de retour afin qu'il fonctionne de la manière décrite au début de ce chapitre, il est obligatoire que l'interrupteur qui sert de limite inférieure de parcours soit différent de celui qui sert de limite supérieure. C'est pourquoi il est nécessaire d'ajouter deux cames et deux interrupteurs pour ces limites. Un dispositif de signal d'approche est aussi installé pour satisfaire aux exigences du règlement.

Note. Le contrôleur Simplex est doté d'un seul interrupteur et de deux cames. Les cames de décélération servent aussi de cames de limite supérieure et inférieure de parcours. L'interrupteur d'excès de vitesse sert aussi d'interrupteur de limite de parcours (voir figures 58 à 60).

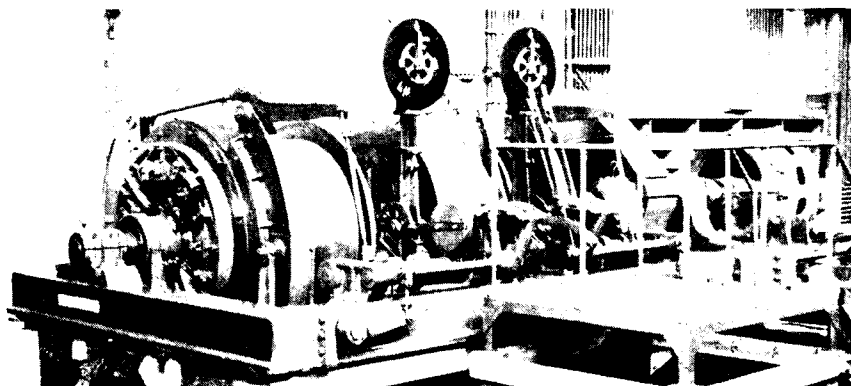


Figure 58
Treuil Allis Chalmers équipé de deux contrôleurs Simplex montés directement
sur les indicateurs de position

Les contrôleurs sont munis de pesées qui appliquent les freins en cas d'urgence.

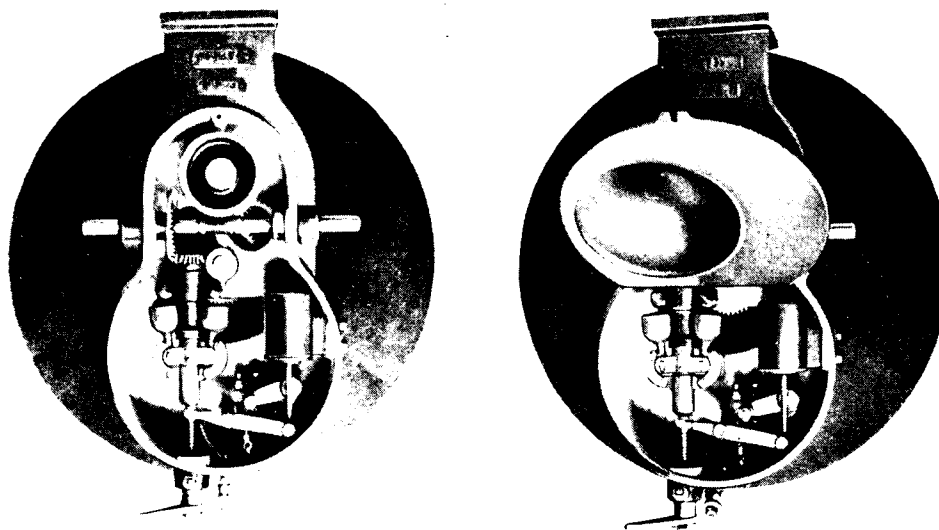


Figure 59
Vue arrière d'un contrôleur Simplex

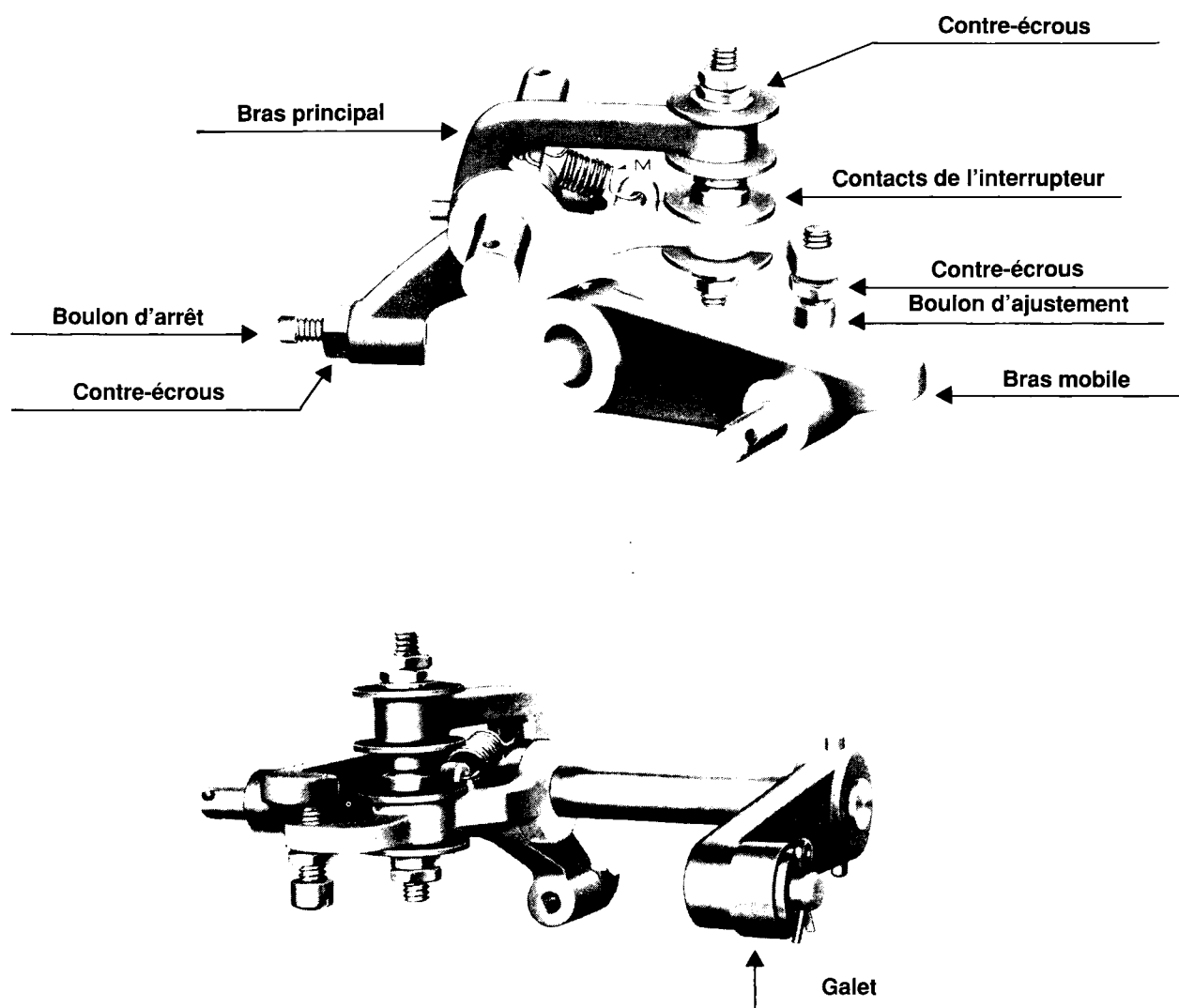


Figure 60
Interrupteur de contrôleur Simplex

5.4.3

Le contrôleur Lilly modèle D

Usage

Ce contrôleur de vitesse est ordinairement installé sur les machines dont la vitesse maximale ne dépasse pas 460 mètres/minute (voir figures 61 à 67).

Dispositifs de sécurité

1. Signal d'excès de vitesse
2. Interrupteur d'excès de vitesse
3. Interrupteur de limite supérieure de parcours
4. Interrupteur de limite inférieure de parcours
5. Cames de décélération
6. Dispositif antidéversement
7. Signal d'approche

Caractéristiques

Vitesse de la commande du contrôleur : 138, 92, 69, 55 tours/min

Vitesse du régulateur : 414 tours/min

Diamètre de la roue porte-cames : 305 mm

Circonférence de la roue porte-cames : 958 mm

Hauteur des cames : 17,5 mm

Rapport de régulation : 5 à 1

Notes

- Le contrôleur modèle D est pourvu d'un rapport de régulation qui contraint l'opérateur à ralentir la machine jusqu'à 20 % de sa vitesse maximale lorsque le transporteur approche d'une limite de parcours.
- Sur les anciens contrôleurs modèle D, le régulateur n'est pas muni de vis de réglage et le rapport de réglage est de 4,5 à 1.
- Le ressort du régulateur d'un contrôleur modèle D est offert en une seule tension.

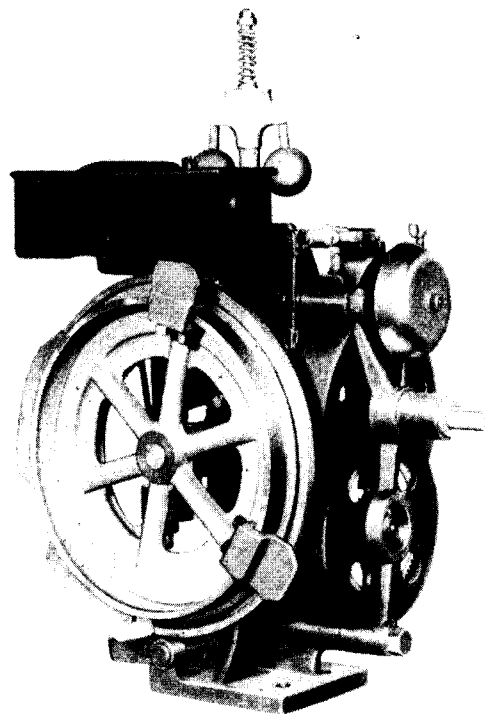
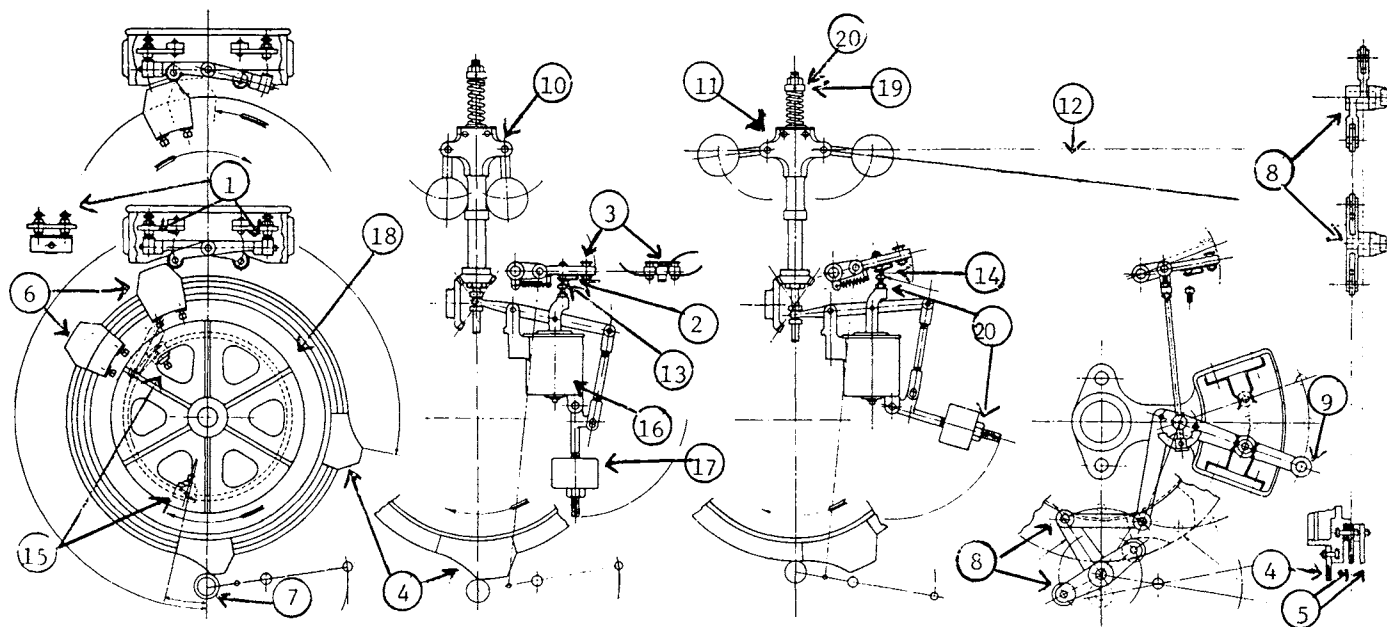


Figure 61
Contrôleur modèle D non pourvu d'un
dispositif antidéversement. Le régulateur est
muni d'un écrou de réglage.



- | | |
|--|---|
| 1. Interrupteurs de limite de parcours | 11. Régulateur à pleine vitesse |
| 2. Contacts de signal d'excès de vitesse | 12. Réserve pour excès de vitesse |
| 3. Interrupteur d'excès de vitesse | 13. Espace ,038 cm environ |
| 4. Cames de décélération | 14. Espace ,038 cm environ |
| 5. Cames du dispositif antidéversement | 15. Cames de signal d'avertissement d'arrivée |
| 6. Cames d'interrupteur de limite de parcours | 16. Amortisseur |
| 7. Galet de la fourche de décélération | 17. Contrepoids |
| 8. Articulation du dispositif antidéversement | 18. Roue porte-cames |
| 9. Manette de commande du dispositif antidéversement | 19. Écrou de réglage |
| 10. Régulateur au repos | 20. Contre-écrou |

Figure 62
Contrôleur modèle D pourvu d'un dispositif antidéversement

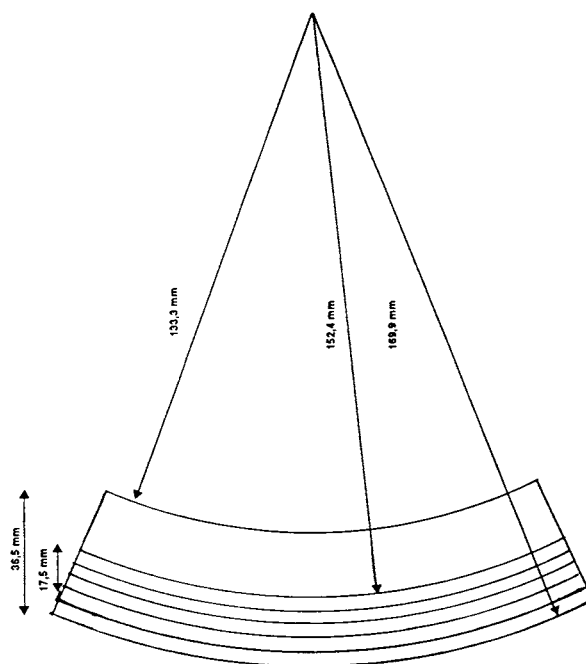


Figure 63
Dimension des cames de décélération d'un contrôleur modèle D

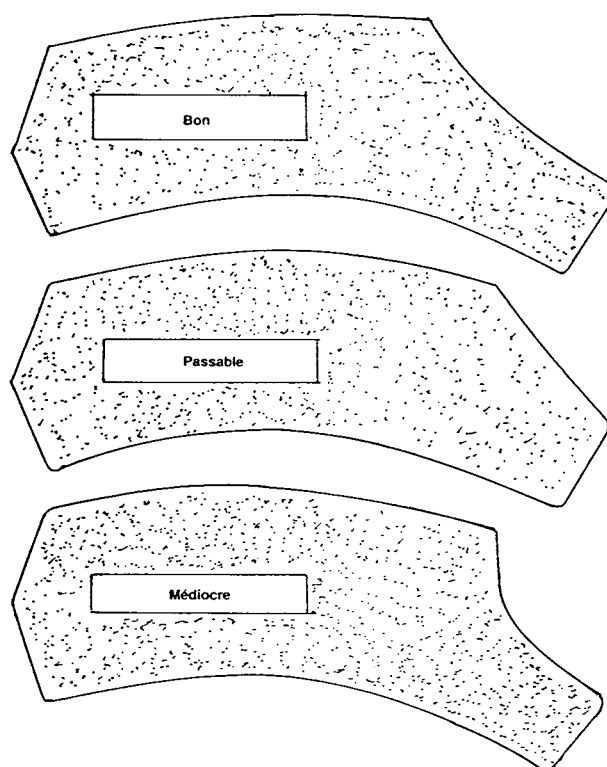
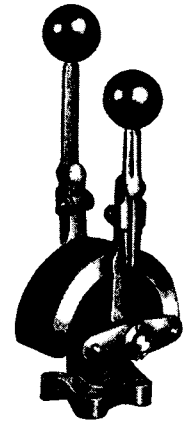


Figure 64
Profil des cames de décélération d'un contrôleur modèle D



Figure 65



76

5.4.4

Le contrôleur Lilly modèle C à un régulateur

Usage

Ce contrôleur de vitesse est ordinairement installé sur les machines dont la vitesse maximale est de 460 m/min, mais de préférence dans des puits dont la profondeur ne dépasse pas 915 mètres (voir figures 68 à 75).

Dispositifs de sécurité

1. Signal d'excès de vitesse
2. Interrupteur d'excès de vitesse
3. Interrupteur de limite supérieure de parcours
4. Interrupteur de limite inférieure de parcours
5. Signal d'avertissement d'arrivée
6. Cames de décélération
7. Solénoïdes et cames d'accélération
8. Dispositif antidéversement
9. Possibilité d'utilisation avec des sélecteurs de niveaux
10. Interrupteur de perte de commande

Caractéristiques

Vitesse de la commande du contrôleur :

90 et 51,4 tours/min

Vitesse du régulateur : 450 tours/min

Diamètre de la roue porte-cames : 381 mm

Circonférence de la roue porte-cames : 1 199 mm, soit près de 25 % de plus que celle du modèle D

Hauteur des cames : 22,3 mm environ 27 % de plus que celle du modèle D

Rapport de régulation : 6 à 1

Note

- Ce contrôleur est pourvu d'un rapport de régulation de vitesse qui contraindra l'opérateur à ralentir la machine jusqu'à 16,6 % de sa vitesse maximale lorsque le transporteur est près d'une limite de parcours.
- Le ressort du régulateur existe en cinq tensions différentes.

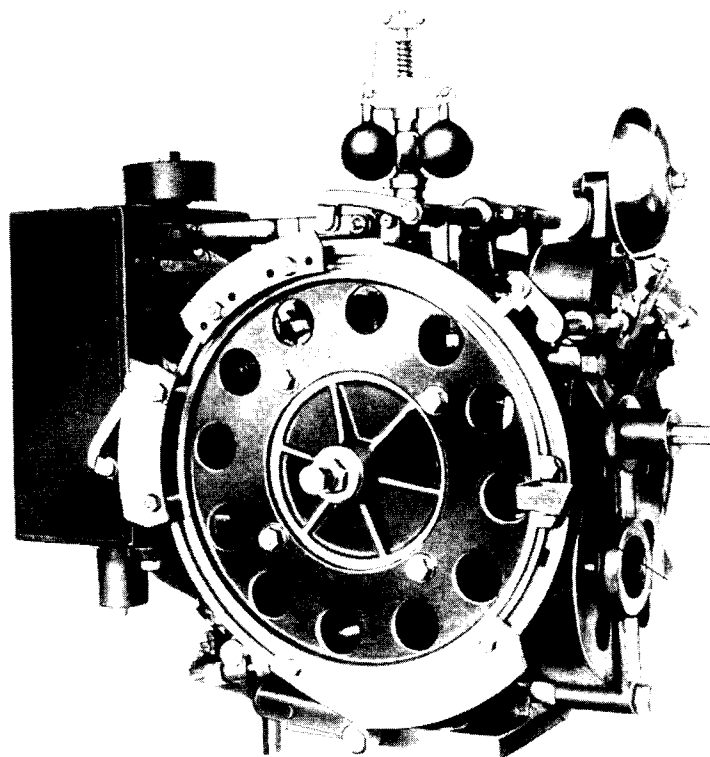


Figure 68
Contrôleur modèle C à un régulateur

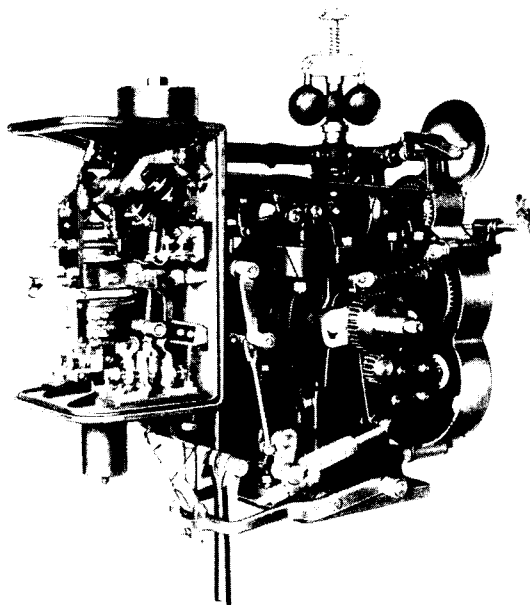


Figure 69
Contrôleur modèle C à un régulateur pourvu d'un dispositif antidéversement

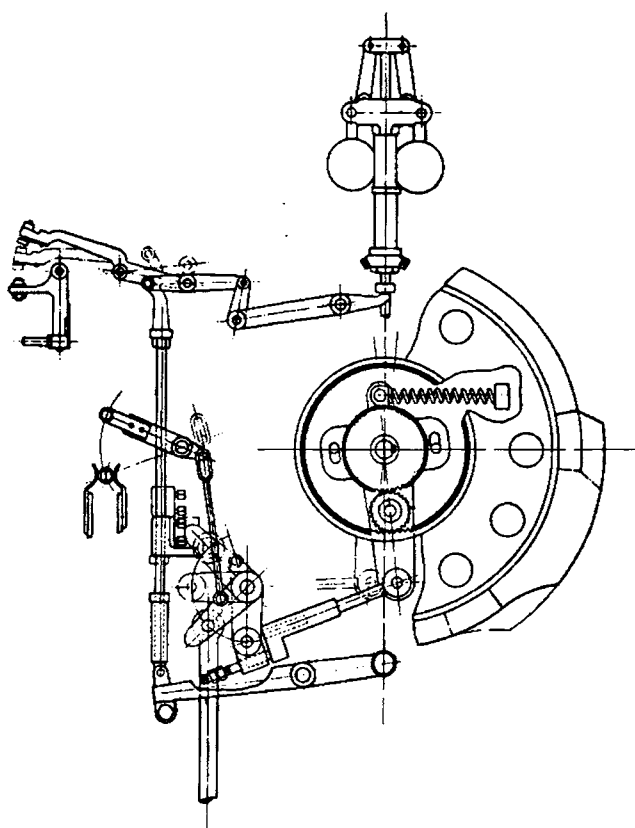
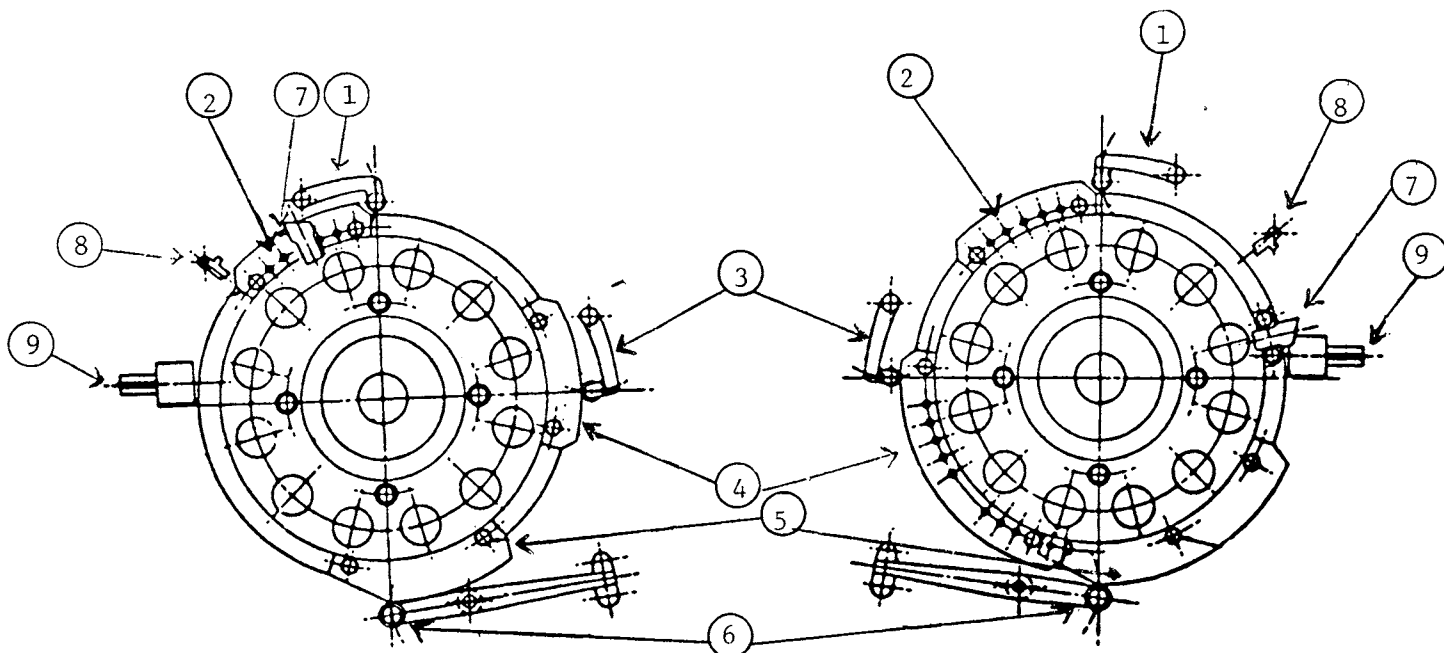
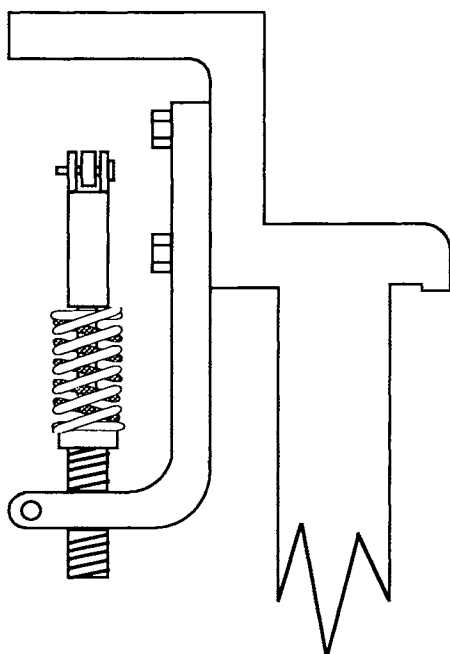


Figure 70
Contrôleur modèle C à un régulateur pourvu d'un dispositif antidéversement



- | | |
|---|--|
| 1. Levier à galet de l'interrupteur de limite de parcours | 6. Galet inférieur |
| 2. Came de l'interrupteur de limite de parcours | 7. Came du signal d'avertissement d'arrivée |
| 3. Levier à galet du dispositif d'accélération | 8. Cliquet du signal d'avertissement d'arrivée |
| 4. Came d'accélération | 9. Arbre d'entraînement |
| 5. Came de décélération | |

Figure 71
Roues porte-cames d'un contrôleur modèle C



Couleur	Diamètre du fil
* Spéciale	2,9 mm
Orange	2,3 mm
Gris	2,16 mm
Marron	2 mm
Brun	1,83 mm

* Utiliser seulement avec un contrôleur ayant un rapport de régulation de 16 à 1.

Figure 72
Ressorts du vernier d'un contrôleur modèle C

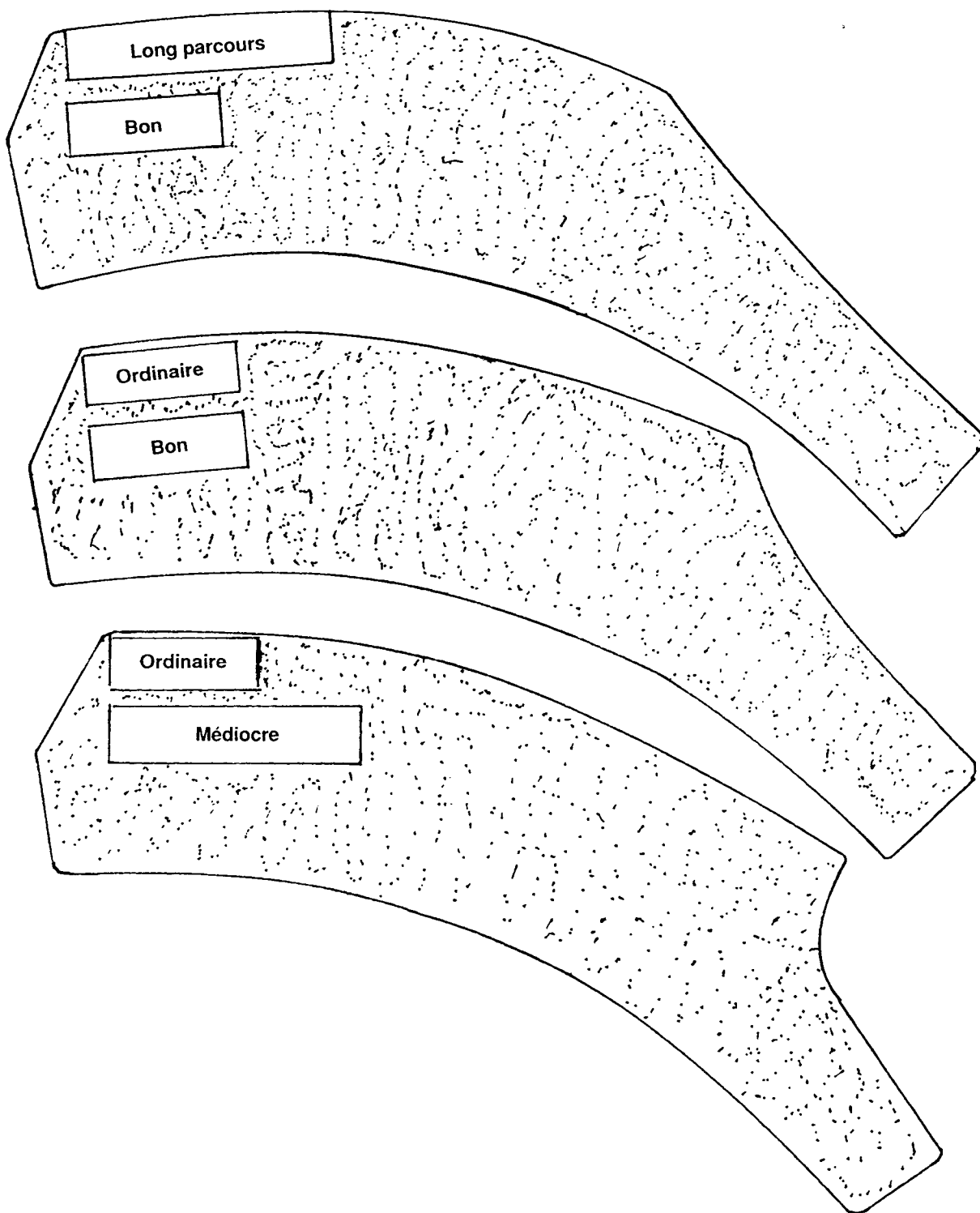
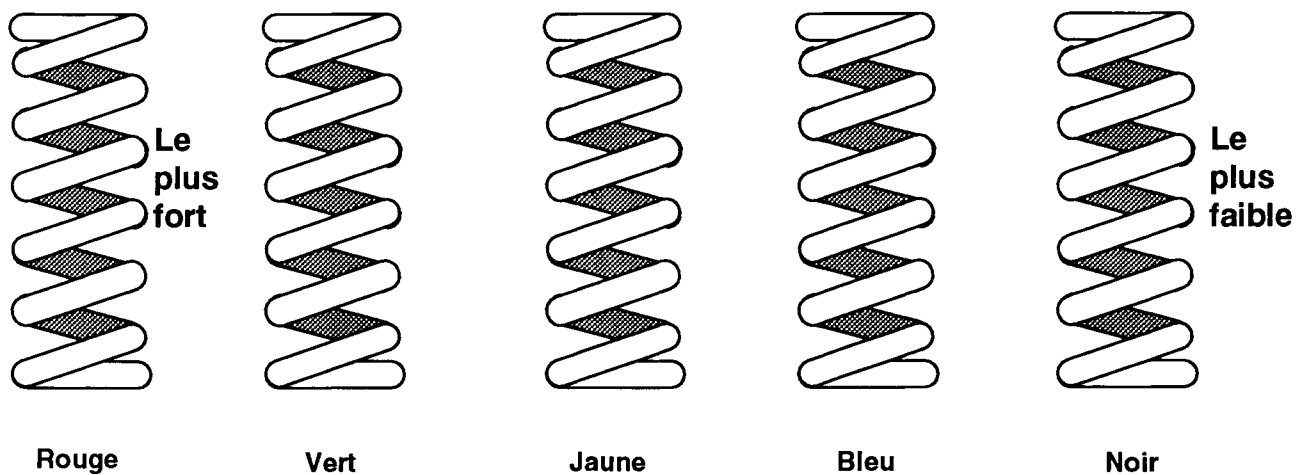


Figure 73
Profil de cames de décélération d'un contrôleur modèle C



Ressorts du régulateur



Ressorts du vernier

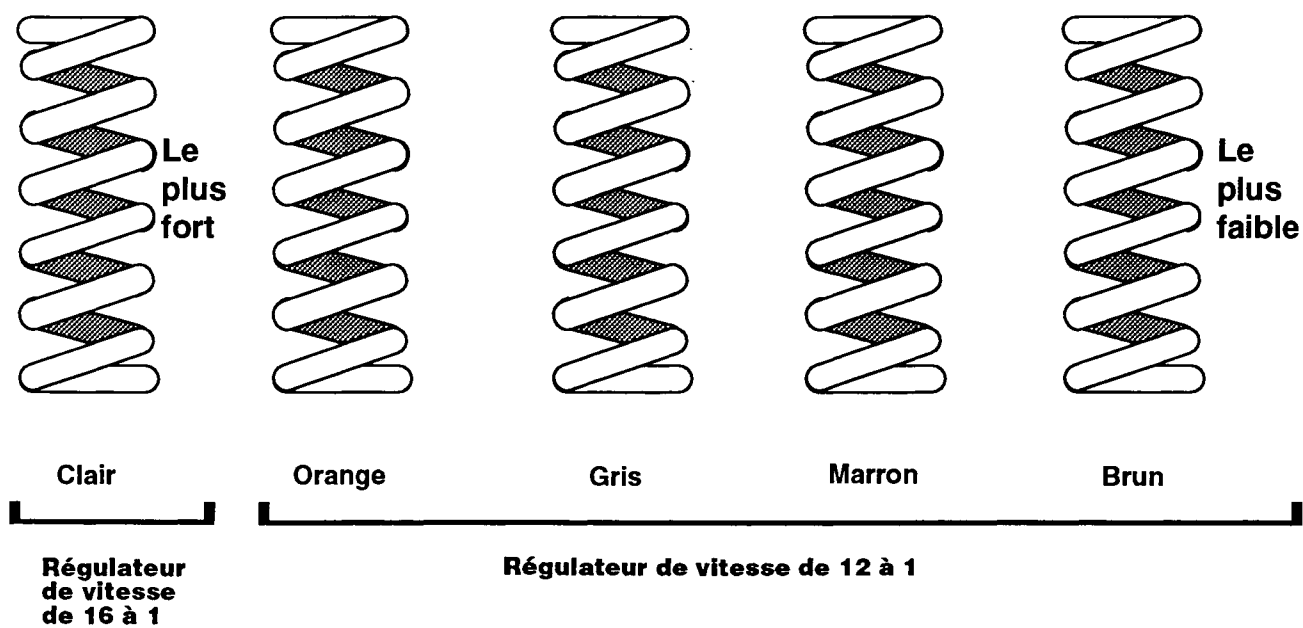


Figure 74

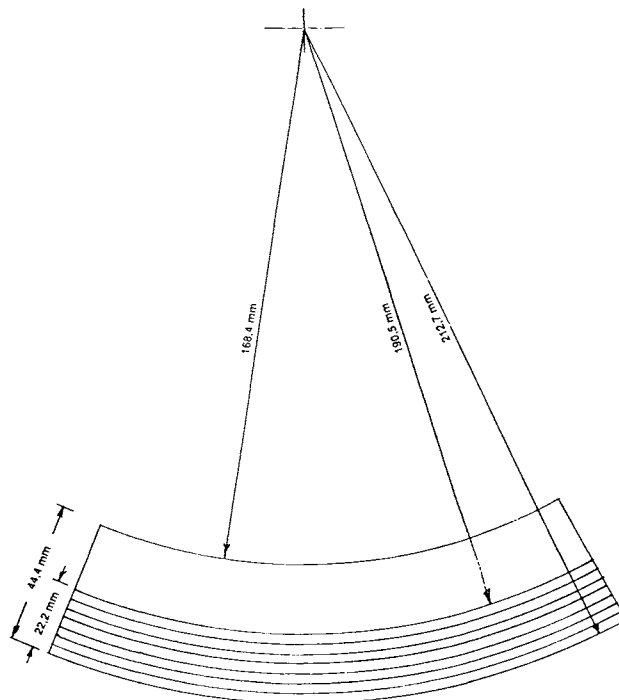


Figure 75
Dimensions des cames de décélération d'un contrôleur modèle C

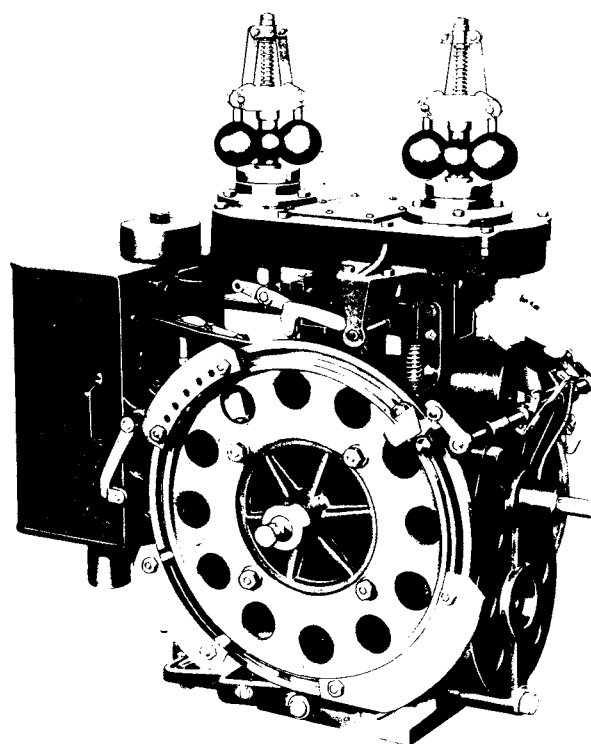


Figure 76
Contrôleur modèle C à deux régulateurs

5.4.5

Le contrôleur Lilly modèle C à deux régulateurs et roue porte-cames ordinaire

Usage

Ce contrôleur de vitesse est ordinairement installé sur les machines dont la vitesse maximale est de 900 m/min et de préférence dans des puits dont la profondeur ne dépasse pas 1 220 mètres (voir figures 76 à 78).

Dispositifs de sécurité

1. Signal d'excès de vitesse
2. Interrupteur d'excès de vitesse
3. Interrupteur de limite supérieure de parcours
4. Interrupteur de limite inférieure de parcours
5. Signaux d'avertissement d'arrivée
6. Cames de décélération
7. Solénoïde et cames d'accélération
8. Dispositif antidéversement
9. Possibilité d'utilisation avec des sélecteurs de niveaux
10. Interrupteur de perte de commande

Caractéristiques

Vitesse de la commande du contrôleur :

90 et 51,4 tours/min

Vitesse du régulateur dont le rapport de régulation est de 12 à 1 :

- régulateur à basse vitesse : 375 tours/min

- régulateur à haute vitesse : 1 057 tours/min

Vitesse du régulateur dont le rapport de régulation est de 16 à 1 :

- régulateur à basse vitesse : 450 tours/min

- régulateur à haute vitesse : 1 523 tours/min

Diamètre de la roue porte-cames : 381 mm

Circonférence de la roue porte-cames : 119,68 cm

Hauteur des cames : 22,2 mm

Rapport de régulation : 12 ou 16 à 1

Note. Ce contrôleur peut avoir un rapport de régulation de 12 ou 16 à 1 pour contraindre l'opérateur à ralentir la machine jusqu'à 8,33 % ou 6,25 % de sa vitesse maximale lorsque le transporteur est près d'une limite de parcours.

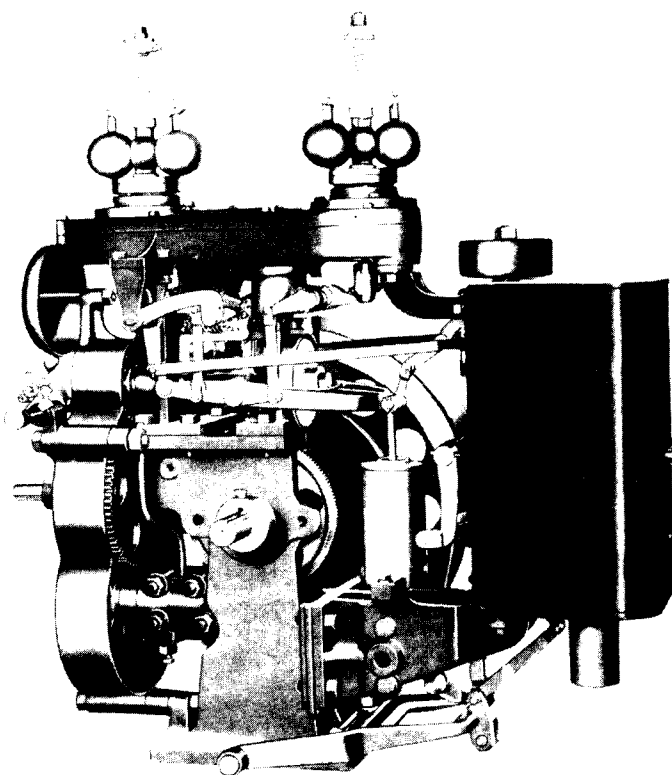
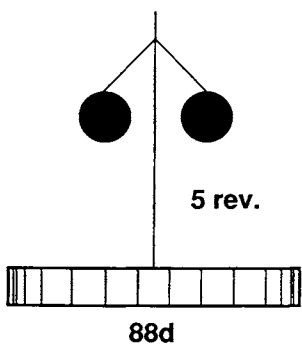


Figure 77
Contrôleur modèle C à deux régulateurs non pourvu d'un dispositif antidéversement

Régulateur à basse vitesse



Régulateur à grande vitesse

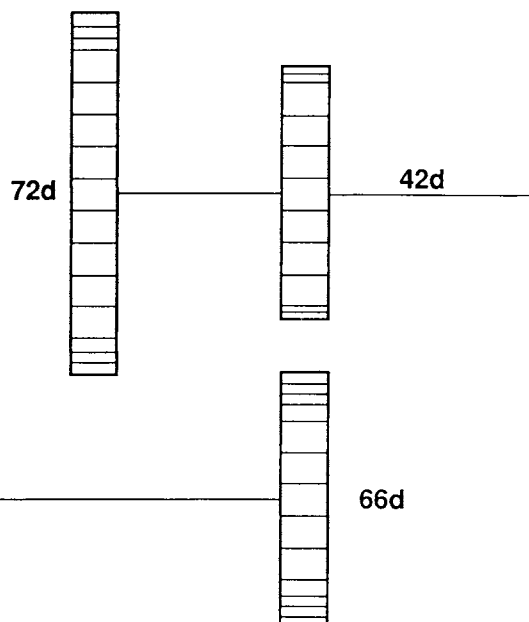
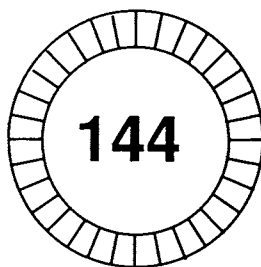
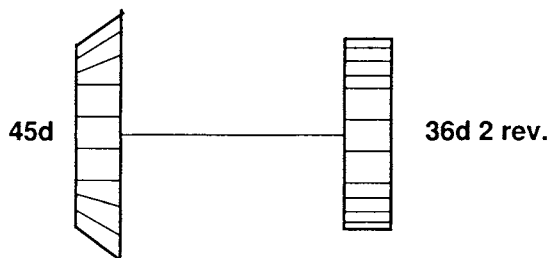
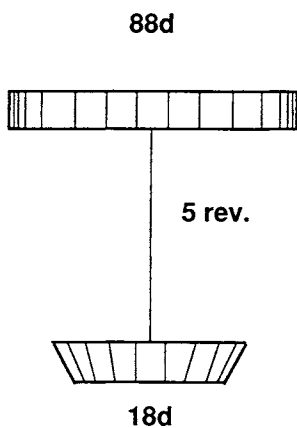
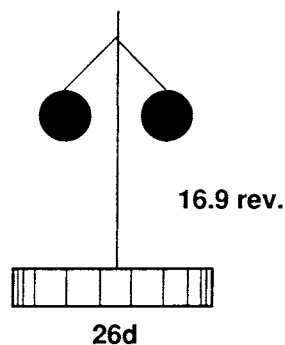


Figure 78
Commandes des régulateurs et des roues porte-cames d'un contrôleur modèle C muni d'une
combinaison d'engrenage n° 6 dont le rapport de régulation est de 16 à 1 et dont le rapport entre
les régulateurs de basse et de grande vitesse est de 3,4

5.4.6

Le contrôleur Lilly modèle C à deux régulateurs et roue porte-cames à long parcours

Usage

Ce contrôleur de vitesse est ordinairement installé sur les machines dont la vitesse maximale est de 900 m/min, sans limite de profondeur de puits.

Dispositifs de sécurité

1. Signal d'excès de vitesse
2. Interrupteur d'excès de vitesse
3. Interrupteur de limite supérieure de parcours
4. Interrupteur de limite inférieure de parcours
5. Signal d'avertissement d'arrivée
6. Cames de décélération
7. Solénoïdes et cames d'accélération
8. Dispositif antidéversement
9. Interrupteur de perte de commande

Note. Ce contrôleur ne peut être utilisé avec les sélecteurs de niveaux, mais les autres caractéristiques du modèle C à deux régulateurs et roue porte-cames ordinaires s'appliquent.

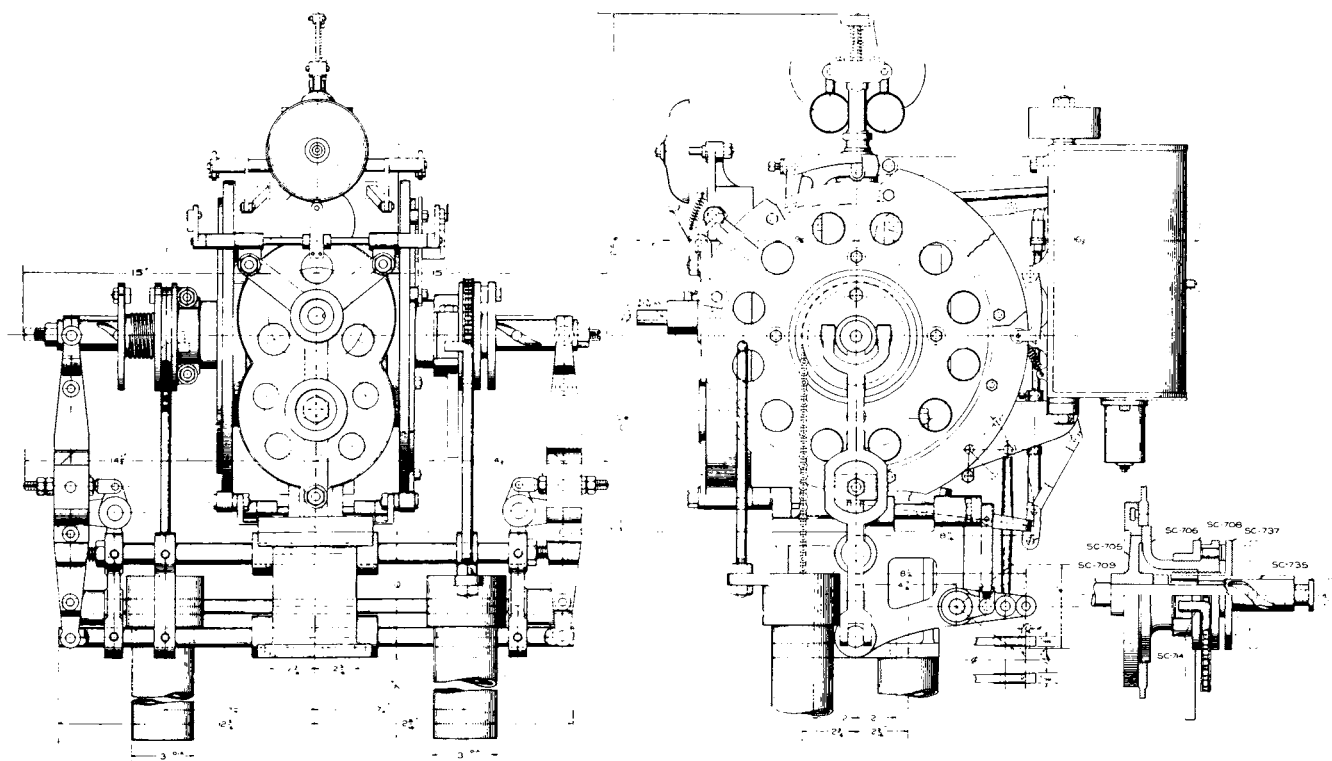


Figure 79
Contrôleur modèle C à un régulateur et roue porte-cames à long parcours

5.5 Dispositifs de sécurité et mécanismes auxiliaires des contrôleurs

5.5.1 Cames de décélération

La came de décélération est profilée de telle façon que si la machine d'extraction est ralentie correctement, un petit espace libre est maintenu entre les points de contact du signal d'excès de vitesse. Si la vitesse n'est pas réduite constamment jusqu'à la fin de la remontée ou de la descente, ces points de contact se touchent, une alarme sonne et si elle est ignorée, l'interrupteur du limiteur de vitesse s'ouvre pour arrêter la machine d'extraction sous les conditions d'urgence. Cette came est délibérément profilée ainsi afin d'assurer une distance suffisante pour arrêter la machine après l'application des freins dans la zone de fin de parcours. Cela empêche le transporteur d'entrer en collision avec un obstacle dans le chevalement ou le fond du puits.

La came de décélération sur les modèles C et D peut contrôler le temps d'application des freins appliqués par gravité (contrepois). Ce temps sera plus ou moins long selon la position du galet sur le profil de la came de décélération.

Ce profil se détermine lors d'essais de décélération. Il dépend d'une foule de facteurs : vitesse du tambour, temps d'application et capacité des freins, espace libre dans le chevalement et au fond du puits, déséquilibre maximal, etc.

5.5.2 Cames d'accélération

Lorsque la machine est démarrée en partant des fins de parcours, une période de temps considérable serait perdue avant qu'elle ne puisse être amenée à fonctionner à pleine vitesse, puisque les cames de décélération sont profilées de façon à ce qu'une vitesse réduite soit maintenue dans les zones de fin de parcours. Il n'est pas nécessaire de réduire la vitesse à ce point pendant la période

d'accélération. Afin de permettre un départ plus rapide des extrémités, une came et un interrupteur sont prévus. Cette came actionne un levier à galet qui ferme l'interrupteur pour énergiser une bobine à l'intérieur de la boîte des interrupteurs du contrôleur Lilly. Le noyau de cette bobine est relié à une tige qui écarte les pointes de contact du limiteur de vitesse afin de permettre une plus grande accélération. Lorsque la came d'accélération laisse le galet, le courant de la bobine est coupé et le contrôle au régulateur est rétabli sans restriction. Ce dispositif ne doit pas permettre de dépasser la vitesse maximale.

La came d'accélération ne doit pas laisser le galet du levier qui ferme l'interrupteur de la bobine avant que la came de décélération ait quitté le galet inférieur du contrôleur, ce qui provoquerait un arrêt d'urgence.

Seulement les contrôleurs modèle C sont munis d'un dispositif d'accélération.

5.5.3 Les interrupteurs de limite de parcours

Des cames situées sur les roues porte-cames des contrôleurs actionnent les interrupteurs de limite de parcours. Elles entrent en fonction en fin de parcours. Par leur action sur le levier à galet, elles ouvrent l'interrupteur relié au circuit de sécurité. Deux interrupteurs sont prévus, un pour chaque direction. Ils fonctionnent dès que le transporteur dépasse la limite normale de trajet.

Lors des fonçages, on règle la limite inférieure pour arrêter la machine à moins de deux tours de tambour après l'arrivée du cuffat au fond du puits. Ces cames se situent sur le devant des roues porte-cames.

Le contrôleur Simplex comprend à l'origine un interrupteur et deux cames de décélération, également utilisées comme cames de limite de parcours. L'interrupteur d'excès de vitesse sert aussi d'interrupteur de limite de parcours. On doit ajouter des cames et des interrupteurs supplémentaires pour les limites de parcours afin que l'interrupteur de retour fonctionne correctement.

5.5.4

Le signal d'avertissement d'arrivée

La came du signal d'avertissement d'arrivée fait fonctionner une cloche à un coup ou une courte sonnerie pour avertir l'opérateur d'amorcer le ralentissement de la machine. Ce dispositif doit être actionné environ à deux tours de tambour avant que le galet n'entre en contact avec la came de décélération. Cette distance dépend des opérateurs et de la vitesse de la machine. L'opérateur doit en effet ralentir la machine avant que la came de décélération ne provoque un arrêt d'urgence.

Deux cames de signal d'avertissement d'arrivée équipent les contrôleurs modèle C et D. Sur les modèles D, elles sont situées à l'intérieur de la roue porte-cames. Sur les modèles C, elles se trouvent à l'extérieur.

Le contrôleur Simplex n'est pas initialement muni de ce dispositif. Un ou deux interrupteurs sont installés sur l'indicateur de position, généralement actionnés par l'aiguille de ce dernier.

5.5.5

L'interrupteur de perte de commande

Un micro-interrupteur ouvre et ferme un circuit sur certains contrôleurs, selon le mouvement du régulateur du contrôleur. Cet interrupteur se ferme uniquement lorsque le contrôleur a atteint la vitesse déterminée d'avance (60 à 90 m/min).

En cas de défaillance d'engrenage du contrôleur ou d'un accouplement de l'arbre d'entraînement pendant que la machine est en marche, l'interrupteur s'ouvre et déclenche un arrêt d'urgence.

5.5.6

Les dispositifs antidéversement

Les machines d'extraction utilisées pour transporter du personnel, par skip ou assemblage cage-skip, doivent comporter un dispositif antidéversement.

Ce dispositif de sécurité empêche que les personnes ne soient montées au niveau du déchargement du minerai ou descendues au niveau de la trémie de chargement inférieur. Il peut également obliger à réduire la vitesse de la machine.

Le dispositif antidéversement fonctionne automatiquement sur la plupart des machines quand l'opérateur répond aux signaux du préposé à la cage ou au skip. Pour le neutraliser, l'opérateur actionne un interrupteur placé à sa portée.

Certains dispositifs sont manuels et doivent être installés de façon à ce que le circuit de sécurité s'ouvre lorsque l'opérateur répond aux signaux, avant de l'avoir mis en action.

Sur la moitié des contrôleurs modèle D, les cames du dispositif antidéversement sont installées du côté arrière de la roue porte-cames (voir le numéro 5, figure 62, p.73). Elles peuvent être réglées de manière à arrêter le transporteur n'importe où en deçà de l'écart maximal normal de trajet en actionnant l'interrupteur d'excès de vitesse. Les cames sont profilées de façon à contraindre l'opérateur à amorcer la décélération plus rapidement que s'il transportait du minerai. Ce type de mécanisme peut être réglé de façon à l'obliger à réduire la vitesse dans la partie du cycle d'extraction où le transporteur circule normalement à pleine vitesse. Sur les autres contrôleurs modèle D, les cames du dispositif antidéversement sont installées sur le devant de la roue porte-cames et actionnent un interrupteur auxiliaire. Ce type de mécanisme ne fait que réduire le parcours du transporteur.

Sur la plupart des contrôleurs modèle C avec dispositif antidéversement, la roue porte-cames tourne pour déclencher les interrupteurs de limite de parcours juste au-delà du palier supérieur et en deçà du palier inférieur utilisés pour le personnel.

Sur ce type de contrôleur, les roues porte-cames ne sont pas fixées à l'arbre. Elles sont commandées par un engrenage planétaire qui fait bloc avec une couronne dentée à l'arrière de la roue porte-cames (voir **figure 70**, p. 78).

Le dispositif antidéversement de ce type de contrôleur oblige à une approche graduelle des recettes supérieures et inférieures du puits et empêche qu'on descende ou monte les personnes au-delà de ces recettes. Il peut aussi obliger à ralentir la vitesse des transporteurs.

Si le dispositif antidéversement est automatique, il ne doit pas être rendu inopérant par la défaillance d'une bobine de relais.

6 Transporteurs

6.1 Catégories de transporteurs

Les transporteurs peuvent être classés en trois catégories : cuffats, skips et cages.

Les cuffats sont utilisés avec un curseur lors du fonçage de puits (voir **chapitre 7**).

Les skips servant au transport du minerai se chargent pratiquement tous de la même façon, mais leur méthode de déversement varie. On trouve des skips à déversement par le fond ou par le côté, d'autres à trémie basculante, à porte-guillotine, à benne basculante, etc.

Les skips utilisés uniquement pour le transport du minerai, l'inspection et les travaux d'entretien du puits ne nécessitent pas de parachutes selon les règlements. On en recommande tout de même l'installation, sauf sur les machines à poulie d'adhérence multicâbles.

Les cages transportent généralement le personnel et le matériel de service. Elles peuvent avoir un ou deux étages et être agencées de différentes façons :

- la cage est suspendue en permanence aux câbles d'extraction, qu'il s'agisse d'une machine à tambours ou à poulie d'adhérence. Dans le cas d'une machine à tambours, la cage doit être équipée de parachutes;

- la cage est attachée sous le skip pour monter et descendre le personnel lors des changements de postes et faire le service. Le skip auquel la cage est attachée doit être muni de parachutes. Il ne peut s'agir que d'une machine à tambours comportant un dispositif antidéversement.

Les chevilles utilisées pour suspendre la cage au skip ont généralement des chaînettes de retenue. Celles-ci doivent être reliées au transporteur et non à l'attelage;

- la cage est attachée en permanence sous le skip. Sur une machine d'extraction à tambours, celui-ci doit avoir des parachutes, et la machine doit être équipée d'un dispositif antidéversement;
- le skip est enlevé et remplacé par la cage pour monter et descendre le personnel, lors des changements d'équipes, et faire le service. Le skip et la cage doivent être équipés de parachutes, et la machine d'extraction doit comporter un dispositif antidéversement;
- la cage fait partie intégrante du skip. La partie supérieure de celui-ci comporte des parois latérales et des portes, et le dessus de sa benne dispose d'un couvercle à charnières. Lors du transport du personnel et du service, ce couvercle est fermé, formant le plancher de la cage. La combinaison cage-skip sur une machine à tambours doit être équipée de parachutes. La machine, quant à elle, doit être munie d'un dispositif antidéversement.

7 Fonçage de puits

7.1 Machines d'extraction

Après avoir pris la décision de creuser un puits de mine, l'exploitant doit d'abord faire exécuter les travaux suivants : cimenter l'orifice du puits, ériger un chevalement et installer une machine d'extraction. Il tient généralement l'inspecteur au courant de ses intentions et de l'évolution des travaux. Lorsque les travaux préparatoires s'achèvent et que le fonçage proprement dit va débuter, il faut effectuer les vérifications et les essais nécessaires pour s'assurer de l'utilisation sécuritaire des équipements pour les travailleurs.

En raison de certaines particularités, plusieurs critères exigés de la machine d'extraction lors des travaux de fonçage diffèrent de ceux de la mise en production de la mine.

7.1.1 Contrôleurs

Au début du fonçage, la distance à parcourir est trop courte pour que la machine puisse atteindre sa pleine vitesse. On ne peut par conséquent vérifier le réglage du régulateur de vitesse avec précision. On peut tout de même s'assurer que ce dernier fonctionne, que ses contacts sont bien ajustés pour cette partie du cycle et que le profil des cames supérieures de décélération est à peu près normal.

Dès que la profondeur le permet, on peut régler le régulateur avec précision et installer les cames inférieures de décélération. Celles-ci ont pour utilité de forcer l'opérateur à passer au niveau des taquets inférieurs à vitesse très réduite. Elles doivent être profilées dans les deux directions de la translation des cuffats, car les taquets inférieurs sont placés au-dessus du cadre de tir et les cuffats descendent au fond du puits.

Les cames de limite supérieure de parcours doivent être réglées aussi bas que possible de manière à permettre la mise aux taquets supérieurs sans provoquer d'arrêts intempestifs. Lors du

fonçage, il est impossible de les régler pour empêcher les cuffats d'atteindre le fond du puits, car ils doivent s'y rendre pour le chargement. On règle donc ces cames pour qu'elles permettent un ou deux tours de tambour supplémentaires une fois les cuffats arrivés au fond du puits. En cas de défaillance de l'opérateur, cela évite un empilage excessif de câbles au milieu des personnes travaillant au fond.

On installe les cames de signal d'approche dès que le puits atteint une profondeur suffisante pour que la machine fonctionne à pleine vitesse, ou dès que le puits mesure 100 mètres de profondeur. Lorsqu'une machine à courant continu prévue pour fonctionner à plein régime fonctionne à vitesse réduite lors du fonçage, on peut régler les contacts de l'interrupteur d'excès de vitesse en éloignant le rouleau inférieur de la roue porte-cames.

7.1.2 Freins

Lors des travaux de fonçage, on doit débrayer un des tambours à chaque cordée alors que les travailleurs se trouvent au fond du puits. Il est obligatoire de disposer d'au moins deux moyens de freinage, même en cas de débrayage d'un tambour. Les machines à freins manuels ne posent pas ce problème, car elles sont pourvues d'un frein automatique sur le pignon. Dans le cas de machines munies de servofreins à air ou à huile, on ne trouve généralement pas de frein automatique sur le pignon. On peut alors envisager deux solutions :

1. installer sur le pignon un frein capable d'immobiliser la machine descendant à pleine charge en tambour simple, l'arrêt étant provoqué par excès de vitesse hors des cames;
2. exiger le verrouillage des embrayages en position embrayée et exécuter les travaux de fonçage en n'utilisant qu'un seul tambour.

7.1.3 Tambours

Les exigences relatives aux tambours des machines d'extraction sont moins sévères pour la période de fonçage, qui est relativement courte, que pour les opérations normales. Les tambours ne sont pas obligatoirement munis de gorges lors des travaux de fonçage. Le rapport de diamètre entre le tambour et le câble d'extraction doit respecter les exigences du paragraphe 4 de l'article 311 des règlements.

7.1.4 Câbles

Pour les travaux de fonçage avec cuffat et curseur, on doit utiliser des câbles antigratoires répondant aux mêmes critères de sécurité que les câbles d'extraction. L'entretien, l'inspection et les essais doivent se faire selon les mêmes normes que pour ces derniers, sauf pour le premier essai de rupture qui doit être fait après les six premiers mois d'utilisation. On ne doit pas suspendre ces câbles à un autre transporteur, mais les accrocher comme câbles uniques et continus à partir du tambour de la machine d'extraction jusqu'à l'attelage du cuffat.

7.2 Dispositions particulières

7.2.1 Curseurs de fonçage

Afin d'éviter toute oscillation dans la partie boisée du puits, on doit utiliser un curseur qui circule sur un guidage entre les taquets supérieurs et inférieurs. Une fois le cuffat chargé, le préposé donne le signal de monter lentement puis le signal d'arrêt dès que le cuffat a quitté le fond. Il immobilise alors le cuffat et donne le signal pour le point de déversement. Le cuffat monte alors lentement jusqu'aux taquets inférieurs où il entre dans le curseur. Il s'y verrouille, et l'ensemble cuffat et curseur quitte les taquets inférieurs pour se rendre aux taquets supérieurs.

Lorsque le transporteur arrive au niveau supérieur, le préposé ferme la porte de déversement et actionne le taquet supérieur. Quand les lumières de position indiquent que ces deux manoeuvres sont terminées, l'opérateur descend le transporteur. Le bras de sécurité du curseur s'appuie alors sur le taquet supérieur, provoquant le déverrouillage du cuffat qui continue à descendre jusqu'à environ un mètre de la porte de déchargement. Après avoir accroché la chaîne suspendue sous le cuffat à la porte, le préposé au déchargement donne le signal de descendre. Suivant le déversement, l'opérateur monte le cuffat, la chaîne de déversement se décroche et le préposé ouvre la porte. Dès que le cuffat est suffisamment relevé pour enlever le curseur du taquet, ceux-ci basculent et l'ensemble repart vers le fond du puits.

À l'approche des taquets inférieurs, l'opérateur doit réduire la vitesse de la machine afin de descendre lentement lorsque le bras de sécurité du curseur s'appuie sur les taquets inférieurs pour déverrouiller le cuffat et immobiliser le curseur. Le cuffat continue à descendre seul et lentement, pour s'immobiliser à environ cinq mètres en bas du cadre de tir. Le préposé au cuffat ou à l'excavateur donne alors le signal de terminer la descente et le cycle. Dans le cas où le bras de sécurité du curseur n'a pas repris la position de verrouillage en quittant les taquets supérieurs, un interrupteur placé dans le chevalement est actionné par le bras de sécurité pour provoquer l'arrêt d'urgence de la machine.

Le curseur ainsi utilisé doit être de type fermé, c'est-à-dire qu'en plus d'empêcher les oscillations près de l'attache du câble, il doit encercler complètement le cuffat et comporter un chapeau protecteur. Un dispositif doit aussi être installé pour empêcher que le cuffat quitte le point de déversement sans être accompagné du curseur.

7.2.2 Cuffats

Les cuffats et leur attelage doivent avoir un coefficient minimal de sécurité de 10. Lorsqu'un crochet est utilisé pour suspendre le cuffat, on doit s'assurer que le système de verrouillage est sécuritaire. Les personnes transportées dans un cuffat doivent se tenir à l'intérieur. Lorsque les dimensions le justifient, le cuffat doit être aménagé de manière à permettre aux travailleurs de descendre à l'intérieur et d'en remonter facilement. Les personnes peuvent se placer sur le rebord du cuffat si le curseur possède des parois latérales avec portes.

7.2.3 Portes de sécurité

On doit installer une porte ou une série de portes couvrant complètement le ou les compartiments de fonçage à l'orifice du puits et à toute recette où l'on doit charger ou décharger des outils et des matériaux. Cette porte ou ensemble de portes doivent rester fermées lors de ces chargements et déchargements afin d'éviter qu'un objet ne tombe au fond du puits.

Lorsqu'elles sont ouvertes, la ou les portes doivent être solidement maintenues en position ouverte de manière à ne pas obstruer les compartiments d'extraction du puits. Elles doivent comporter des signaux lumineux qui indiquent leur position à l'opérateur et être munies d'un dispositif pour arrêter automatiquement la machine avant que le transporteur n'entre en contact avec elles dans le cas où elles feraient obstruction dans le puits.

7.2.4 Portes de déchargement

On doit installer des portes de déchargement de manière à prévenir la chute de fragments de roches ou d'autres objets dans le puits pendant le déchargement. Lorsqu'elles sont ouvertes, elles doivent être solidement maintenues dans cette position et doivent comporter des signaux lumineux indiquant leur position à l'opérateur.

7.2.5 Taquets

Les taquets inférieurs sont fixes et assujettis à la section inférieure du boisage. Ils déverrouillent le cuffat et empêchent le curseur de descendre au fond du puits.

Les taquets supérieurs sont à bascule et assujettis au poussard environ cinq mètres au-dessus du point de déchargement. Ils déverrouillent le cuffat et maintiennent le curseur suspendu lorsque le cuffat est déversé. Les taquets supérieurs sont équipés de signaux lumineux qui indiquent leur position à l'opérateur.

7.2.6 Signalisation

Dans les travaux de fonçage, les signaux sonores sont inefficaces, et on utilise préférablement des signaux visuels pour communiquer avec les personnes qui travaillent au fond du puits. Les signaux lumineux doivent être suffisamment puissants et directement reliés au dispositif de signalisation de l'opérateur. Le code des signaux utilisé lors des travaux de fonçage est le même que celui qui sert dans les travaux d'exploitation.

7.2.7 Cloison solide

Lorsqu'on exécute simultanément des travaux de fonçage et d'extraction dans la partie supérieure du puits, on doit installer des cloisons solides de manière à isoler complètement les travaux d'extraction des travaux de fonçage. Théoriquement, ces cloisons doivent pouvoir arrêter la pièce la plus lourde susceptible de tomber en chute libre dans le compartiment. L'inspecteur doit vérifier leur solidité en fonction des risques potentiels qu'il croit nécessaire de prévenir.

7.2.8

Échelles

Généralement, les échelles permanentes sont installées suivant l'excavation du puits. À cause des sautages, elles ne descendent jamais directement au fond du puits. Elles permettent de circuler entre la surface et le cadre de tir, généralement ancré de 10 à 15 mètres du fond. Pour aller et venir entre le cadre de tir et le fond, on utilise une échelle auxiliaire constituée de plusieurs sections rigides d'environ 1,2 mètre.

Le règlement exige que cette échelle soit placée dans une position permettant de la descendre rapidement. On demande en fait qu'elle soit toujours descendue, sauf pour les tirs.

7.2.9

Chargement

Les deux principaux types d'excavateurs utilisés pour le chargement des cuffats au fond du puits sont Cryderman et Ridell. L'excavateur Cryderman est ancré à l'un des murs du puits ou au boisage. Sa flèche et sa benne preneuse sont actionnées pneumatiquement. Par contre, l'excavateur Ridell se déplace sur des rails appuyés sur le cadre de tir. Sa benne preneuse est actionnée par câble, et un treuil à air comprimé lui sert de force motrice. Il se déplace horizontalement au moyen d'un moteur à air comprimé.

Lorsqu'on n'utilise pas l'excavateur et qu'on travaille au fond du puits, on laisse la benne preneuse en position levée. S'il s'agit d'un appareil Ridell, il faut s'assurer que le frein du treuil est bien appliqué et que la soupape d'alimentation d'air comprimé est fermée. S'il s'agit d'une excavatrice Cryderman, il faut verrouiller la flèche en position levée.

7.2.10

Transport du personnel

Il est interdit de circuler sur un cuffat chargé. Il est aussi interdit de transporter simultanément du personnel et des matériaux. Personne ne peut circuler dans un cuffat vide alors que celui de l'autre compartiment transporte des matériaux.

On peut permettre au personnel de se déplacer avec des outils ou du petit matériel à condition que les parties dangereuses de ces pièces soient munies de dispositifs de protection.

Personne ne doit circuler dans un cuffat transportant des explosifs de tout genre : rails, fleurets, bois, tuyaux, pinces à purger, boulons de soutènement ou autres matériaux ou outils, sauf lorsqu'une personne est requise pour manipuler ces objets et à la condition que ceux-ci soient convenablement fixés.

Personne ne peut circuler sur le rebord d'un cuffat, à moins que le curseur n'ait des parois latérales avec portes.

Après un tir, il est interdit de descendre du personnel trop près du fond du puits. Les travailleurs ne doivent pas descendre plus bas qu'au niveau où il pourrait être dangereux de s'engager sans une reconnaissance à cause du tir. Ce niveau ne doit jamais se trouver à moins de 23 mètres au-dessus de l'emplacement du tir. Pour descendre plus bas, il faut attendre les signaux émis par le personnel accompagnant le cuffat. La descente doit se faire à vitesse réduite pour bien suivre ces signaux. Un minimum de personnes doit descendre lors de ce trait initial.

**Essai de
dégagement rapide**

L'essai de dégagement rapide consiste à lâcher brusquement la cage ou le skip vide de sa position stationnaire.

**8.1.1
Méthode**

1. Déterminer l'endroit où l'essai se déroulera. Si la machine d'extraction est près du chevalement, on peut faire l'essai à la surface sans trop de problèmes. Si elle en est éloignée, il faut faire l'essai sous terre ou utiliser un treuil secondaire pour tirer le câble, si l'on tient à procéder à la surface.
2. Si l'on a des doutes sur le poids réel de la cage ou du skip, il faut peser l'un ou l'autre à l'aide d'un dynamomètre et en même temps, déterminer la tension du ressort des parachutes.
3. Placer sur le dessus de la cage ou du skip les matériaux et outils nécessaires à l'essai : clé à molette, marteau, câble de suspension, crochet à déclic, brides de serrage, manille d'assemblage, etc.
4. Se rendre à l'endroit où l'on fera l'essai en utilisant le dessus de la cage ou du skip comme plate-forme. S'il est situé sous terre, il faudra descendre hommes et matériaux dans la cage jusqu'à la station avant de monter sur le dessus de la cage ou du skip.
5. Fixer une extrémité du câble de suspension au boisage du puits et l'autre au crochet à déclic.
6. Relier le crochet à déclic à l'attelage de la cage ou du skip, à l'aide d'une manille de suspension ou l'équivalent.
7. Installer la goupille de sûreté, qui est reliée à un petit câble de manille, sur le crochet à déclic.
8. Relier un câble au mécanisme de déclenchement du crochet à partir du chevalement-abri ou de la station.
9. Faire descendre la cage ou le skip jusqu'à ce que le câble de suspension soit sous tension.
10. Faire une marque sur le guidage indiquant la position de la cage ou du skip au début de l'essai.
11. Donner environ 75 cm de mou au câble d'extraction. Si l'essai se fait sous terre, on obtient le mou par gravité, mais s'il a lieu en surface, il est probable qu'on doive utiliser un treuil secondaire pour tirer le câble.
12. Évacuer hommes, outils et matériaux du dessus de la cage ou du skip.
13. Enlever la goupille de sûreté du crochet à déclic en tirant sur le petit câble à partir d'un compartiment voisin.
14. Déclencher le crochet en tirant sur le câble à partir du chevalement abri ou de la station, après s'être assuré que toutes les personnes sont en lieu sûr.
15. Si les parachutes n'ont pas fonctionné, il faut en déterminer la cause, faire exécuter les mesures correctives et reprendre l'essai.
16. Si les parachutes ont fonctionné normalement, on mesure la distance entre le point de dégagement et le point d'arrêt de la cage D, de même que la longueur de l'entaille S_1 . Pour obtenir la distance S de chute libre, on soustrait la longueur de l'entaille de la distance totale. Ces mesures doivent être inscrites dans le registre des appareils servant à l'extraction.

17. Dans le cas d'un assemblage cage-skip, le rapport S/S_1 devrait être plus grand que 1. Dans celui d'une cage seule, il devrait être plus grand que 2.

Cependant, pour déterminer si les résultats sont réellement acceptables, l'inspecteur devra comparer l'état du guidage au point d'essai (humidité, usure, noeud, fendillement, etc.) et l'état général du guidage dans le puits. Plus l'état du guidage au point d'essai sera avantageux par rapport à l'état général du guidage dans le puits, plus le rapport S/S_1 devra être élevé et vice versa.

18. Remettre la cage ou le skip en état de fonctionnement.
19. S'assurer qu'il n'y a pas de copeaux dans le guidage, car ils pourraient se coincer dans les sabots.

8.2 Essai en chute libre

L'essai en chute libre consiste à lâcher brusquement la cage ou le skip sous la charge maximale admise pour le personnel, afin que les parachutes puissent mordre le guidage lorsque la cage ou le skip descendent à la vitesse maximale pour le transport du personnel.

8.2.1 Principe général

1. L'essai en chute libre est une façon d'éprouver la conception et la performance des parachutes lorsque la cage descend à pleine vitesse avec une pleine charge de personnes.
2. Il est obligatoire pour toute installation nouvelle ou transformée. Lorsqu'il s'agit de remplacer une installation existante par une autre identique, l'essai n'est pas obligatoire.

3. Il peut être fait dans un compartiment du puits d'extraction ou dans une tour conçue à cette fin.
4. Il doit être fait sur des guidages représentatifs des pires guidages utilisés dans le puits (généralement humides, usés, etc.).
5. Si l'essai a lieu dans une tour extérieure, l'espace entre les guides doit être soigneusement vérifié pour s'assurer que les conditions sont identiques à celles du puits.
6. On peut permettre que l'essai d'un assemblage cage-skip soit fait sans la cage ou le skip, à condition que l'équivalent du poids de la partie enlevée (cage ou skip) soit placé à l'intérieur de celle qui est vérifiée (cage ou skip).

8.2.2 Préparation

1. Vérifier les plans des parachutes et de leurs mécanismes. Il devront accompagner le rapport d'essai.
2. Déterminer le nombre de personnes pouvant monter dans la cage en se basant sur une surface de plancher d'environ 0,185 m² par personne. Utiliser ensuite la norme d'environ 80 kg par personne pour déterminer la charge maximale à placer dans la cage.
3. S'assurer que la charge totale de la cage transportant des personnes ne dépasse pas 85 % de celle qui est suspendue au câble d'extraction lorsqu'on transporte des matériaux.

4. Peser la cage ou le skip ou l'assemblage cage-skip et mesurer la tension du ressort. Selon le poids du transporteur, celle-ci doit correspondre aux valeurs suivantes :

Vitesse	Tension(f) Poids
Tension maximale	70 %
Jusqu'à environ 245 m/min	55-65 %
De 245 à 365 m/min	45-55 %
Plus de 365 m/min	35-45 %
Tension minimale	30 %

5. Installer des guides représentatifs au point d'essai et vérifier les éléments suivants : noeuds, rainure d'essai antérieure, angle du grain du bois, bois tordu.
6. Vérifier la structure du chevalement dans la zone d'essai.
7. Vérifier le jeu entre les guides et les sabots et remplacer ces derniers si nécessaire. Pour faire cette vérification, on peut, à l'aide d'une barre ou d'une pièce de bois, forcer la cage ou le skip d'un côté et de l'autre en regardant si les dents des parachutes demeurent en ligne avec le guide. On peut mettre la cage ou le skip sur chacun des taquets alternativement.
8. Vérifier le fonctionnement du mécanisme des parachutes en mettant la cage sur les taquets.
9. Charger la cage ou le skip avec un poids équivalent au poids maximal des personnes pouvant être transportées. Si on a enlevé la cage ou le skip d'un assemblage cage-skip pour faire l'essai, on doit ajouter un poids équivalent à celui de la partie enlevée.

10. Bloquer l'orifice du puits par une cloison⁸ si l'essai se déroule dans le chevalement ou dans le puits. Elle peut être en bois ou en acier, suivant les matériaux disponibles sur place. Pour déterminer sa résistance, il faut tenir compte des dimensions du compartiment, de la vitesse de la cage ou du skip au point d'impact du transporteur et du poids du transporteur chargé.

11. Empiler des matériaux pouvant agir comme coussin amortisseur sur la cloison. On peut utiliser des vieux pneus, des sacs de bran de scie, des balles de foin, etc.

12. Déterminer la distance de chute libre pour que la cage ou le skip atteigne sa vitesse maximale de hissage sous la force de la gravité.

$$\text{Distance de chute libre} = \frac{V^2}{2g}$$

où : v = vitesse maximale de hissage
 g = accélération due à la gravité.

13. Vérifier les dents des parachutes pour l'aiguisage.

8.2.3

Essai proprement dit

1. Descendre le transporteur sur le coussin amortisseur.
2. Installer l'échangeur entre la barre d'attelage et la cosse du câble de hissage (voir **figure 82**, p. 99).
3. Faire monter la cage et faire une marque en prenant soin de s'assurer que l'essai n'aura pas lieu dans un joint du guidage afin de ne pas détruire deux paires de guides.
4. Installer le déclencheur pour empêcher les parachutes de se fermer en dedans de la distance de chute libre prédéterminée.
5. Faire une marque à une distance de chute libre plus haute que la marque précédente.
6. Faire monter le transporteur un peu au-dessus de la marque.
7. Installer et fixer une poutre d'acier ou l'équivalent en travers du centre du compartiment en la situant environ un cadre plus haut que le transporteur.
8. Installer le crochet à déclic et son câble entre la poutre et l'échangeur (voir **figure 83**, p. 100).
9. Poser la goupille de sûreté du crochet.
10. Donner du mou au câble d'extraction jusqu'à ce que le transporteur soit supporté par la poutre.
11. Modifier la longueur du câble du crochet si le dessus du transporteur s'éloigne trop de la marque jusqu'à ce qu'il soit à environ 5 cm de celle-ci.
12. Faire une nouvelle marque indiquant la position exacte du dessus du transporteur et effacer la première.
13. Débrancher le câble de hissage.
14. Vérifier que tout le monde s'est éloigné et enlever la goupille de sûreté à partir d'un compartiment voisin.
15. Déclencher le crochet, libérant ainsi le transporteur.
16. Mesurer la distance totale de chute D. Il s'agit de la distance entre la marque indiquant la position d'où le transporteur a été libéré et le dessus de ce dernier, maintenant suspendu par les parachutes.
17. Vérifier le mécanisme des parachutes pour voir s'il n'a pas été endommagé.
18. Nettoyer les copeaux de bois.
19. Vérifier si les guides ne sont pas fendus ou déplacés.
20. Redémarrer la cage.
21. Enlever le coussin amortisseur et la cloison.
22. Mesurer la distance de chute libre S et la longueur des entailles dans les guides S1 (voir **figure 82**, p. 99).
23. S'entendre avec l'exploitant pour remplacer les guides le plus tôt possible au cas où ils auraient été endommagés. Il faudra tenir compte de l'ampleur des dommages.

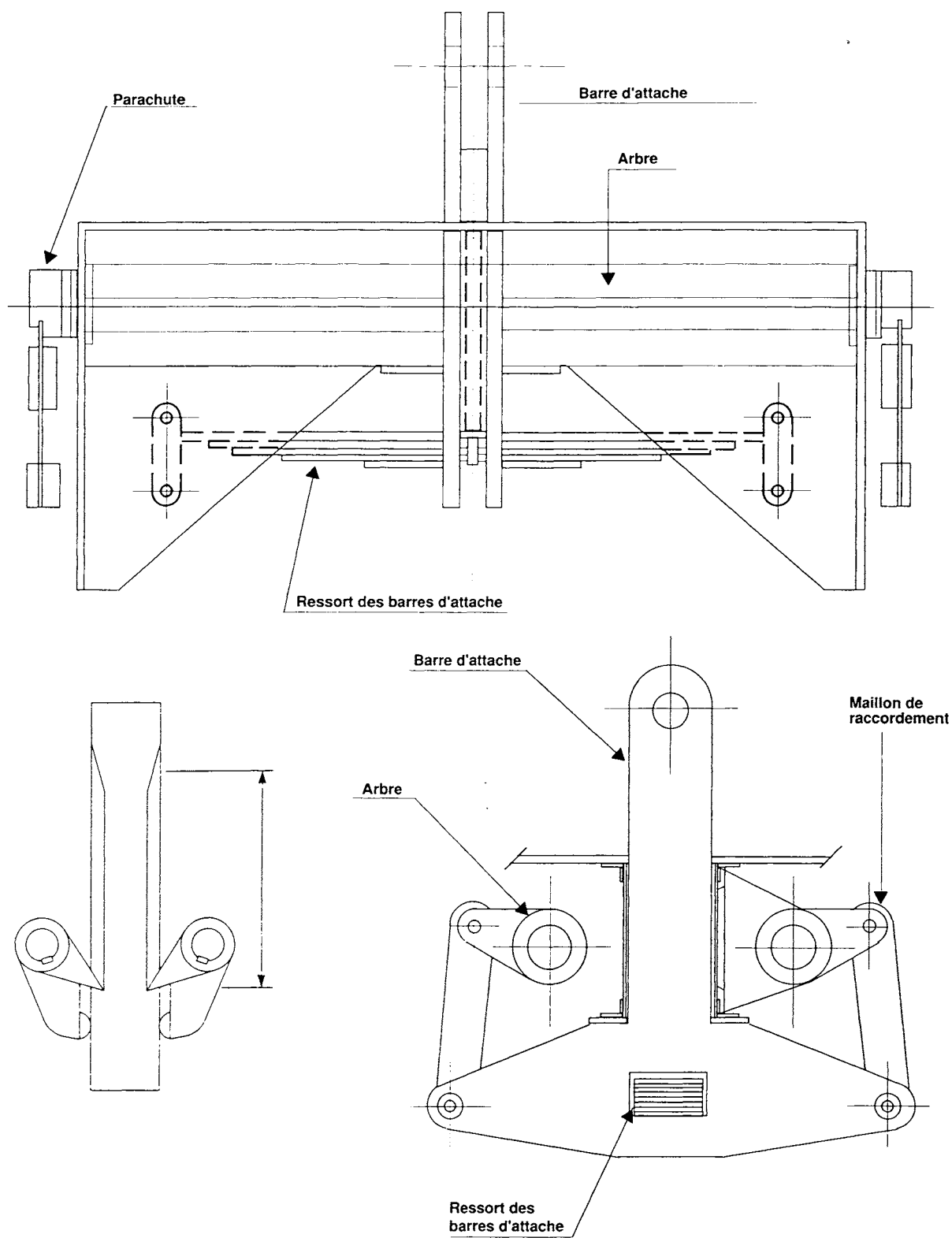


Figure 80
Parachute de transporteur

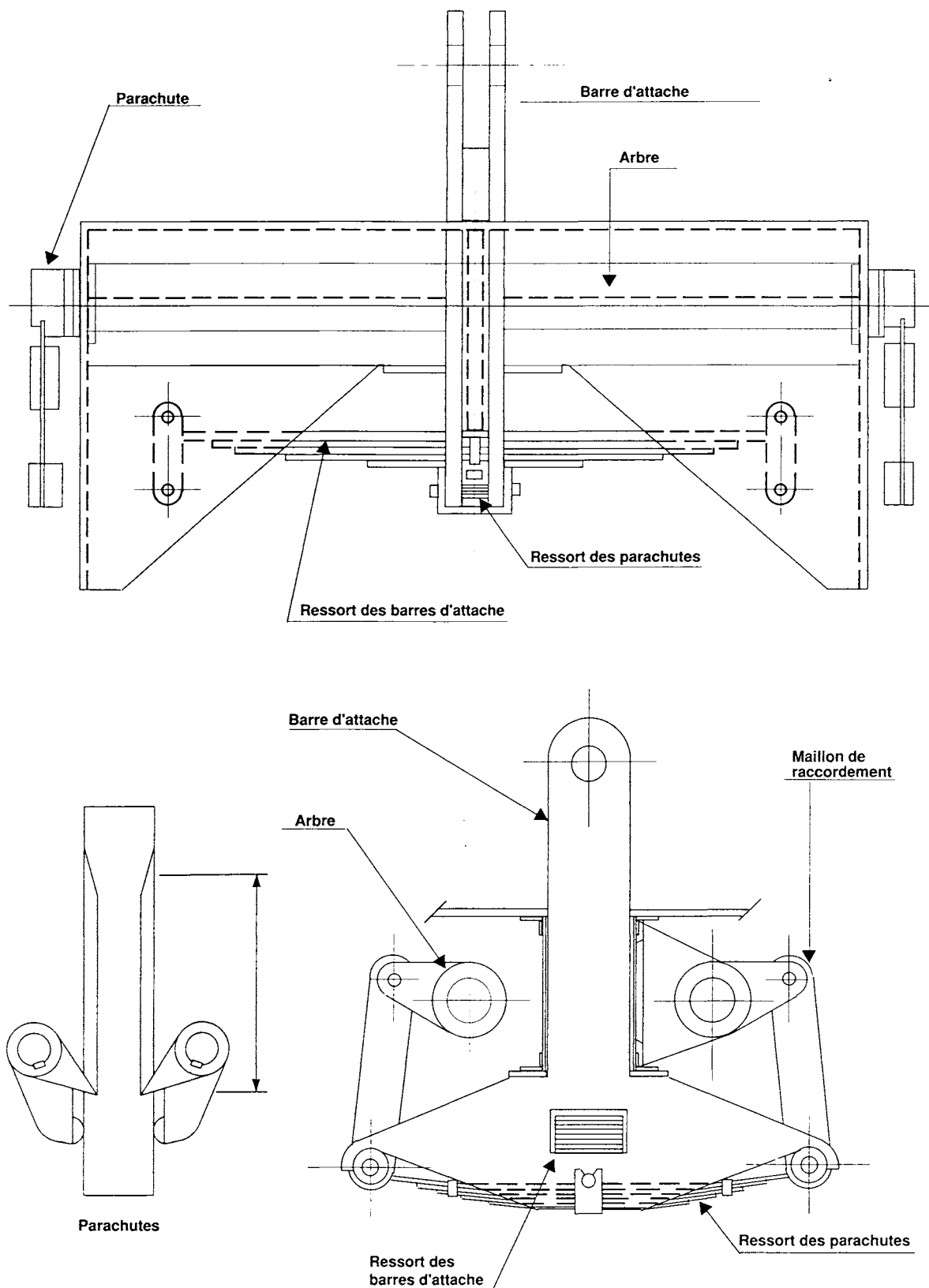
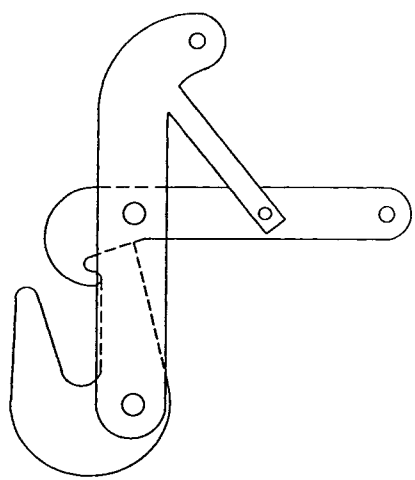
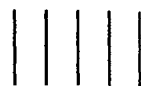
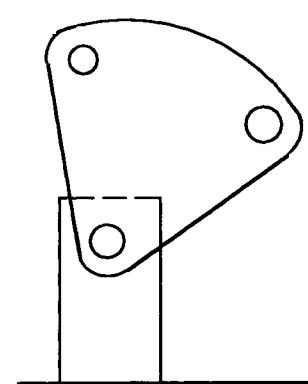


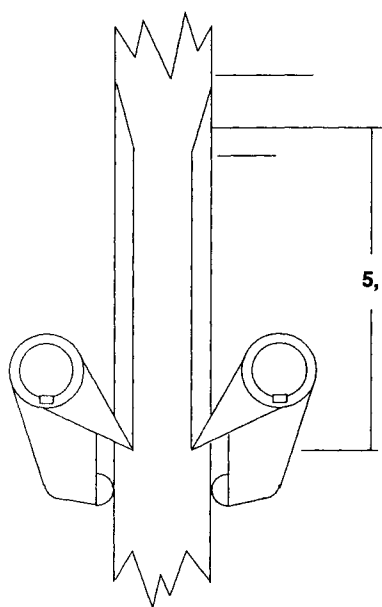
Figure 81
Parachute de transporteur muni d'un dispositif anti-dégagement



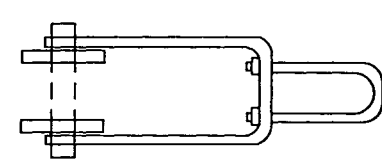
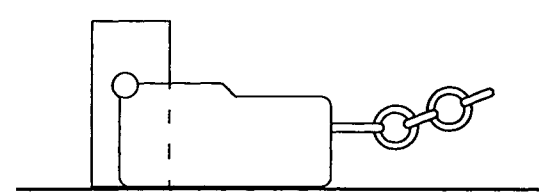
Crochet à déclic



Échangeur



**Parachute en position engagée
après un essai en chute libre**



Déclencheur

**Figure 82
Principaux accessoires utilisés pour l'essai des parachutes**

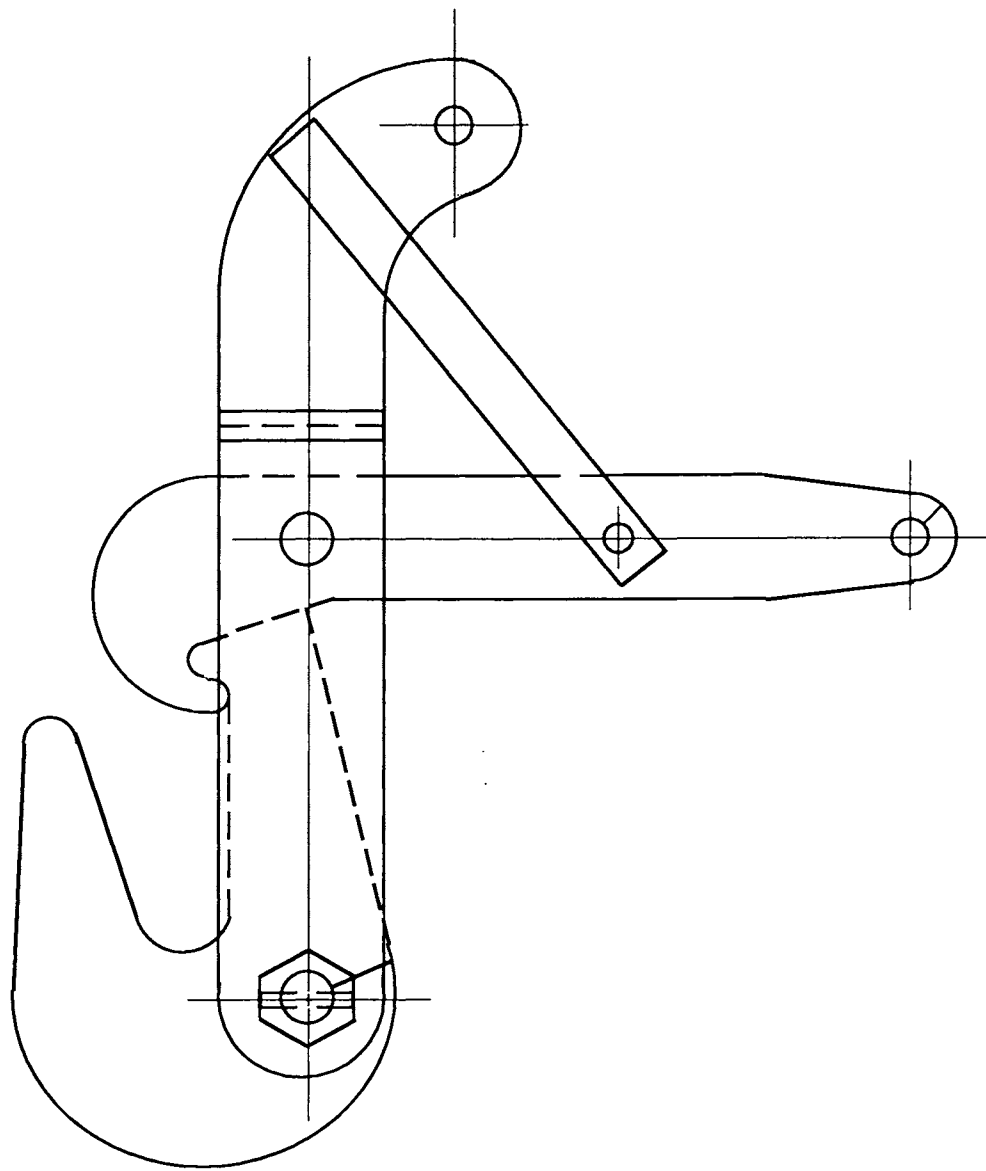


Figure 83
Crochet à déclic

1. Identification : mine...
puits...
compartiment...
date...
2. Type de transporteur : cage, skip ou
assemblage cage-skip.
3. Vitesse maximale de hissage...
4. Numéro du transporteur. S'il n'en existe pas,
on peut en graver ou en souder un.
5. Poids du transporteur C...
6. Charge maximale de matériaux R...
7. Charge maximale de personnes
(80 kg/personne)...
8. Charge dans le transporteur
pendant l'essai L...
9. Charge totale décélérée : $W = L + C = \dots$
10. Distance parcourue avant l'application
des parachutes S...

On notera que la distance de chute libre S est légèrement supérieure à la distance préétablie par calcul. Cela est dû au temps d'application des parachutes. L'excès de vitesse ainsi accumulé correspond à l'excès de vitesse du transporteur avant que les parachutes s'appliquent en cas de rupture du câble de hissage.

11. Distance parcourue après l'application des
parachutes $S_1 \dots$
12. Vitesse lors de l'engagement des parachutes :
 $V = 8\sqrt{S} = \dots$

$$13. \text{ Décélération } A = \frac{V^2}{2 S_1} = \dots$$

$$14. \text{ Décélération en matière } \frac{A}{g} = \frac{S}{S_1} = \dots$$

Une décélération hors des limites de 1 à 3 G n'est généralement pas acceptable. Pour une cage, un skip, un assemblage cage-skip ou un petit skip d'aluminium transportant des personnes, elle devrait se situer aux environs de 1,5 à 2,5 G avec des guides usés, humides ou secs, selon que le puits est humide ou sec. Dans le cas d'un nouveau puits où les guides sont neufs et secs, mais deviendront humides et usés avec le temps, on devrait obtenir une décélération d'environ 1,8 à 3 G.

Pour une cage transportant un grand nombre de personnes, on devrait avoir une décélération d'environ 1,5 à 2 G.

Pour un skip lourd, la décélération devrait être d'environ 2 à 3 G.

15. Tension initiale du ressort...
16. Tension du ressort en pourcentage du poids du transporteur...
17. Type de parachute...

18. Les parachutes compensent-ils l'usure des guides ?...
19. Les parachutes sont-ils retournés dans les guides ou hors de ceux-ci ?...
20. Les dents sont-elles remplies de débris ?...
21. Les parachutes ou leur mécanisme ont-ils été endommagés pendant l'essai ?...
22. Largeur des dents...
23. Pénétration des dents...
24. Angle des dents avec la verticale...
25. Surface totale effective de l'entaillage des dents dans le bois en cm^2 T...
26. Résistance totale du bois : $F = W \left(\frac{S}{S_1} + 1 \right) = \dots$
27. Résistance unitaire du bois : $\frac{F}{T} = \dots$
28. Rapport entre la résistance totale du bois et la charge totale maximale : $\frac{F}{C+R} = \dots$
29. Dimension des guides : à l'origine... actuellement...
30. Essence de bois dont sont faits les guides...
31. Nombre de guides...
32. Remarques : relever les conditions anormales telles que guides gelés, entailles dans un joint de guide, fissures dans les guides, etc.

9.1 Méthode

9.1.1

But

Les essais au décéléromètre ont pour but de :

- mesurer dans des conditions idéales les performances de la machine d'extraction afin de déterminer si elle peut immobiliser la cage ou le skip en toute sécurité dans les conditions les plus défavorables, sans l'intervention de l'opérateur;
- déterminer si les décélérations observées lors d'arrêts d'urgence sont trop fortes pour les personnes voyageant à bord du transporteur;
- vérifier l'état du guidage.

Les conditions les plus défavorables sont,

pour une machine à deux tambours :

- un transporteur chargé à l'approche du fond et le transporteur opposé, vide à l'approche de la surface;
- un excès de vitesse;
- un frein défectueux.

pour une machine à un seul tambour :

- un transporteur chargé à l'approche du fond;
- un excès de vitesse;
- un frein défectueux.

9.1.2

Équipement

- Unité émettrice
- Bobine réceptrice
- Amplificateur (décéléromètre, voir **figure 84**)
- Enregistreur à deux canaux et deux repères (voir **figure 85**)
- Boîte de raccord (voir **figure 86**)
- Relais
- Tachymètre générateur
- Tachymètre
- Chronomètre
- Matériaux, outils, etc.
- Dynamomètre

9.1.3

Préparation

1. S'assurer qu'on dispose d'une prise de courant de 110 volts et 60 cycles à la machine d'extraction.
2. Obtenir une table pour disposer les appareils de lecture, une base pour poser le tachymètre générateur, des madriers (50 mm sur 100 mm) et des clous pour installer la bobine réceptrice et l'unité émettrice.
3. Déterminer la vitesse exacte de la machine à l'aide d'un tachymètre.
4. Vérifier les contrôleurs et les régler si nécessaire.
5. Vérifier les freins et les régler si nécessaire.
6. Déterminer le poids exact de chacun des transporteurs à l'aide d'un dynamomètre.
7. Placer une charge dont le poids est connu dans un des transporteurs si la machine d'extraction est équilibrée.
8. Connaître le moment d'inertie du treuil et des mollettes.
9. Relever le profil des cames de décélération.
10. Déterminer l'angle de rotation de la roue des cames en fonction de la rotation du tambour du treuil ou du déplacement du transporteur dans le puits.
11. Mesurer l'espace libre au-dessus de l'interrupteur évite-mollettes et en dessous de la limite inférieure de parcours. Mesurer aussi l'espace libre en haut du chevalement, c'est-à-dire la distance entre le dessus du transporteur et le premier obstacle, l'attache et l'entrée du câble dans la gorge de la molette ou la benne du skip et la structure du chevalement.

9.1.4 Installation

1. Fabriquer une base de fortune et installer le tachymètre générateur sur l'arbre du treuil ou du moteur.
2. Alimenter la boîte de raccord avec une source d'énergie de 110 volts, 60 cycles.
3. Raccorder l'enregistreur et le décéléromètre pour une période de réchauffement (s'assurer que le capteur ou bouton « sensibilité »⁹ de l'enregistreur est en position fermée).
4. Vérifier si les stylos de l'enregistreur fonctionnent et si ce dernier contient assez de papier.
5. Raccorder le tachymètre générateur au canal 1 de l'enregistreur.
6. Raccorder le décéléromètre au canal 2 de l'enregistreur.
7. Raccorder les repères 1 et 2.
8. Brancher l'interrupteur à la boîte de raccord.
9. Raccorder au circuit de sécurité (voir **figure 87**).

9.1.5 Calibrage

Canal 1

1. Faire tourner le papier graphique à 1 mm/s.
2. Placer le stylo à 20 mm à droite du centre du graphique à l'aide du bouton « position ».
3. Faire tourner le treuil à pleine vitesse.
4. Tourner lentement le bouton « sensibilité » et regarder de quel côté le stylo se déplace.

5. Inverser la polarité à l'aide de l'interrupteur à bascule placé sur le tachymètre générateur si le stylo se déplace vers la droite.
6. Continuer à tourner le bouton « sensibilité » jusqu'à ce que le stylo se déplace à environ 20 mm à gauche du centre du graphique.
7. Régler le stylo exactement à 20 mm à gauche du centre du graphique à l'aide du bouton « sensibilité XI » et faire arrêter le treuil. Le canal 1 est calibré. Pour le déplacement du stylo à 40 mm, la vitesse du treuil doit varier de 0 à V maximum.

Canal 2

1. Placer le stylo exactement au centre du graphique, à l'aide du bouton « position ».
2. Régler le bouton « sensibilité » à 1 volt par division.
3. Raccorder la borne de sortie du décéléromètre à la borne d'entrée du canal 2 de l'enregistreur.
4. Tourner les boutons de calibrage de l'unité réceptrice complètement à gauche.
5. Presser le bouton O.C. ZÉRO et régler le contrôle immédiatement en dessous jusqu'à ce que le stylo de l'enregistreur soit revenu au centre, puis dégager le bouton. En lâchant le bouton, le stylo va probablement se déplacer, mais c'est sans importance.
6. Répéter par la même méthode avec le bouton S.C. ZÉRO.
7. Presser le bouton « 100 Kcs Test » et tourner le bouton « décélération calibrée »¹⁰ jusqu'à obtention d'une déviation suffisante du stylo. Si l'on n'y parvient pas, augmenter la sensibilité de l'enregistreur. Ensuite, tourner le bouton immédiatement au-dessous de « 100 Kcs Test ».

9. Sensitivity

10. Calibrate deceleration

8. Brancher un terminal de la bobine émettrice à l'unité émettrice. On présume que la batterie a été vérifiée au bureau et qu'elle est en bon état.
9. Placer la bobine réceptrice à environ un mètre de la bobine émettrice et brancher cette dernière à l'entrée¹¹ de l'unité réceptrice du décéléromètre.
10. Régler le contrôle sur le côté de l'unité émettrice à l'aide d'un tournevis, jusqu'à ce que le stylo se place au centre du graphique.
11. Placer l'unité émettrice sur le côté, en position parfaitement horizontale. Cela équivaut à une décélération de 1 G.
12. Régler le stylo à 16 mm du centre du graphique à l'aide du bouton « décélération calibrée ». On obtient alors une déviation de 16 mm du stylo pour une décélération de 1 G.
13. Replacer l'unité émettrice dans sa position originale et voir si le stylo revient au centre du graphique. Si ce n'est pas le cas, reprendre à partir du point 10.
14. Installer l'unité émettrice, la bobine émettrice et la bobine réceptrice comme l'illustre la **figure 88**).
15. Brancher selon le modèle de la **figure 89**.

9.1.6 Essai de décélération

- deux essais d'accélération et de décélération naturelles;
- deux arrêts d'urgence à pleine vitesse au milieu du puits avec tous les freins;
- deux arrêts d'urgence à pleine vitesse au milieu du puits avec chacun des freins individuels;
- un arrêt d'urgence par excès de vitesse hors des cames de décélération;

- un arrêt d'urgence par excès de vitesse sur le dessus des cames de décélération;
- un arrêt d'urgence par excès de vitesse avec le rouleau du contrôleur 1/8 po sur le profil des cames de décélération;
- la répétition de l'essai précédent à 1/4 po, 3/8 po, 1/2 po, 5/8 po et 3/4 po s'il s'agit d'un modèle D;
- des essais pour déterminer la condition des guides.

9.1.7 Essais des guides

Pour l'essai des guides, il faut placer l'unité émettrice sur le côté et ramener le stylo de l'enregistreur au centre du graphique à l'aide du bouton « position ». Généralement, on fait une descente et une remontée avec l'unité émettrice perpendiculaire à l'axe des guides et une autre alors qu'elle est parallèle à cet axe (voir **figure 90**).

11. Input

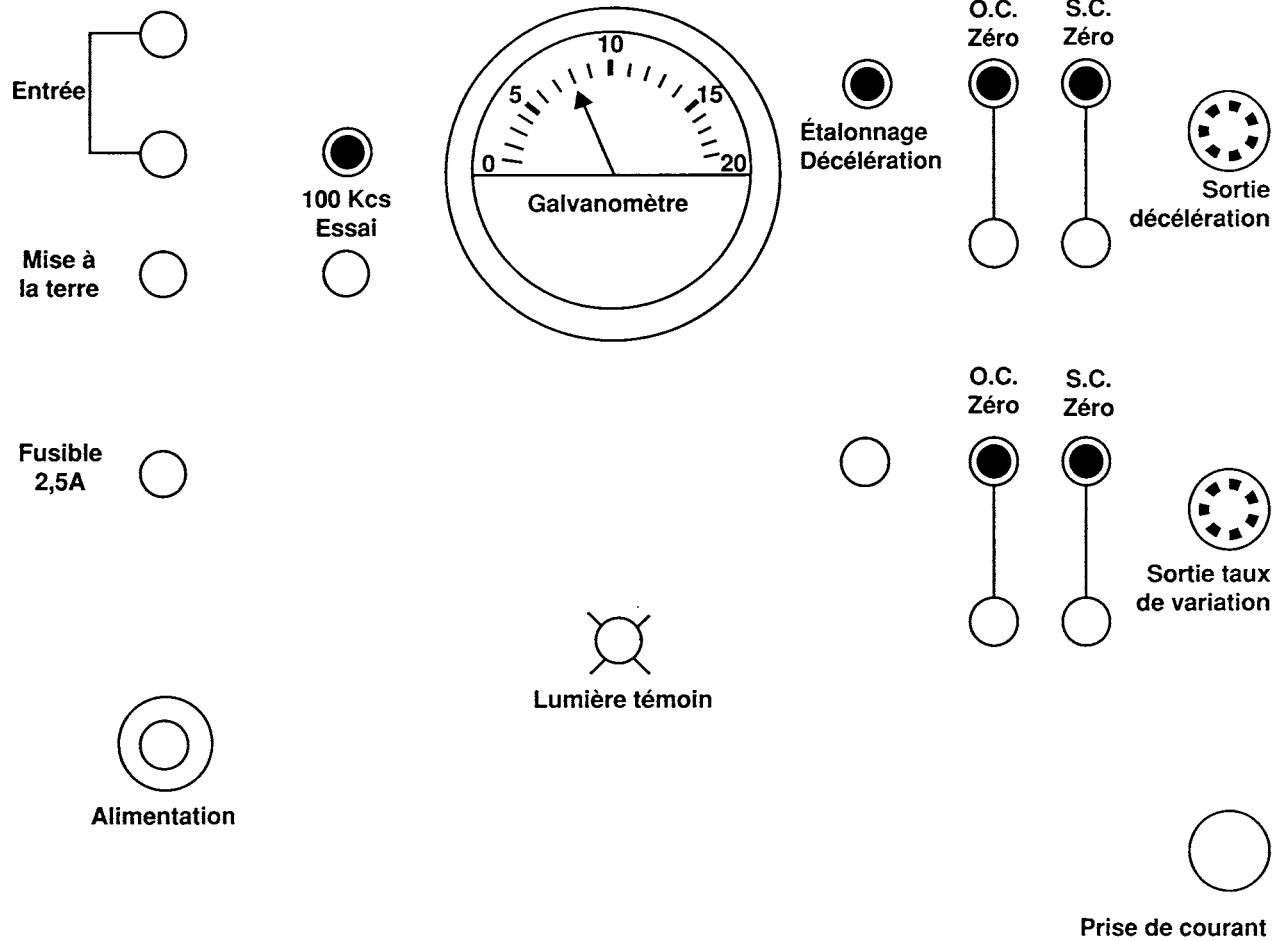
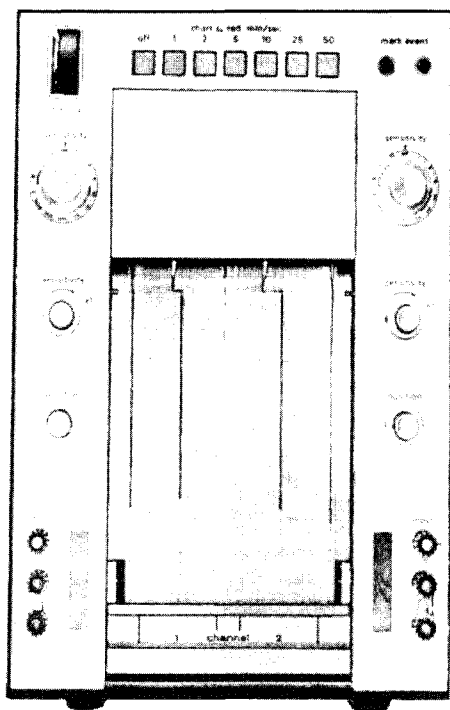
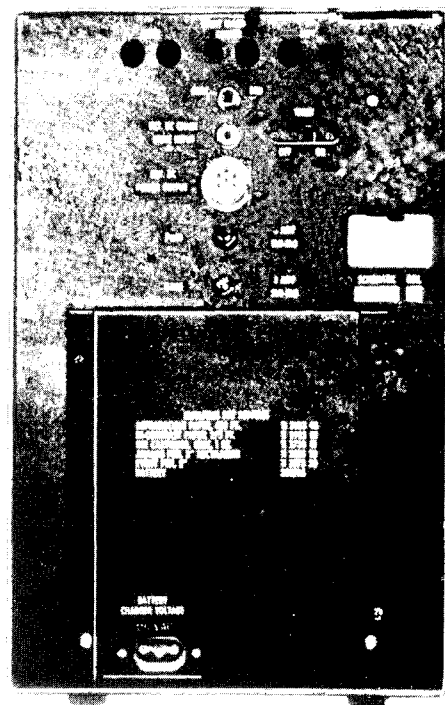


Figure 84
Décéléromètre - amplificateur



Avant



Arrière

Figure 85
Appareil enregistreur

Repère n° 1

Sortie 110 V. a.c.

Alimentation 110 V. a.c.

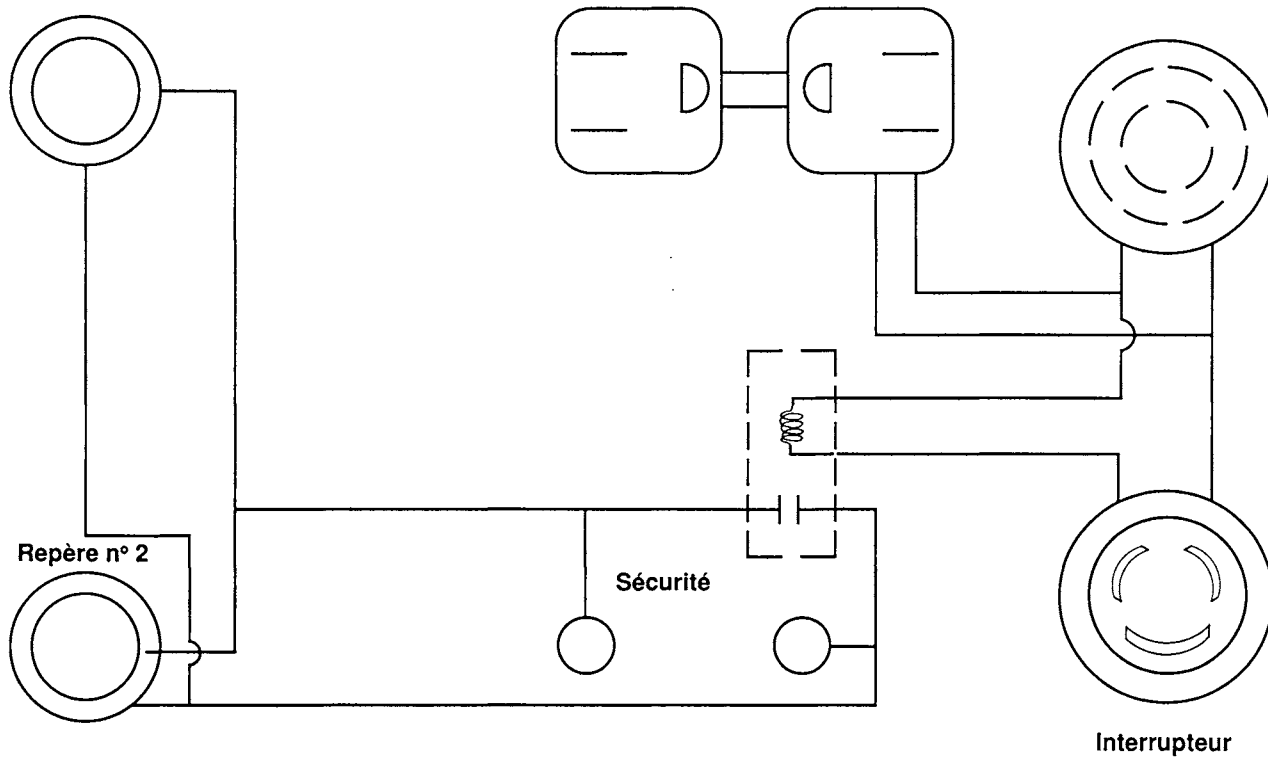


Figure 86
Boîte de raccord

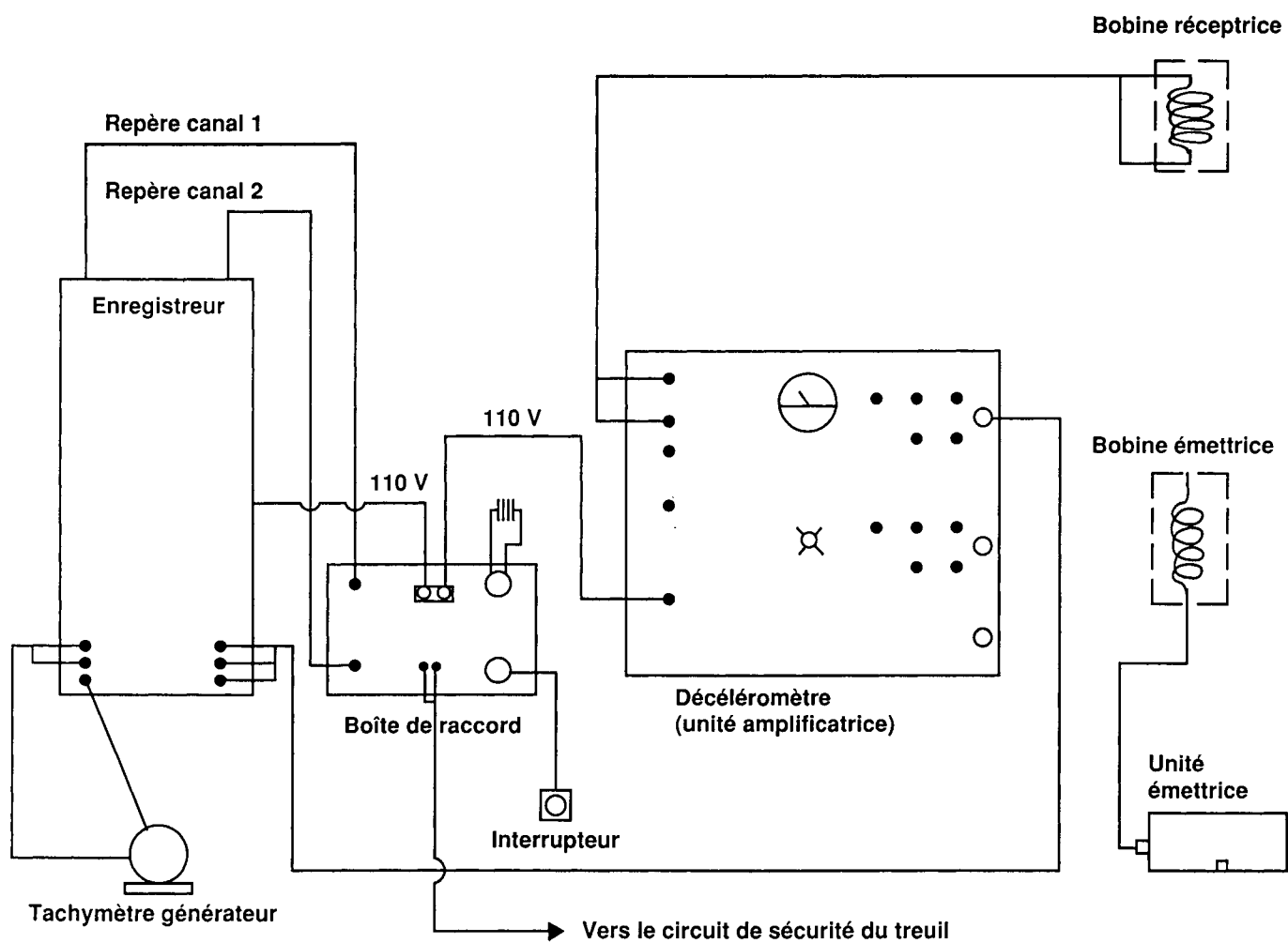


Figure 87
Schéma d'installation du décéléromètre

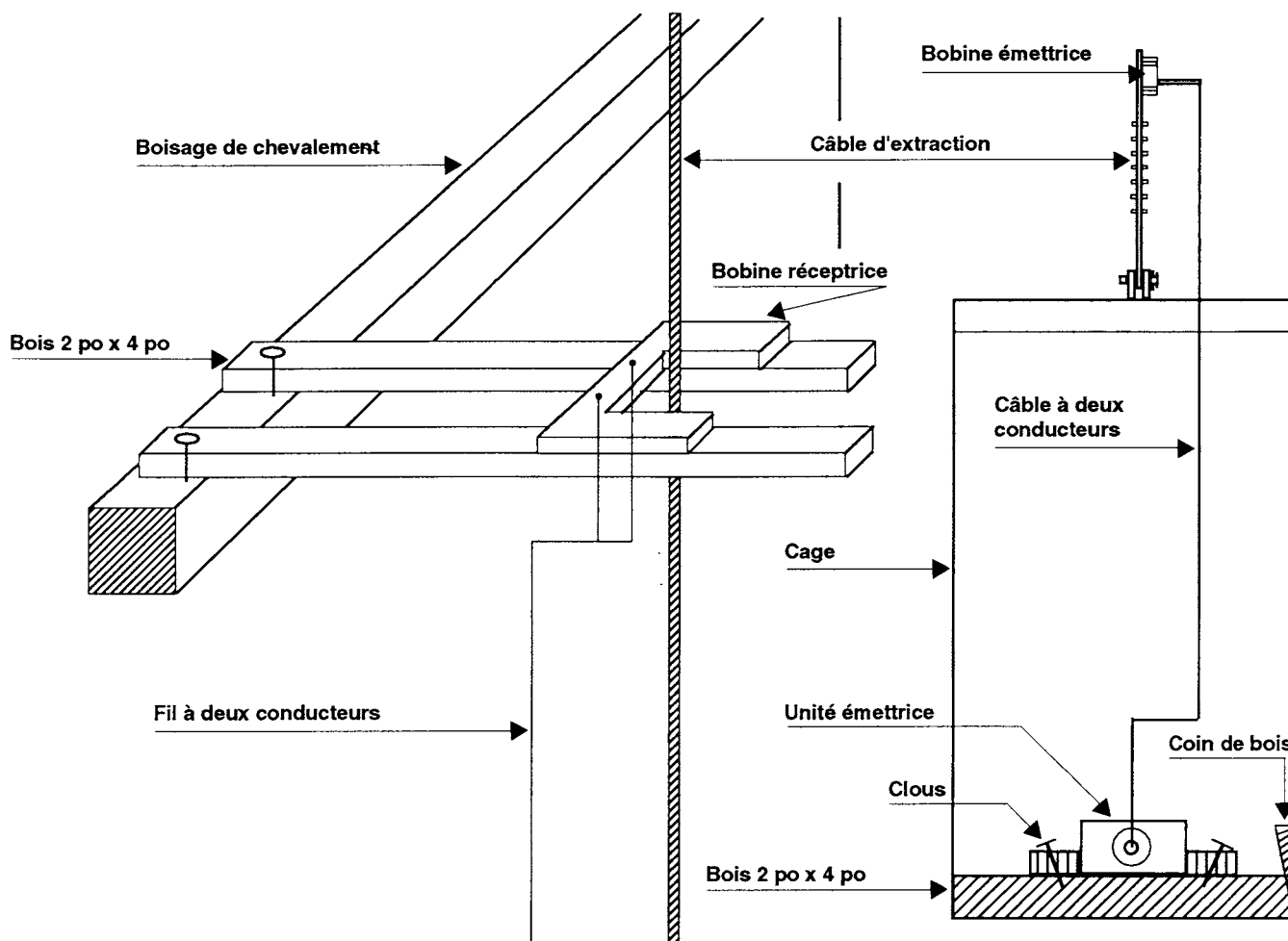


Figure 88
Installation d'une unité émettrice, bobine émettrice, bobine réceptrice

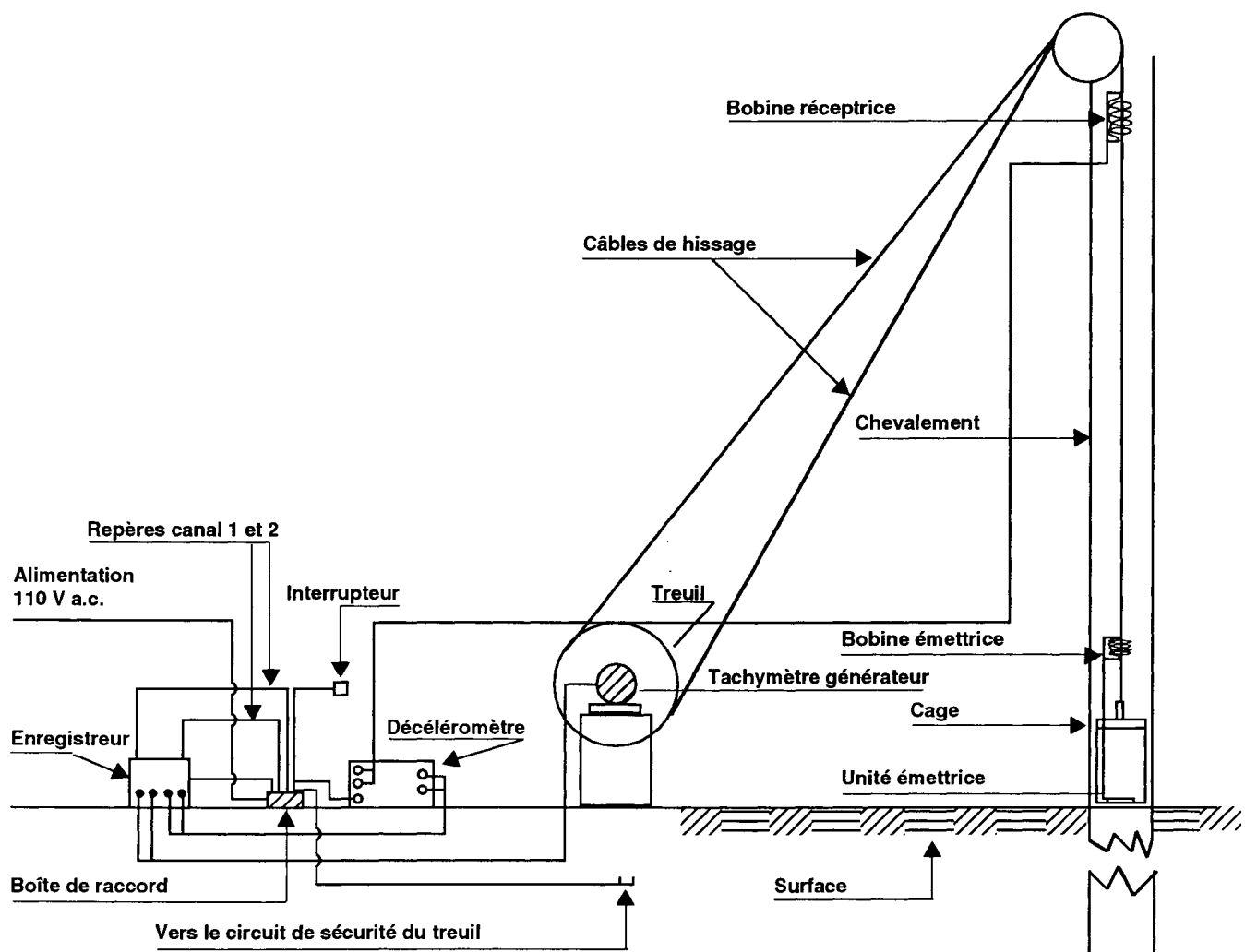


Figure 89
Diagramme de raccord du décéléromètre

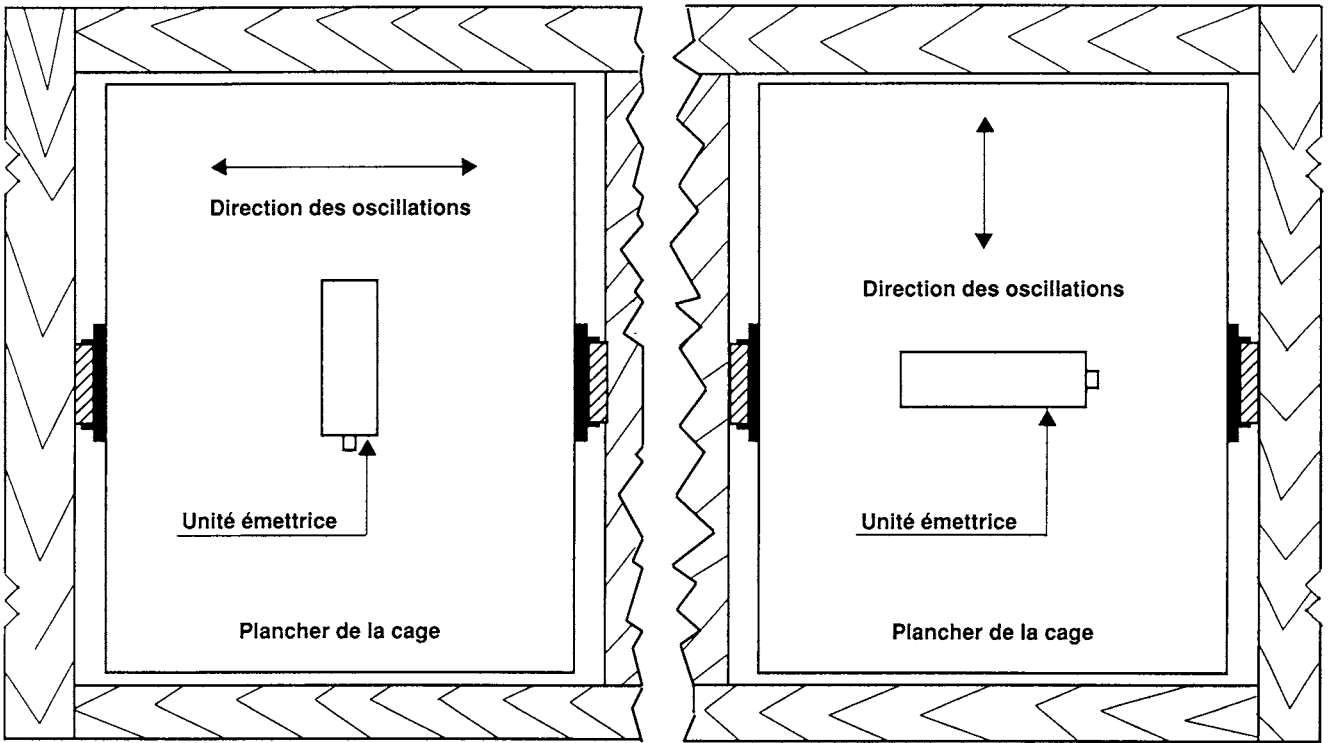


Figure 90
Essais du guidage

9.2 Rapport

On utilise les symboles suivants dans les rapports :

- a = Accélération ou décélération naturelle
- A_d = Décélération au tambour du treuil
- A_c = Décélération à la cage sur un arrêt d'urgence
- B = Puissance de freinage
- f = Friction dans le système
- G = Rapport d'engrenage
- g = Accélération due à l'attraction terrestre
- M = Masse équivalente du système
- r = Rayon du tambour
- S_1 = Distance parcourue par la cage durant le temps t_1
- S_2 = Distance parcourue par la cage durant le temps t_2
- S_t = Distance totale parcourue par la cage pour un arrêt d'urgence
- t_0 = Ouverture du circuit de sécurité
- t_1 = Temps nécessaire à partir de t_0 pour que les freins s'appliquent à 80 %
- t_2 = Temps de freinage entre t_1 et l'arrêt complet
- V_0 = Vitesse du câble à t_0
- V = Vitesse maximale du câble
- V_1 = Vitesse après t_1
- X = Temps de propagation de l'onde de choc entre le treuil et la cage après t_0

9.2.1 Calcul de la masse équivalente du système

Il y a deux façons de déterminer la masse équivalente du système.

Première méthode :

$$M = \frac{WR^2 (\text{treuil}) + (WR^2 (\text{moteur}) \times G^2)}{r^2 \times g} + \frac{(\text{poids total câbles} + \text{cage} + \text{charge})}{g}$$

WR^2 = moment d'inertie.

Deuxième méthode :

$$D = Ma \pm Cte$$

D = déséquilibre

Cte = f = friction du système.

9.2.2 Calcul des distances d'arrêt et de la puissance de freinage

Sur les graphiques obtenus, on peut lire directement t_1 et t_2 . À partir de ces données, on peut déterminer :

$$S_1 = Vt_1$$

$$Ad = \frac{V}{t_2}$$

$$S_2 = \frac{V^2}{2 A_d}$$

$$S_t = S_1 + S_2$$

Ac = lue directement sur le graphique, (voir figure 91)

$$B = MA_d - f$$

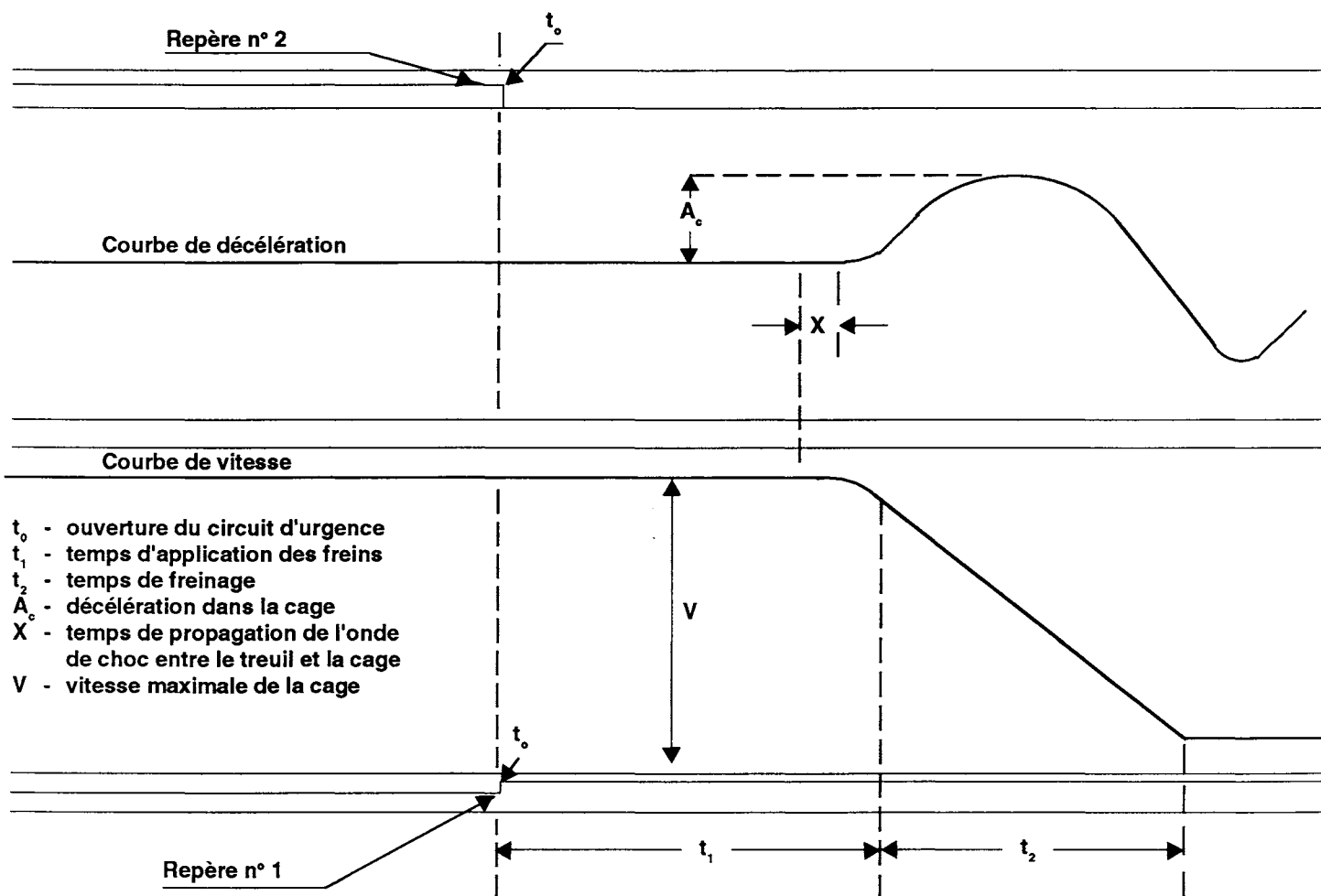


Figure 91
Graphique des résultats d'un essai

9.2.3

Calcul de performance

À partir des essais d'excès de vitesse, on peut déterminer t_1 et V_0 pour les différentes positions du rouleau des contrôleurs de vitesse sur le profil des cames de retardement. Le déséquilibre maximal est connu, de même que la puissance de freinage et l'espace libre. Pour déterminer la performance dans les conditions les plus défavorables, il suffit de faire les calculs suivants :

$$A = \frac{D - f}{M}$$

dans laquelle :

A = accélération due au déséquilibre

D = déséquilibre maximal

$$V_1 = V_0 + At_1$$

$$S_1 = V_0 t_1 + \frac{1}{2} at_1^2$$

$$S_2 = \frac{V_1^2}{2 A_d}$$

$$S_t = S_1 + S_2$$

S_t doit toujours être inférieur à l'espace libre.

Pour les machines à poulies d'adhérence dont l'angle d'enroulement est de 180° , on peut vérifier le coefficient de friction nécessaire en cours de fonctionnement à l'aide de l'équation :

$$\frac{T_1}{T_2} (\text{dynamique}) = \frac{T_1}{T_2} (\text{statique}) \frac{(1 + a/g)}{(1 - a/g)} = e^{\mu\pi}$$

Si l'angle d'enroulement est différent de 180° , on remplace π par la valeur de l'angle exprimé en radian.



Annexe 1

Code des signaux pour puits de mines

1 Signaux de destination

Les signaux de destination suivants doivent indiquer les recettes des divers niveaux de tout puits d'une mine souterraine et ils doivent être utilisés concurremment avec les autres signaux exigés par les règlements concernant la salubrité et la sécurité du travail dans les mines et carrières.

Palier supérieur ou de déchargement des skips dans le chevalement	2 coups - pause - 1 coup
Orifice du puits	2 coups - pause - 2 coups
1 ^{er} niveau	2 coups - pause - 3 coups
2 ^e niveau	2 coups - pause - 4 coups
3 ^e niveau	2 coups - pause - 5 coups
4 ^e niveau	4 coups - pause - 1 coup
5 ^e niveau	4 coups - pause - 2 coups
6 ^e niveau	4 coups - pause - 3 coups
7 ^e niveau	4 coups - pause - 4 coups
8 ^e niveau	4 coups - pause - 5 coups
9 ^e niveau	5 coups - pause - 1 coup
10 ^e niveau	5 coups - pause - 2 coups
11 ^e niveau	5 coups - pause - 3 coups
12 ^e niveau	5 coups - pause - 4 coups
13 ^e niveau	5 coups - pause - 5 coups
14 ^e niveau	6 coups - pause - 1 coup
15 ^e niveau	6 coups - pause - 2 coups
16 ^e niveau	6 coups - pause - 3 coups
17 ^e niveau	6 coups - pause - 4 coups
18 ^e niveau	6 coups - pause - 5 coups

Les signaux des 19^e et 20^e niveaux, etc., suivent cette progression selon l'accroissement de la profondeur. S'il y a 29 niveaux ou plus, on ne doit pas utiliser la série qui commence par le chiffre 9. Par conséquent, le signal du 29^e niveau est 10 coups - pause - 1 coup. Les signaux qui suivent continuent leur progression comme dans l'exemple ci-dessus où la série commençant par le chiffre 3 a été omise.



2 Signaux de destination pour les niveaux intermédiaires, les sous-niveaux, les trémies de chargement, les recettes des concasseurs, les tunnels conduisant au vestiaire, etc.

Les signaux de destination des niveaux intermédiaires ou sous-niveaux doivent être déterminés en utilisant le signal de destination de la recette du niveau principal situé immédiatement au-dessus. Ces recettes, comme celles énumérées ci-contre, sont des arrêts secondaires en raison de leur emplacement entre celles des niveaux établis à des intervalles à peu près uniformes aux fins de l'exploitation. Les exemples suivants illustrent la façon de composer ces signaux de destination :

1. Le signal de destination de la recette d'un tunnel conduisant au vestiaire de la mine au jour serait 2 - 2 - 2, car cette recette se trouve en dessous de l'orifice du puits.
2. Le signal de destination de la recette d'un sous-niveau entre les 10° et 11° niveaux serait : 5 - 2 - 2.
3. Les signaux de destination à utiliser lorsqu'il y a plus d'une recette intermédiaire entre deux niveaux seraient, dans le cas improbable de 5 arrêts intermédiaires, entre les 10° et 11° niveaux :

10° niveau	5 - 2
1° sous-niveau	5 - 2 - 2
2° sous-niveau	5 - 2 - 3
3° sous-niveau	5 - 2 - 4
4° sous-niveau	5 - 2 - 5
5° sous-niveau	5 - 2 - 6
11° niveau	5 - 3

4. Dans le cas d'une installation de concassage d'une trémie de chargement et d'une trémie de trop-plein en dessous du 15° niveau, les signaux de destination de ces divers arrêts seraient comme suit :

15° niveau	6 - 2
Recette du concasseur	6 - 2 - 2
Trémie de chargement	6 - 2 - 3
Trémie de trop-plein	6 - 2 - 4

3**Attribution des signaux de destination**

Indépendamment de l'emplacement d'un puits dans une mine, les signaux de destination des niveaux doivent être attribués tels que décrits précédemment afin que le signal de destination déterminé pour le premier niveau corresponde effectivement au premier niveau régulier situé en dessous de l'orifice du puits. Les exemples suivants clarifient ce qui précède :

1. En supposant que l'orifice d'un puits n° 2 soit situé à une plus grande altitude que l'orifice du puits n° 1, de sorte que le 2^e niveau du puits n° 2 corresponde au 1^{er} niveau du puits n° 1 avec lequel il communique :

Le signal de destination de la recette de ce niveau au puits n° 2 sera 2 - 4, tandis que celui de la recette de ce même niveau au puits n° 1 sera 2 - 3, bien qu'il s'agisse d'un seul et même niveau par rapport aux ouvrages souterrains.

2. En supposant qu'un puits interne ou bure ait été foncé à partir du 5^e niveau du puits principal d'une mine, et même si ce niveau est le 5^e au puits principal, son signal de destination sera celui qui doit être utilisé pour indiquer l'orifice d'un puits. Le signal qui indiquera ce niveau à l'opérateur du bure sera donc 2 - 2.

N.B. En attribuant les signaux de destination comme ci-dessus, l'opérateur et l'équipe d'un puits n'auront à utiliser qu'une seule série de signaux uniformes pour tous les puits par rapport à l'orifice du puits ou du bure où ils travaillent, peu importe leur emplacement ou altitude dans le plan d'ossature général de la mine.

4**Signaux spéciaux**

On doit utiliser les signaux suivants pour indiquer un mouvement lent et prudent de la cage, du skip ou du cuffat dans un puits ou un bure :

Remontez lentement 3 - 3 - 1

Descendez lentement 3 - 3 - 2

Un signal de mouvement lent n'est pas un signal de destination. Il faut utiliser un signal d'arrêt pour immobiliser le transporteur. Un signal de destination peut être donné et suivi d'un signal de mouvement lent si la destination est connue.

Pose et dépose aux taquets 1 - 2

Remontez une courte distance, puis descendez.

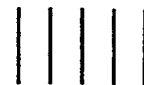
Le signal de trois coups sert à aviser l'opérateur qu'une personne entrera ou sortira du transporteur.

Le signal de cinq coups indique à l'opérateur que le transporteur est libre et qu'il peut le déplacer à sa guise.

Le signal de neuf coups est un signal d'alarme.

Le signal de un coup commande un arrêt immédiat si la machine est en marche. Suivant un signal de destination, il indique qu'il faut monter.

On donne le signal de deux coups suivant un signal de destination pour indiquer qu'il faut descendre.



Annexe 2

Aide-mémoire

1 Machines d'extraction

Puits	Date	
Compagnie		
1. Code des signaux		
2. Dispositifs de signalisation		
3. Protection contre le feu		
a) instructions :	b) extincteurs :	c) sortie de secours :
4. Certificat médical		
5. Propreté		
6. Registres		
a) opérateurs :	b) appareils :	c) câbles :
7. Tambours		
a) état :	b) couches de câbles :	c) spires mortes :
8. Appareils respiratoires		
9. Ampèremètre		
10. Ampérage de démarrage		
11. Disjoncteur		
12. Interrupteur de secours		
13. Peut-on recaler le disjoncteur si		
a) les freins de service sont enlevés?		
b) la manette de commande est engagée?		
14. Verrouillage des boulons et des goupilles		
15. Signal d'alarme (semi-automatique et automatique)		
16. Dispositif de synchronisation		

17. Protection - transporteur coincé		
18. Téléphone		
19. Dispositif d'appel de la cage		
20. Freins	Gauche	Droit
service :		
urgence :		
21. Embrayage		
22. Verrouillage freins - embrayages		
23. Temps d'application des freins		
aux limites (sec) :		
dans le puits (sec) :		
24. Lumières de position		
taquets supérieurs :		
portes de déchargement :		
portes de sécurité :		
25. Indicateurs de niveau		
Remarques		

2 Contrôleurs Lilly

	Gauche		Droit	
26. Contacts à pleine vitesse				
27. Contacts sur les cames				
28. Sonnette d'excès de vitesse				
29. Interrupteur d'excès de vitesse				
30. Porte d'arrêt des pierres				
	Haut	Bas	Haut	Bas
31. Interrupteurs évite-molettes				
32. Interrupteurs de fin de course				
33. Signal d'approche				
34. Dispositif antidéversement				
35. Interrupteur de retour				
36. Cames de retardement				
37. Dispositifs de dérivation				
38. Soupape de contrôle (application des freins)				
Remarques				

125

4 Puits

	Remarques
61. Registre	
62. Échelles	
63. Cloisons	
64. Paliers	
65. Revêtements aux recettes	
66. Signalisation aux recettes	
67. Dispositif d'appel de la cage	
68. Communication à la voix	
69. Barrières aux recettes	
70. Entreposage aux recettes	
71. Portes coupe-feu	
72. Matériel d'extinction	
73. Guides et attaches	
74. Boisage du puits	
75. Roche encaissante	
76. Espace libre (cage, skip, curseur)	
77. Dispositifs de chargement	
78. Taquets inférieurs	
79. Portes d'arrêt des pierres	
80. Cadre protecteur de tir	
81. Dispositifs retardateurs	
82. Protection de la boucle	
83. Diviseurs de câbles	
84. Empilage de matériaux au fond	
85. Plate-forme de fonçage	
86. Excavateur	
87. Signalisation au fond	
88. Échelle auxiliaire	
89. Conditions générales	
90. Installation motorisée dans le compartiment d'échelle	

Machines d'extraction

1. Codes des signaux

Vérifier si le code des signaux est bien en vue, facilement lisible et conforme aux normes reconnues au Québec.

2. Dispositif de signalisation

Vérifier si les signaux sont facilement perçus auditivement et visuellement et voir à ce qu'il n'y ait pas de confusion entre les signaux provenant de deux compartiments différents (tonalité différente).

3. a) Instructions en cas d'incendie

Vérifier si elles sont pertinentes.

b) Extincteurs

Vérifier si les extincteurs sont en bon état et s'ils sont inspectés au moins une fois par mois.

c) Sortie de secours

Pour une salle de treuil, la sortie de secours peut être évaluée en fonction des risques. Dans certains cas particuliers, une fenêtre peut être considérée comme sortie de secours.

4. Certificat médical

Un certificat médical d'opérateur est valide pour un an. On doit vérifier si tous les certificats médicaux sont affichés et s'ils ne sont pas échus.

5. Propreté

Il est interdit d'entreposer ou de laisser s'accumuler des matières ou matériaux combustibles dans les salles de treuil. Ainsi, on doit voir à ce que la tenue des lieux soit bonne; il faut surtout surveiller la fosse du treuil.

6. a) Registre de l'opérateur

Le registre de l'opérateur doit être correctement tenu, car il sert de guide à l'opérateur qui entre en service et au responsable de l'entretien. Il peut aussi servir à orienter l'inspecteur au cours de ses interventions. Si le registre, complètement rempli, signé et contresigné, ne signale jamais rien d'anormal, on peut se poser des questions sur le sérieux avec lequel on l'a rempli. Cependant, les exploitants sont généralement méticuleux et voient à ce que ces registres soient remplis de correctement. L'inspecteur doit évaluer la qualité des données enregistrées.

b) Registre des appareils servant à l'extraction

Ce registre est très utile à l'inspecteur pour savoir si la réglementation relative à l'entretien, aux inspections et aux essais est respectée. Il donne aussi un aperçu de l'état général de la machine.

c) Registre des câbles

Sert à vérifier si la réglementation sur les câbles est respectée.

7. a) État des tambours

Vérifier surtout les fissures, les boulons cassés ou lâches, les gorges, les attaches de câbles; s'il s'agit d'une nouvelle installation, vérifier le rapport entre le diamètre du tambour et celui du câble d'extraction.

b) Couches de câbles

Il est interdit d'enrouler plus de trois couches de câble sur un tambour de machine d'extraction lorsque les gorges sont en spirale et quatre couches lorsque le tambour est muni de gorges parallèles.

c) Spires mortes

Il doit toujours y avoir au moins trois spires mortes sur le tambour.

8. Appareil respiratoire

Lorsque la machine d'extraction est installée sous terre (winze) ou dans le haut du chevalement, un appareil respiratoire autonome doit être mis à la disposition de l'opérateur. On doit vérifier s'il est en bon état et si son autonomie est suffisamment longue. Aussi, on doit s'assurer que l'opérateur est familier avec l'appareil et que le boyau de rallonge lui permet de recaler le disjoncteur et le frein à pignon, s'il y a lieu.

9. Ampèremètre

Vérifier s'il est bien à la vue de l'opérateur, s'il fonctionne et si l'échelle graduée est adéquate.

10. Ampérage de démarrage

Il faut déterminer combien d'ampères sont nécessaires pour démarrer une pleine charge à partir du fond du puits. On aura besoin de cette valeur pour l'essai des freins.

11. Disjoncteur

En principe, le disjoncteur doit s'ouvrir en cas de surcharge et chaque fois qu'un dispositif de sécurité est actionné. Cependant, si on se limite au texte du règlement, cela n'est pas obligatoire. Aussi, quelques machines sont installées de manière à ce que les contacteurs principaux soient désénergisés lorsqu'un dispositif de sécurité est actionné. Il faut alors s'assurer que le simple fait de refermer l'interrupteur du dispositif de sécurité ne suffit pas à réenergiser les contacteurs principaux. Si on fait l'essai de surcharge en position statique, il ne faudrait pas dépasser huit secondes de surcharge, dix étant un maximum. Si on tente un deuxième essai parce que le premier n'a pas fonctionné, on doit d'abord faire tourner quelque peu le moteur pour changer la position des balais sur le rotor. Il est toujours préférable de demander à l'électricien le nombre d'ampères et de secondes nécessaires pour faire ouvrir le disjoncteur, ou tout simplement l'informer qu'on doit faire un essai de surcharge ; il supervisera l'essai.

12. Interrupteur d'urgence

Vérifier s'il est bien identifié (rouge), facilement accessible à l'opérateur, s'il fonctionne et ne revient pas automatiquement en position fermée.

13. Peut-on recaler le disjoncteur si

a) les freins de service sont enlevés ?

Cela concerne surtout les machines à freins manuels. Après un arrêt d'urgence, le frein à pignon est appliqué et maintient la machine à l'arrêt. Si l'opérateur omet d'appliquer les freins de service au préalable, il ne doit pas pouvoir recaler le disjoncteur. S'il peut le recaler, il ne doit pas pouvoir enlever le frein d'urgence.

b) la manette de commande est engagée ?

La manette de commande de l'interrupteur principal sert à contrôler l'alimentation du moteur en montée ou en descente. Si, par suite d'un arrêt d'urgence, l'opérateur omet de placer la manette de commande en position neutre, il ne doit pas pouvoir recaler le disjoncteur ou, s'il le peut, l'alimentation du moteur et des bobines de frein doit demeurer coupée.

14. Verrouillage des boulons et des goupilles

Les boulons, goupilles et autres accessoires dont le desserrage éventuel pourrait mettre en danger la sécurité des personnes doivent être verrouillés.

15. Signal d'alarme

Dans le cas de machines automatiques ou semi-automatiques, un signal d'alarme doit avertir l'opérateur qu'il doit se rendre au contrôle manuel lorsque la machine a été immobilisée par un dispositif de sécurité.

16. Dispositif de synchronisation

S'assurer que le dispositif de synchronisation ramène en position exacte tous les appareils qu'il commande.

17. Protection - transporteur coincé

Pour faire l'essai, on neutralise l'effet du tachymètre générateur et on met la machine en marche. L'arrêt d'urgence devrait être provoqué lorsque la machine a atteint 20 à 25 % de sa vitesse.

18. Téléphone

Le téléphone doit être placé de manière à ce que l'opérateur ne risque pas d'actionner accidentellement une manette de contrôle lorsqu'il répond et la sonnerie ne doit pas se confondre avec celle des dispositifs avertisseurs ou de signalisation. Il est interdit d'utiliser la sonnerie du téléphone comme dispositif d'appel de la cage.

19. Dispositif d'appel de la cage

Le dispositif d'appel de la cage ne doit pas se prolonger à la salle de la machine d'extraction.

20. Freins

Lors d'une inspection de conformité, on peut vérifier le frein selon l'une des deux méthodes suivantes :

a) Si une procédure écrite d'essai des freins a été établie par l'employeur, on fait les essais en la respectant.

b) Si aucune procédure n'a été établie, on essaie chaque frein séparément et dans les deux directions contre l'ampérage de démarrage, alors que le transporteur le plus lourd est près du fond du puits.

Ces essais donnent une idée de la capacité des freins, mais pour déterminer s'ils se conforment aux exigences de tous les règlements, il faut faire des essais au décéléromètre.

21. Embrayage

Il existe plusieurs modèles d'embrayage et chacun présente des points de vérification particuliers. Il est donc préférable de se référer au chapitre traitant des embrayages pour se faire une meilleure idée de ce qui doit être vérifié et comment procéder pour chacun des modèles.

22. Verrouillage frein-embrayage

Qu'ils soient électriques ou mécaniques, les dispositifs de verrouillage entre les freins et les embrayages doivent répondre aux exigences suivantes :

a) Il ne doit pas être possible de commencer la manoeuvre de débrayage d'un tambour sans que les freins ne soient appliqués sur les deux tambours. Ceci implique que les deux manettes d'embrayage sont verrouillées lorsqu'un des freins n'est pas appliqué.

b) Il ne doit pas être possible de débrayer un tambour si le frein n'est pas appliqué, ni de le desserrer si le tambour n'est pas embrayé.

Donc, lorsque l'opérateur désire débrayer un tambour, il doit d'abord appliquer les freins sur les deux tambours pour déverrouiller les manettes d'embrayage. Il peut alors actionner la manette de l'embrayage correspondant au tambour qu'il désire débrayer. À ce moment, le frein de ce même tambour est verrouillé en position appliqué, mais celui de l'autre tambour ne l'est pas. Lorsque l'opérateur désire embrayer un tambour, il doit suivre la même démarche.

23. Temps d'application des freins

Lorsqu'un frein s'applique par gravité, on doit réduire les efforts excessifs dus à l'inertie en atténuant la vitesse de chute du contrepoids. Ainsi, on augmente le temps d'application du frein et, par conséquent, la distance d'arrêt. Comme on doit prendre en considération un certain nombre de critères pour évaluer les performances de freinage, tels la vitesse, le profil des cames, l'espace libre aux limites, le déséquilibre maximal, la capacité des freins, etc., il faut utiliser le décéléromètre pour déterminer le temps d'application idéal. Cependant, du côté pratique, on ajuste la valve pour que le frein s'applique le plus rapidement possible lorsque le galet du contrôleur est sur le dessus de la came de retardement et lorsqu'il est hors de la came, on fixe le réglage pour obtenir une décélération conforme aux prescriptions du règlement.

24. Lumières de position

Ces lumières doivent être en double pour indiquer la position, c'est-à-dire, deux rouges et deux vertes pour chaque position. Les lumières vertes signalent que le puits est libre et les rouges, qu'il est obstrué.

25. Indicateur de niveau

Vérifier le fonctionnement des engrenages et des arbres d'entraînement, etc.

2

Contrôleur Lilly

26. Contacts à pleine vitesse

Avec la machine à pleine vitesse, l'espace entre les contacts du régulateur devrait être d'environ 0,8 mm.

27. Contacts sur les cames

Lorsqu'un des transporteurs est près d'une limite de fin de course, le galet du contrôleur correspondant doit se trouver sur le dessus de la came de décélération. Lorsque la machine est arrêtée dans cette position, l'espace entre les contacts du régulateur devrait être d'environ 0,8 mm.

Note. Dans certains cas, selon l'espace libre aux limites et la sensibilité du régulateur, on peut tolérer que l'espace entre les contacts du régulateur dépasse 0,8 mm.

28. Sonnette d'excès de vitesse

La sonnette d'excès de vitesse doit être facilement audible par l'opérateur et le ressort de contact doit être réglé à environ 0,4 mm du contact supérieur du régulateur.

29. Interrupteur d'excès de vitesse

Vérifier son fonctionnement.

30. Porte d'arrêt des pierres

Ce point concerne les obstacles intermédiaires dans le puits, généralement les portes d'arrêt des pierres ou les goulottes de chargement. Lorsque la situation se présente, on doit vérifier les installations de signaux lumineux et les dispositifs d'arrêt automatique installés sur le contrôleur Lilly.

31. Interrupteurs évite-molettes

Vérifier le fonctionnement et le réglage.

32. Interrupteurs de fin de course

Vérifier le fonctionnement et le réglage.

33. Signal d'approche

Vérifier le fonctionnement et le réglage.

34. Dispositif antidéversement

Vérifier le fonctionnement et le réglage. Doit être réglé de manière à ce que le skip ne puisse se rendre au point de déchargement.

35. Interrupteur de retour

Vérifier le fonctionnement et voir à ce que l'opérateur mette du courant dans la direction de retour avant de desserrer les freins.

36. Cames de retardement

Pour déterminer si le profil des cames de décélération est adéquat, il faut utiliser le décéléromètre, mais pour en avoir une idée grossière, on peut faire l'essai suivant :

- déplacer une des cames de décélération pour que le profil entre en contact avec le galet du contrôleur lorsque les transporteurs sont à peu près au centre du puits. Mettre la machine en marche à pleine vitesse jusqu'à ce que le circuit de sécurité s'ouvre par excès de vitesse sur le profil de la came de retardement. Lorsque la machine est arrêtée, le galet du contrôleur devrait être à moins de 50 % du profil de came.

37. Dispositifs de dérivation

Les dispositifs de dérivation permettent de faire l'essai de tous les dispositifs de fin de course. Comme règle générale, ils doivent être placés à un endroit où ils ne risquent pas d'être actionnés accidentellement. De plus, ils doivent être construits de manière à ce que l'opérateur ne puisse pas les oublier en position de dérivation. Il ne doit pas y avoir de dispositif permettant de mettre les interrupteurs évite-molettes en dérivation. L'interrupteur de dérivation d'une limite supérieure de parcours ne doit pas dériver aussi l'interrupteur de limite inférieure de parcours du compartiment opposé.

38. Soupape de contrôle (application des freins)

Vérifier l'ajustement; la soupape de contrôle de débit doit rendre l'application des freins plus rapide aux limites de parcours que dans la partie du cycle de hissage où la machine fonctionne à plein régime. Sur les nouvelles installations, ou sur celles qui ont été modifiées, les freins s'appliquent plus rapidement lorsque la machine est en tambour simple. Dans certains cas, ils s'appliquent plus

rapidement lorsque la machine est en tambour simple et que le transporteur circule en direction descendante.

3

Bâtiment du puits

39. Protection contre le feu

Vérifier s'il y a des extincteurs, tuyaux d'incendie, etc., s'ils sont en bon état et s'ils sont inspectés tous les mois.

40. Code des signaux

Voir s'il est bien en vue, facilement lisible et conforme aux normes.

41. Affichage des charges maximales

Voir s'ils sont bien en vue, facilement lisibles et conformes aux normes.

42. Cage et skip

Vérifier s'il y a des craquelures sur les membrures principales, les enclenchements des portes et des dispositifs de déversement des skips, les butoirs de portes, les barres de sécurité, les organes de liaison entre cages et skips, les roues-guides, les sabots, les élingues accrochées sous la cage ou le skip, l'espace libre en fonction de l'usure des guides, etc.

43. Cuffat et curseur

Vérifier les chaînes, le dispositif de verrouillage, les dispositifs pour permettre au personnel de monter dans le cuffat ou d'en descendre, le chapeau qui doit offrir une résistance équivalente à une tôle d'acier d'au moins 4 mm d'épaisseur.

44. Parachutes

Vérifier les ressorts, les goupilles et leur dispositif de verrouillage, l'usure, la lubrification, les dents, etc. Pour vérifier le fonctionnement, on met le transporteur sur les taquets et on donne du mou au câble d'extraction.

45. Attaches et attelages

Vérifier si la barre d'attelage n'est pas coincée par un matériau quelconque, si la goupille d'attache n'est pas usée et si elle est bien verrouillée, si les colliers de serrage n'ont pas glissé, s'ils sont suffisamment espacés et installés correctement, si la cosse est en bon état et si elle a les dimensions nécessaires. Dans le cas des attaches avec manchons, vérifier s'il n'y a pas eu de glissement, de brins cassés près de l'attache, etc.

46. Propreté et combustible

Il est interdit d'entreposer ou de laisser s'accumuler des matériaux inflammables dans le bâtiment du puits. Il faut donc voir à éliminer les sources d'incendie, et comme il s'agit d'un lieu de circulation intense, il faut voir à ce que le plancher ne soit pas inutilement encombré.

47. Câbles

Vérifier la lubrification, l'usure, les fils cassés et les déformations. En cas de doute sur une déformation, on enlève la tension et l'on prend les mesures qui s'imposent selon le cas.

48. Molettes

Vérifier la gorge, les rayons, les coussinets, l'arbre et le moyeu.

49. Chapeau d'inspection

Voir à ce qu'un chapeau soit disponible et que les dispositifs d'ancrage au câble de hissage soient efficaces.

50. Portes du puits

En vérifier la hauteur et voir si elles sont déformées, si elles s'enclenchent bien et, dans le cas où une voie ferrée donne accès au puits, si elles sont suffisamment renforcées.

51. Taquets supérieurs

Voir s'ils sont solides et veiller à ce que le dispositif pour actionner les taquets n'oblige pas le préposé au déchargement à introduire un bras ou une autre partie du corps dans le puits.

52. Portes de déchargement

Voir à ce que le préposé au déchargement dispose d'un garde, que les portes ferment bien les compartiments lorsqu'ils sont clos et, lorsqu'ils sont ouverts, vérifier si la gravité tend à les maintenir ouvertes et finalement si elles s'enclenchent bien. Le dispositif d'enclenchement ne doit pas être actionné par la poignée de la soupape du cylindre qui met la porte en mouvement. La manette de la soupape du cylindre qui actionne une porte doit être placée vers le bas lorsqu'elle est en position neutre. Si la soupape n'est pas munie de cette position, elle doit être remplacée par une autre à trois positions ou par une soupape à retour automatique. L'interrupteur relié à l'installation de témoins lumineux doit être placé dans un endroit convenable. Le dispositif pour déverrouiller une porte doit être disposé de manière à ce que le préposé au déchargement ne soit pas obligé de s'engager dans le puits pour l'actionner.

53. Portes de sécurité

Procéder de la même manière que pour le point précédent.

54. Dispositifs retardateurs

Si le dispositif est du type «guides resserrés», il faut vérifier si ceux-ci sont solidement ancrés et s'ils ne sont pas endommagés. Si le système est du type «parachute», il faut vérifier si le mécanisme fonctionne et si le guidage n'a pas été endommagé.

55. Taquets de sécurité

Vérifier si les taquets fonctionnent librement et si les dispositifs d'accrochage à la cage ou au skip sont en bon état.

56. Revêtement

Il doit y avoir une cloison entre le compartiment d'échelle et les autres compartiments dans le chevalement et dans le puits. À l'orifice du puits, de même qu'aux autres recettes, les compartiments d'extraction doivent être fermés par des cloisons solides d'une hauteur équivalant à la longueur des transporteurs plus deux mètres et se prolonger sous l'orifice du puits par au moins deux mètres. On doit s'assurer qu'elles sont en bonne condition et ne comportent pas d'ouverture.

57. Échelles

Les échelles dans le chevalement sont souvent trop graisseuses. Voir à ce qu'elles ne comportent pas de quantité excessive de graisse accumulée, qu'elles soient solides et que les paliers soient dégagés.

58. Verrouillage du cuffat et du curseur (électrique)

Pour faire l'essai, on attache le bras de sécurité du curseur en position levée alors que ce dernier est au point de déchargement. On fait descendre le curseur et lorsqu'il passe au niveau de l'interrupteur, l'arrêt d'urgence doit être provoqué.

59. Cuffat voyageant sans curseur

Pour faire l'essai de ce dispositif, il suffit de faire descendre le cuffat alors que le curseur est suspendu aux taquets supérieurs. L'alimentation doit se couper dès que le bras de l'interrupteur touche à la came de ce dispositif de sécurité sur le contrôleur.

60. Interrupteur évite-molettes

On vérifie le fonctionnement de cet interrupteur lorsqu'on fait l'inspection de la machine, mais lorsqu'on examine le chevalement, il est bon de s'assurer que le type d'interrupteur, l'endroit où il est installé et la manière dont il fonctionne sont acceptables.

4

Puits

61. Registre

Il faut vérifier le registre pour voir si les inspections réglementaires sont effectivement faites ainsi que pour avoir une idée de l'état général du puits et des principaux endroits de détérioration. La mine peut faire son propre registre, car elle n'est pas tenue d'utiliser celui que propose la CSST.

62. Échelles

Vérifier si elles sont en bon état et conformes aux normes.

63. Cloisons

Vérifier si elles sont en bon état et conformes aux normes.

64. Paliers

Vérifier s'ils sont bien dégagés, solidement ancrés et conformes aux normes.

65. Revêtements aux recettes

Vérifier s'ils sont en bon état et conformes aux normes.

66. Signalisation aux recettes

Vérifier le fonctionnement audible et visuel.

67. Dispositif d'appel de la cage

Vérifier s'il est indépendant du dispositif de signalisation et du téléphone, si le son qu'il émet ne se confond pas avec celui du dispositif de signalisation.

68. Communication à la voix

Vérifier si le téléphone fonctionne et s'il communique avec la salle de la machine d'extraction.

69. Barrières aux recettes

Vérifier si elles sont suffisamment hautes, résistantes, non déformées et si elles s'enclenchent bien.

70. Entreposage aux recettes

Il est interdit d'entreposer ou de laisser s'accumuler des matières inflammables dans les recettes de puits, sauf pour le dégel des matériaux lors des travaux de fonçage.

71. Portes coupe-feu

Chaque recette doit être pourvue d'une porte coupe-feu de manière à pouvoir isoler le puits du reste de la mine.

72. Matériel d'extinction

Vérifier s'il y en a, s'il est en bon état et s'il est inspecté au moins une fois par mois.

73. Guides et attaches

Les principaux points à vérifier sur le guidage sont :

- les boulons d'ancrage
- l'usure des guides
- le fendillement des guides
- la putréfaction des guides
- l'alignement des guides.

74. Boisage du puits

Un des points à surveiller lorsqu'on inspecte le boisage d'un puits est l'accumulation de matériaux sur les pièces de structure. Quant au boisage proprement dit, qui est comme tout autre structure, il s'agit de se servir de son jugement et de ses connaissances. Une poutre fracturée, fendillée ou partiellement pourrie ne signifie pas nécessairement un danger. On doit se poser des questions. Si telle membrure est fracturée, est-ce qu'il y a danger ? Pourquoi est-elle fracturée ? Est-ce par flambage ou par une contrainte latérale ? Y a-t-il eu affaissement de la roche encaissante ou a-t-elle été accrochée ? A-t-on laissé tomber quelque chose dans le puits ? Et ainsi de suite.

75. Roche encaissante

Là encore, il faut se servir de son jugement, car il n'y a pas de règle précise. Si, par exemple, au cours d'une inspection, on détecte quelques roches branlantes, un écaillage suffit. Mais si les murs sont tellement fracturés qu'on peut déloger des roches un peu partout, il faudra poser un revêtement ou du boisage. Par contre, si le puits a tendance à se refermer, il faudra opter pour le boulonnage ou une autre méthode de soutènement. Ce n'est qu'avec l'évolution que l'inspecteur pourra savoir que tel puits est stable, que tel autre

peut être contrôlé de telle façon, et tel autre encore d'une autre façon, etc. Il peut aussi arriver que l'état d'un puits échappe à tout contrôle et qu'il faille l'abandonner.

76. Espace libre (cage, skip, curseur)

Si l'usure des guides ou des modifications de la structure dues à certaines contraintes peuvent laisser croire à la possibilité qu'un transporteur heurte le boisage, il faudra prendre les mesures nécessaires pour s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace libre entre eux.

77. Dispositifs de chargement

Il en existe deux genres principaux : les goulottes et les trémies. Dans les deux cas, il faut voir à ce que les risques de chute de roches dans le puits soient minimisés et veiller à ce que les roches ne risquent pas d'être frappées par le transporteur. Pour les trémies, il faut voir à ce que les manettes des valves qui commandent la position des portes soient placées de manière à éviter qu'elles puissent être actionnées accidentellement.

78. Taquets inférieurs

Vérifier s'ils sont solides et s'assurer qu'il y en ait au moins deux.

79. Portes d'arrêt des pierres

Si les portes sont plus basses que la limite de course des transporteurs, cela ne pose pas tellement de problème. Si elles se trouvent à l'intérieur du trajet normal des transporteurs, il faut les traiter comme les autres obstacles intermédiaires d'un puits, telles les portes de sécurité ou de déversement.

80. Cadre protecteur de tir

Vérifier surtout l'ancrage du cadre et le risque de chute de personnes.

81. Dispositifs retardateurs

Procéder comme pour les dispositifs retardateurs du chevalement.

82. Protection de la boucle

Vérifier si tout est normal et prévenir l'opérateur qu'on désire faire l'essai. Celui-ci doit demander au préposé au transporteur de le libérer et une fois qu'il a reçu les signaux de dégagement, on procède à l'essai manuel alors que le transporteur circule à vitesse très réduite.

83. Diviseurs de câbles

Vérifier s'ils ne sont pas endommagés et si des matériaux n'y sont pas coincés.

84. Empilage de matériaux au fond

Vérifier si les matériaux accumulés au fond du puits ne risquent pas d'endommager les câbles ou de trop réduire l'espace libre de fin de course inférieure. Les mêmes critères s'appliquent pour le contrôle du niveau d'eau au fond du puits.

85. Plate-forme de fonçage

Appliquer à peu près les mêmes critères que pour les cadres protecteurs de tir.

86. Excavateur

Vérifier les ancrages et les accès au poste de commande. Vérifier aussi le dispositif de verrouillage de la flèche en position levée.

87. Signalisation au fond

Vérifier si elle fonctionne, si l'intensité lumineuse est suffisante et si la longueur de la corde respecte la réglementation.

88. Échelle auxiliaire

Vérifier s'il y en a une, si elle est solide, bien ancrée et suffisamment longue.

89. Conditions générales

Apprécier l'état du puits dans son ensemble.

90. Installation motorisée dans le compartiment d'échelle

Lorsque les échelles sont remplacées par une installation motorisée, il faut s'assurer que cette dernière satisfait aux mêmes exigences qu'une machine d'extraction et qu'elle respecte en plus les dispositions spécifiques suivantes :

- a) être réservée uniquement au transport de personnes avec leurs outils portatifs;
- b) disposer d'au moins deux sources d'énergie indépendantes;
- c) qu'un opérateur de treuil soit disponible;
- d) que le treuil soit dans une salle à l'épreuve du feu;
- e) qu'elle fonctionne à une vitesse comprise entre 225 m/min et 460 m/min.





Annexe 3

Guide d'inspection

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
---------	-------------------	------------------------------

Registre des câbles

Sur le site minier, le registre des câbles doit être vérifié afin de s'assurer que :	345
– des incidents ne sont pas survenus aux câbles d'extraction;	346(6)
– des câbles n'ont pas été changés sans que les documents tels la dépose et la pose aient été remplis. Le certificat du fabricant et le rapport d'essai original accompagnent ces documents;	284, 285, 345
– tous les rapports d'essais destructifs sont consignés dans le registre;	346(3)
– une patte a été coupée sur chaque câble de machine d'extraction à tambours durant les six ou douze derniers mois, selon la réglementation applicable;	295, 286
– les câbles des machines d'extraction à tambours ont été soumis à des essais non destructifs durant les six derniers mois, et cela pendant toute la durée de service du câble.	295(3)

Registre des appareils servant à l'extraction

Le registre des appareils servant à l'extraction doit être vérifié afin de s'assurer que :	347
<i>page 1 « Examens quotidiens »</i>	
les câbles, les attaches, les attelages et les parachutes ont été vérifiés quotidiennement et que les anomalies indiquées ont été corrigées;	305 327
<i>page 2 « Examen hebdomadaire feuille n° 1 partie mécanique »</i>	
les examens hebdomadaires auxquels se rapporte cette page du registre ont été faits et que tout défaut ou anomalie qui peut influencer le bon fonctionnement de la machine ont été déclarés et corrigés;	222

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	page 3 « Examen hebdomadaire feuille n° 2 dispositifs électriques »	222
	les examens hebdomadaires auxquels se rapporte cette page du registre ont été faits et que tout défaut ou anomalie qui peut influencer le fonctionnement de la machine ont été déclarés et corrigés;	
	page 4 « Examen mensuel des câbles d'extraction et des parachutes » (1^{re} partie)	305
	• les câbles ont été graissés;	306 et 307
	• les fils cassés, s'il y a lieu, ont été enregistrés et localisés;	305(3) - 307
	• les parachutes des transporteurs suspendus aux machines à tambour ont été soumis à un essai de dégagement rapide au moins une fois par trois mois;	328
	page 5 « Examen mensuel des câbles d'extraction » (2^e partie)	
	• les câbles sont mesurés une fois par mois;	305(3)
	• toutes les avaries ou accidents concernant les câbles sont enregistrés;	344(2)
	– les rapports dans ce registre sont signés par la personne qui a noté les inscriptions et par la personne autorisée.	344(4)

Registre de l'opérateur

S'assurer qu'on tient un registre de l'opérateur pour chaque machine d'extraction et qu'il est rempli correctement.	347
la partie 1	
• au commencement de son quart de travail « avant d'actionner le treuil »;	348
la partie 2 (a)	
• lorsque le treuil a été arrêté pendant plus de deux heures (voyage d'essai);	341

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	• après toute réparation sur la machine ou dans les compartiments du puits (voyage d'essai);	341
	• lorsqu'un câble est posé et après chaque coupage;	302
	• avant de transporter des ouvriers dans une cage attachée sous le skip, après que ce dernier a servi au transport du minerai (voyage d'essai);	
	• après un arrêt d'urgence pour les machines d'extraction automatiques et semi-automatiques (voyage d'essai);	260
	la partie 2 (b)	
	• toutes les 24 heures;	227
	la partie 2 (c)	
	• au commencement de son quart de travail;	225
	• avant de débrayer un tambour;	225
	la partie 2 (d)	
	• à la fin de son quart de travail;	347 (4)
	• lorsque des défauts ou des bris surviennent;	347 (5)
	la partie 3	
	• à la fin de son quart de travail;	347
	• lorsque des instructions sont données, lorsque des défauts surviennent et sont corrigés;	347
	– le registre doit être contresigné chaque jour par le chef mécanicien ou par tout autre personne autorisée.	349

Registre des puits

Lors de la vérification du registre des puits, on doit s'assurer que :

- | | |
|---|-----|
| – les inspections hebdomadaires et mensuelles : | 395 |
| <ul style="list-style-type: none"> • ont été faites; et que | |
| <ul style="list-style-type: none"> • les résultats sont consignés dans le registre; | 397 |
| – les bris ou l'usure de certaines pièces (guide, boisage, parois, etc.), s'il y a lieu, sont inscrits; | 397 |

- les corrections sont enregistrées;
- les corrections enregistrées ont été faites;
- les rapports sont signés par l'examineur;
- les rapports sont signés par la personne responsable du puits.

Certificats médicaux des opérateurs

Opérateurs inaptes à remplir leur fonction en toute sécurité	– ils doivent être affichés;	215
	– ils ne doivent pas être échus.	215

Appareils respiratoires

Opérateur incapable de remonter les ouvriers en cas d'incendie	– il est obligatoire dans les salles de machines d'extraction, sous terre et dans le chevalement.	13
Mauvaise protection, asphyxie	– il doit être autonome.	13
Perte de temps lors d'arrêt d'urgence, asphyxie	– la bouteille doit être placée de façon à ce que l'opérateur puisse circuler de la commande du treuil jusqu'au dispositif de réarmement du disjoncteur et du réenclenchement du frein à pignon.	13
Inapte à utiliser l'appareil respiratoire, asphyxie	– s'assurer que l'opérateur connaît le fonctionnement de l'appareil.	13
Durée de protection insuffisante, asphyxie	– vérifier la pression d'air dans les bonbonnes.	
Inapte à utiliser	– le mode d'emploi devrait être affiché près de l'appareil.	13

Protection contre les incendies

Incendie	– Extincteur :	129 à 139
	• son emplacement;	
	• son état;	
	• s'assurer qu'il est vérifié au moins une fois par mois.	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Mauvaise méthode	– Directives : Les directives à suivre en cas d'incendie au fond ou en surface doivent être : • affichées dans la salle du treuil; • affichées dans le bâtiment du puits; • pertinentes.	117
Captif par un incendie ou un éboulement	– Sortie de secours; Dans les salles de treuils au fond, la sortie de secours peut être le tunnel ou la monterie où passent les câbles pour se rendre au puits.	71
Incendie	– Propreté : S'assurer qu'il n'y a aucune accumulation d'huile, de graisse, de papiers ou de chiffons : • dans les fosses des tambours; • à l'intérieur des tambours; • dans les fosses des poids de freins; • sur le mur et le plancher en avant du treuil; • dans le chevalement; • sur le plancher près des molettes.	
Tambours		
	– S'assurer :	
Éclatement	• qu'ils ne sont pas fissurés;	222+(art.51(7)S-2.1)
	• que des boulons ne sont pas cassés ou lâches;	220
Mauvais enroulement de câbles	• qu'ils sont munis de gorge, lorsqu'exigé.	311
	• qu'ils sont munis d'un dispositif d'enroulement pour le câble si nécessaire.	309



Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Bris de matériel	• qu'ils ne sont pas lâches sur l'arbre principal lorsque non munis d'un embrayage.	222+(art.51(7)S-2.1)
Arrêt de l'indicateur de position	– que les engrenages qui entraînent le contrôleur et l'indicateur de position ne sont pas lâches.	222+(art.51(7)S-2.1)
Usure et bris des embrayages	– que le jeu horizontal n'est pas excessif.	222+(art.51(7)S-2.1)
Défaillance de l'attache au tambour	– qu'il reste toujours au moins trois spires de câble.	298
Bris du tambour et usure excessive du câble	– que le nombre de séries de spires ne dépasse pas les exigences réglementaires.	311
Rupture de l'attache du câble	– que le câble est correctement attaché.	298
Fatigue prématurée du câble	– que le rapport entre le diamètre du câble et le diamètre du tambour est respecté.	311
Projection de graisse et contact des personnes avec les pièces mobiles	– qu'ils sont munis d'un garde, si nécessaire.	r.9

Freins

	Lors de la vérification des freins, on doit s'assurer que :	
Frein de service et d'urgence ne s'applique pas	– les sections du poids des freins sont bien retenues;	220
	– les chevilles sont munies de goupilles et les boulons d'écrous;	220
	– la barre transversale sous les sections du poids est verrouillée;	220
Manque soudain de frein de service et d'urgence	– les sabots ne sont pas fissurés;	222+(art.51(7)S-2.1)
Capacité du frein de service et d'urgence réduite	– les garnitures ne sont pas trop usées;	222+225+(art.51(7)S-2.1)
Manque soudain de frein de service et d'urgence	– les garnitures ne bougent pas sur les sabots;	222+(art.51(7)S-2.1)

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	– les garnitures ne sont pas seulement retenues par les boulons, mais elles sont aussi appuyées sur les arrêts au bout des sabots ou retenues à leurs extrémités par des plaques, selon les recommandations du fabricant;	
	– les boulons qui retiennent les garnitures ne sont pas cassés;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
	– les boulons qui retiennent les tambours ou les disques de freins au tambour du treuil ne sont pas lâches ou cassés;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
Manque soudain de frein de service et d'urgence et risque de feu	– la fosse des poids est propre, libre d'huile ou de matériel;	222,225 et r.9 art.3.3.1
Manque soudain de frein de service et d'urgence	– les ancrages ne sont pas lâches;	220
Frein d'urgence ne s'applique pas	– l'espace entre le poids de l'électro-aimant et la clenche du dispositif d'enclenchement est suffisant;	251
Chute du transporteur	– le dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour correspondant est efficace;	251
	– le dispositif de verrouillage entre le frein d'un tambour et l'embrayage du tambour opposé est efficace;	251
Capacité réduite du frein de service et d'urgence	– les interrupteurs de fin de course fonctionnent et sont bien réglés;	233
Frein se desserre accidentellement	– le fait de recaler le disjoncteur ne provoque pas le desserrage des freins;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
Chute du transporteur	– les freins autres que manuels ne peuvent être desserrés lorsque le circuit de sécurité est ouvert;	249
Frein de service desserré ou se desserrant accidentellement Manette de commande engagée ou s'engageant accidentellement	– les clenches ou les boutons de sécurité sur les leviers ou les manettes de commande ne sont pas neutralisés;	222+ (art. 51(7)S-2.1)

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	– les cliquets d'enclenchement et les encoches du dispositif de commande ne sont pas défectueux;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
Chute du transporteur lors du réenclenchement du frein à pignon	– les freins à pignon ne peuvent être enclenchés en position frein desserré si les freins de service ne sont pas complètement appliqués à la suite d'un arrêt d'urgence;	249
Capacité réduite du frein de service et d'urgence	– les contre-écrous des tiges de réglage ne sont pas lâches;	220
Décélération trop lente ou trop rapide du transporteur et dépassement des limites de parcours	– le temps d'application du frein, lorsque le galet inférieur des contrôleurs est hors de la came de décélération ou sur celle-ci, produit une décélération conforme au règlement;	248
Décélération trop lente près des fins de parcours et dépassement des limites de parcours	– les dispositifs qui augmentent la capacité de freinage fonctionnent correctement;	233
Capacité réduite du frein de service et d'urgence	– ils sont efficaces lorsqu'on les essaie séparément.	225, 245, 250

Note. Sur certains treuils, les sabots du côté de l'opérateur sont susceptibles de se fissurer.

Embrayages

Embrayages à friction

Lors de la vérification, on doit s'assurer que :

Efficacité réduite de l'embrayage	– les garnitures ne sont pas lâches ou trop usées;	222+ (art. 51(7) S-2.1)
	– les garnitures en bois ne sont pas endommagées, fendues, pourries, etc.;	222+ (art. 51(7) S-2.1)
Chute du transporteur	– ils ne glissent pas;	222, 250+ (art. 51(7) S-2.1)
	Note. Un tambour en mouvement ne pourra être immobilisé par le frein à pignon ou le frein de service du tambour opposé lorsque son embrayage à friction glisse.	
Bris et glissement d'embrayage	– les bras articulés des embrayages sont passés le centre;	222+ (art. 51(7) S-2.1)

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Bris de matériel	– les moyeux ne sont pas lâches sur l'arbre principal;	222+ (art. 51(7) S-2.1)
Chute du transporteur	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour correspondant est correctement réglé;	251
	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour opposé est correctement réglé;	251
Bris d'embrayage	– le jeu dans le mécanisme n'est pas excessif.	
	<i>Embrayages à engrenage conique expansion interne</i>	
	Lors des vérifications, on doit s'assurer que :	
Bris de matériel	– les moyeux ne sont pas lâches sur l'arbre principal;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
Bris d'embrayage	– les bras articulés de l'embrayage sont passés le centre;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
Chute du transporteur	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour correspondant est correctement réglé;	251
	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour opposé est correctement réglé;	251
	– les bras ou les dents ne sont pas fissurés;	222+ art. 51(7)S-2.1)
Bris d'embrayage	– le jeu dans le mécanisme n'est pas excessif.	
	<i>Embrayages à bras dentés coulissant horizontalement</i>	
	Lors des vérifications, on doit s'assurer que :	
Bris du bras d'embrayage	– les plaques de réglage • sont en place; • ne sont pas pliées; • sont réglées de façon à ce que le jeu « secousse » ne soit pas excessif;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
	– les boulons des plaques de réglage ne sont pas cassés ou manquants;	222+ (art. 51(7)S-2.1)

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Chute du transporteur	– il n'y a pas de fissure dans les bras ou les dents;	222+ (art. 51(7)S-2.1)
	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour correspondant est correctement réglé;	251
	– le dispositif de verrouillage avec le frein du tambour opposé est correctement réglé.	251
Note. Les bras de ce type d'embrayage se brisent près de l'extrémité; cela est généralement dû au jeu excessif « secousse » ou à l'usure des coussinets.		

Contrôleur Simplex

Dépassement des limites de parcours	– les cames de décélération :	232 (4)
	• le réglage;	233(4) 241
	• la forme : à savoir que le profil et la hauteur n'ont pas été modifiés et que les coins supérieurs ne sont pas usés ou écrasés;	233(4)
	– le fonctionnement de l'interrupteur;	233(2) 233(4) 241
	– lorsque le régulateur tourne à pleine vitesse :	233(4) 241
	• le galet doit être le plus près possible de la roue porte-cames sans y toucher;	
	• le boulon d'arrêt du bras principal de l'interrupteur doit être appuyé sur la paroi intérieure du boîtier;	
	• l'espace entre le boulon de réglage et le bras mobile du régulateur doit être de 0,08 cm;	
	• le bras des pesées du régulateur ne doit pas être trop près de l'horizontale. Un espace suffisant doit être gardé pour l'excès de vitesse;	
	– lorsque le régulateur est au repos au point de déversement et que le galet est sur la came, l'espace entre les contacts de l'interrupteur doit être de 0,08 cm;	232(4)
	– le dispositif d'excès de vitesse :	232 (4) 233(4) 241
	• le pourcentage d'excès de vitesse que la machine peut atteindre dans la partie du cycle de hissage ou le galet est hors de la came de décélération;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	les pesées réagissent correctement au changement de vitesse du contrôleur;	
Arrêt d'urgence	les contacts ne sont pas huileux;	
Dépassement des limites de parcours	l'effort moteur est supprimé et le ou les freins appliqués automatiquement lorsque l'interrupteur est ouvert;	
Chute du transporteur, dépassement des limites de parcours	le ou les freins ne se desserrent pas automatiquement lorsque l'interrupteur se referme;	
Surcharge du moteur	l'énergie au moteur n'est pas rétablie automatiquement lorsque l'interrupteur se referme;	
Mouvement brusque du régulateur, arrêt d'urgence	l'amortisseur est rempli à 6 mm du rebord.	
Arrêt d'urgence	– signal d'avertissement d'arrivée : - son fonctionnement; - son réglage; - il doit être entendu du poste de commande de l'opérateur. Note. Ce dispositif, qui est un ajout, est actionné par l'aiguille de l'indicateur de position ou par une came supplémentaire ajoutée à la roue porte-cames.	244
Dépassement des limites de parcours	– les chevilles sont munies de goupilles de verrouillage;	220
Dérèglement du contrôleur	– le boulon d'arrêt sur le bras principal, le boulon de réglage sur le bras auxiliaire ainsi que le boulon de réglage du régulateur sont verrouillés au moyen de contre-écrous;	220
Dépassement des limites de parcours	– le jeu dans les engrenages et les prises d'arbre ne sont pas excessifs.	222+ (art.51(7)S-2.1)

Contrôleur modèle D

Dépassement des limites de parcours	– interrupteur de limite supérieure de parcours : - le réglage de la came; - le fonctionnement de l'interrupteur;	232
-------------------------------------	---	-----

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	– interrupteur de limite inférieure de parcours :	232(3) 233 (2)
	• le réglage de la came;	
	• le fonctionnement de l'interrupteur;	
	– le dispositif antidéversement :	235
Chute de personnes dans le silo	• le réglage de la came supérieure;	235
Dépassement des limites inférieures avec la cage	• le réglage de la came inférieure si nécessaire;	233(2)
Chute de personnes dans le silo ou dépassement des limites inférieures avec la cage	• le fonctionnement des interrupteurs;	235 233(2)
	• le fonctionnement du dispositif de mise en marche.	235 233(2)
	Note. Il arrive que le dispositif antidéversement serve aussi d'interrupteur auxiliaire de limite inférieure de parcours dans les puits où l'on attache une cage sous le skip pour transporter le personnel aux changements de postes. On doit alors s'assurer que l'opérateur ne neutralise pas le dispositif antidéversement afin de répondre au préposé au skip lorsque ce dernier utilise le skip comme moyen de transport.	
Arrêt d'urgence	– signal d'avertissement d'arrivée :	244
	• le réglage des comes;	244
	• l'usure du cliquet à bascule;	244
	• le fonctionnement du dispositif acoustique. Il doit être entendu de la place de commande de l'opérateur.	244
	Note : Chaque contrôleur doit être muni de deux comes, une pour le bas et une pour le haut.	
Arrêt d'urgence	– signal d'excès de vitesse :	241(2)
	• le réglage des contacts;	241(2)
	• le fonctionnement du dispositif acoustique. Il doit être entendu du poste de commande de l'opérateur.	241(2)

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	Note : Lorsqu'un treuil à deux tambours comporte un seul embrayage et que les deux tambours sont utilisés, chacun doit être muni d'un contrôleur.	
	Le régulateur;	232(4)
	– réglage :	241(1)
Dépassement des limites	- le pourcentage d'excès de vitesse acceptable (20 %) pour la machine dans la partie du cycle de hissage ou le galet inférieur est hors de la came de décélération. - la vitesse tolérée pour la machine lorsque le galet inférieur est sur le dessus du profil de la came de décélération.	241 232(4)
	Note. Cet essai devrait se faire des extrémités vers le centre du puits.	
	– fonctionnement :	232(4) 241
Dépassement des limites ou arrêt d'urgence	les pesées du régulateur réagissent correctement au changement de vitesse;	
Arrêt d'urgence, feu	les contacts ne sont pas huileux;	
Dépassement des limites de parcours	lorsque l'interrupteur est ouvert, l'effort moteur doit être supprimé et le ou les freins appliqués automatiquement;	
Chute du transporteur, dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	lorsque l'interrupteur se referme, le ou les freins d'urgence ne doivent pas se desserrer automatiquement;	
Surcharge du moteur	lorsque l'interrupteur se referme, l'énergie ne doit pas se rétablir automatiquement au moteur.	
	– cames de décélération :	232(4) 233(4)
Dépassement des limites de parcours	- leur réglage; - leur hauteur n'a pas été modifiée; - leur profil n'a pas été modifié; - leur coin supérieur n'est pas usé ou écrasé;	
	– jeu vertical du régulateur;	232(4) 233(4) 241

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	– jeu dans les engrenages et les prises d'arbres;	232(4) 233(4) 233(2)
Mouvement brusque du régulateur, arrêt d'urgence	– l'amortisseur doit être rempli à environ 6 mm du rebord;	
Dérèglement du régulateur et dépassement des limites de parcours	– la vis de réglage du régulateur doit être verrouillée au moyen d'une vis d'arrêt et d'un contre-écrou;	220
Dérèglement du régulateur et dépassement des limites de parcours	– le contre-écrou sur le contrepoids ne doit pas être lâche;	220
Dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	– toutes les chevilles doivent être munies de goupilles; – lorsque le régulateur est au repos et qu'un interrupteur de limite de parcours est ouvert :	220 232(3)(4) 233(2)(4)
Dépassement des limites	• le galet inférieur doit être sur le haut du profil de la came de décélération correspondant à l'interrupteur de limite de parcours qui est ouvert; • le bras du contrepoids doit être vertical; • la tige reliant le bras du contrepoids au culbuteur actionné par le régulateur doit être réglée de façon à ce que la cheville soit au haut de la cannelure sans que la tige n'appuie sur le bras du contrepoids;	
Dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	• l'espace doit être de 0,038 cm entre le contact inférieur et la lame de contact de l'avertisseur d'excès de vitesse; • l'espace doit être de 0,038 cm entre la lame de contact de l'avertisseur d'excès de vitesse et l'appui de la plaque de l'interrupteur d'excès de vitesse; • les boules du régulateur doivent être appuyées sur leur support; • le ressort du régulateur doit avoir un jeu vertical de 0,158 cm à 0,238 cm environ; • le ressort ne doit pas être cassé.	
	– Lorsque le régulateur tourne à pleine vitesse et que le galet inférieur est hors de la came de décélération :	232(4) 233(4) 241
Dépassement des limites de parcours	• le galet inférieur doit être le plus près possible de la roue porte-cames sans la toucher;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	- l'espace doit être de 0,038 cm entre le contact inférieur et la lame de contact de l'avertisseur d'excès de vitesse; - l'espace doit être de 0,038 cm entre la lame de contact de l'avertisseur d'excès de vitesse et l'appui de la plaque de l'interrupteur d'excès de vitesse;	
Dépassement des limites de parcours	le bras des pesées du régulateur ne doit pas être trop près de l'horizontale. Un espace suffisant doit être gardé afin qu'elles puissent réagir correctement à l'excès de vitesse.	
Note. Le ressort du régulateur du contrôleur de vitesse modèle D n'est pas interchangeable, une seule tension étant disponible.		

Contrôleur modèle C

Dépassement des limites de parcours	- les interrupteurs de limite supérieure de parcours : - le réglage des cames; - le fonctionnement des interrupteurs. - les interrupteurs de limite inférieure de parcours : - le réglage des cames; - le fonctionnement des interrupteurs. - le dispositif antidéversement :	232(3) 233(2) 241
Chute de personnes dans le silo	le réglage de la came supérieure;	235 233(2)
Dépassement des limites inférieures de parcours	le réglage de la came inférieure si nécessaire;	
Chute de personnes dans le silo Dépassement des limites inférieures de parcours	- le fonctionnement des interrupteurs; - le fonctionnement du dispositif de mise en marche.	
Sur les contrôleurs modèle C, dont la rotation des roues porte-cames peut être décalée, on doit s'assurer que : le dispositif hydraulique, pneumatique, électrique ou manuel qui fait tourner la ou les roues selon le cas, fonctionne normalement.		

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Arrêt d'urgence	les ressorts de retour des roues porte-cames ne sont pas affaiblis et les roues ne sont pas lâches.	
Chute de personnes dans le silo Dépassement des limites inférieures avec la cage	le réglage doit être muni d'un contre-écrou et il doit être serré.	220
Arrêt d'urgence	– signal d'avertissement d'arrivée : - le réglage des cames; - l'usure du cliquet à bascule; - le fonctionnement du dispositif acoustique. Il doit être entendu du poste de commande de l'opérateur. Note. Chaque contrôleur est muni de deux cames, soit une par roue.	244
Arrêt d'urgence	– signal d'excès de vitesse : le fonctionnement du dispositif acoustique. Il doit être entendu du poste de commande de l'opérateur. Le régulateur;	241 232(4) 233(4) 241
Dépassement des limites de parcours	– réglage : - le pourcentage d'excès de vitesse acceptable (20 %) de la machine dans la partie du cycle de hissage où les galets inférieurs sont hors des cames de décélération; - la vitesse que la machine peut atteindre lorsqu'un des galets inférieurs est sur le dessus du profil de la came de décélération. – fonctionnement :	 232(4) 233(4)
Arrêt d'urgence ou dépassement des limites de parcours	les boules ne montent et ne descendent pas brusquement;	
Arrêt d'urgence, feu	les contacts ne sont pas huileux;	
Dépassement des limites de parcours	l'effort moteur doit être supprimé et le ou les freins appliqués automatiquement lorsque l'interrupteur est ouvert;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Chute du transporteur, dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence	le ou les freins d'urgence ne doivent pas se desserrer automatiquement lorsque l'interrupteur se referme;	
Surcharge du moteur	l'énergie ne doit pas se rétablir automatiquement au moteur lorsque l'interrupteur se referme.	232(4) 233(4) 241
	– comes de décélération :	
Dépassement des limites de parcours	• le réglage; • la hauteur n'a pas été modifiée; • le profil n'a pas été modifié; • le coin supérieur des comes n'est pas usé ni écrasé.	
Arrêt d'urgence	– comes d'accélération :	
	• le réglage;	
Dépassement des limites de parcours	• le jeu vertical des régulateurs; • le jeu dans les engrenages et les prises d'arbres; • les vis de réglage des régulateurs doivent être verrouillées au moyen d'une vis d'arrêt et munies de contre-écrou; • toutes les chevilles doivent être munies de goupilles; • le contre-écrou du poids sur la boîte des interrupteurs doit être serré.	232(4) 233(4) 232 (3 et 4) 233 (2 et 4) 220 220 220
	– lorsque le ou les régulateurs sont au repos, qu'un interrupteur de limite de parcours est ouvert et que le solénoïde d'accélération n'est pas alimenté :	232(4) 233(4)
Dépassement des limites de parcours	• un des galets de la fourche inférieure doit être sur le dessus de la came de décélération correspondant à l'interrupteur de limite de parcours qui est ouvert;	
Arrêt d'urgence	• le galet du levier de l'interrupteur qui alimente le solénoïde d'accélération doit être sur le dessus de la came d'accélération;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Dépassement des limites de parcours	• le poids sur le dessus de la boîte des interrupteurs doit être appuyé sur la boîte; • l'espace entre les contacts de l'avertisseur d'excès de vitesse doit être de 0,08 cm maximum; • le contact supérieur de l'avertisseur d'excès de vitesse doit avoir un jeu vertical de 0,08 cm maximum; • les boules des régulateurs doivent être appuyées sur leurs supports; • les ressorts des régulateurs doivent avoir un jeu vertical d'environ 0,158 à 0,238 cm. – lorsque le ou les régulateurs tournent à pleine vitesse, que les galets de la fourche inférieure sont hors des cames de décélération et que le solénoïde d'accélération n'est pas alimenté :	232(4) 233(4)
Dépassement des limites de parcours	• les galets de la fourche inférieure doivent être le plus près possible des roues porte-cames sans les toucher; • le poids sur le dessus de la boîte des interrupteurs doit être appuyé sur la boîte; • l'espace entre les contacts de l'avertisseur d'excès de vitesse doit être de 0,08 cm maximum; • le bras des boules du régulateur à haute vitesse (celui qui tourne le plus lentement) ne doit pas être trop près de l'horizontale. Un espace suffisant doit être gardé pour l'excès de vitesse. Note. Les ressorts du régulateur sont interchangeableables, ils existent en cinq tensions identifiées par les couleurs suivantes : de rouge (forte) à vert, jaune, bleu et noir (faible). La plupart des contrôleurs sont pourvus d'un ressort rouge sur le régulateur de la basse vitesse et d'un noir sur celui de la grande vitesse. Le régulateur (lent) de la grande vitesse est pourvu d'un ressort auxiliaire; ce dernier peut être réglé pendant que le contrôleur fonctionne. Des ressorts d'au moins quatre tensions existent : orange (le plus fort), gris, marron et brun (le plus faible). Les contrôleurs ayant un rapport de régulation de 16 à 1 peuvent être munis d'un ressort encore plus fort.	

Dispositif de sécurité et généralités

Retarder un arrêt en cas d'urgence	<i>Interrupteur d'urgence :</i>	232(1)
	– son fonctionnement;	233(1)
	– son emplacement;	232(1)
	– son identification.	
	<i>Interrupteur d'évite-molettes :</i>	232(2) 233(2)
Dépassement des limites supérieures de parcours	– son fonctionnement.	
Collision	– l'espace libre entre le dessus du transporteur ou les attaches avec la molette ou les supports de la molette, selon le cas.	
Dépassement des limites supérieures de parcours	– s'assurer que c'est l'interrupteur évite-molettes et non l'interrupteur de limite inférieure de parcours du transporteur opposé qui est ouvert;	
	– s'assurer qu'il n'est pas exposé aux éclaboussures de graisse à câble ou à l'accumulation de glace qui pourrait l'empêcher de fonctionner;	
	– lorsque le chevalement n'est pas fermé ou que l'aération est ascendante, on doit s'assurer que le vent n'entraînera pas le contrepoids hors du compartiment.	
	<i>Interrupteur de retour :</i>	233(5)
Dépassement des limites de parcours en démarrant dans la mauvaise direction, à la fin du trajet lors de la remontée ou lors des essais	– lorsqu'il est fermé, il doit permettre seulement de revenir d'une position d'évite-molettes et de limite inférieure de parcours. Pour ce faire, on ne doit pas pouvoir desserrer les freins sans que le moteur n'ait au préalable l'énergie nécessaire pour revenir d'une position d'évite-molettes ou de limite inférieure de parcours.	
	<i>Interrupteur de dérivation :</i>	227
Dépassement des limites inférieures de parcours lors des essais	– il doit uniquement dériver les interrupteurs de limite supérieure de parcours;	
Dépassement des limites de parcours lors des essais	– lorsqu'il est fermé pour dériver un interrupteur de limite supérieure de parcours, il ne doit pas neutraliser l'interrupteur de retour;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Oublié fermé ou fermé accidentellement, dépassement des limites supérieures	– il doit être du type à ressort de rappel ou d'un autre modèle qui assure que l'interrupteur ne puisse être oublié en position de dérivation; – il doit être à la portée de l'opérateur et installé de façon à ne pas rester actionné par un poids ou un autre dispositif. Disjoncteur :	
Neutralise le circuit de sécurité	– il ne doit pas rester fermé lorsque l'on place la palette du relais en position ouverte.	232(7) 233(6)
Surcharge du moteur	Lorsque la manette de commande a été oubliée en position de marche ou que les leviers de freins ont été oubliés en position freins desserrés, on ne devrait pas pouvoir refermer le disjoncteur, mais si on peut le faire : • l'énergie au moteur ne doit pas être rétablie; • les freins ne doivent pas se desserrer.	
Chute du transporteur, dépassement des limites de parcours ou arrêt d'urgence		
Bris de matériel	Basse tension : – son fonctionnement; – son réglage.	232(7) 233(3) 233(3)
Manque de précision	Indicateur de position : – il doit être précis; – l'aiguille ne doit jamais faire plus d'un tour sur le cadran. Ampèremètre :	243 232(6)
Dégâts plus grands lors d'un heurt	– il doit être à la vue de l'opérateur; – l'échelle doit être assez grande pour indiquer en permanence la charge du moteur.	
Collision	Lumières de position (obstacles dans le puits) : – leur emplacement; – leur fonctionnement.	388 388

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Collision	Arrêt automatique (obstacles dans le puits) : – son fonctionnement; – son réglage.	388
Longue attente des ouvriers dans la cage après un arrêt intempestif	Signal d'alarme (treuil automatique) : – son fonctionnement.	260
Rupture de câble et chute du transporteur	Protection du transporteur coincé : – l'état du dispositif; – le fonctionnement.	237(1)
Dépassement des limites de parcours	Dispositif de synchronisation : – l'état du dispositif; – l'état des comes; – le fonctionnement.	236
Dépassement des limites de parcours	Interrupteur de proximité : – son fonctionnement.	237(3)

Communication

	Dispositif de signalisation :	
Mauvaise interprétation des signaux	– chaque compartiment d'extraction doit être pourvu de signaux de tonalités différentes;	263
	– les signaux doivent être clairs et distincts.	263
Mauvais mouvement ou mauvaise destination	– l'opérateur doit répondre à tous les signaux avant de monter ou descendre des personnes ou du matériel autre que le minéral ou le stérile.	266
	Code des signaux :	
	Le code des signaux doit être :	
Mauvaise destination	– affiché dans la salle du treuil, à la vue de l'opérateur;	280
	– affiché dans le chevalement et à toutes les recettes ou autres niveaux d'arrêt, à la vue des préposés aux transporteurs;	280

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	– propre et facilement lisible;	280
	– conforme aux normes en vigueur au Québec.	Annexes 2 et 3
	Autorisation d'émettre des signaux :	
Trop de personnes donnant les signaux, confusion et mauvais signaux	– si une liste est tenue;	264
	– si elle est respectée;	264
	– si elle est affichée.	264
	Dispositif d'appel du transporteur :	282
Distraction de l'opérateur, confusion et erreur	– il ne doit pas être entendu de l'opérateur;	
Confusion et erreur des préposés au transporteur	– le son ne doit pas se confondre avec celui du dispositif de signalisation.	
	Communication par la voix :	283
Distraction de l'opérateur, confusion et erreur	– la sonnerie ne doit pas être utilisée comme moyen d'appel de la cage si elle est entendue de l'opérateur.	283
Confusion et erreur	– la sonnerie ne doit pas se confondre avec le dispositif de signalisation.	
Puits		
Chute de personnes	Échelles :	53, 58, 60, 61, 64, 67, 68 et 69
	– leur emplacement;	
	– leur état;	
	– leur conformité aux normes.	
	Échelle auxiliaire utilisée lors du fonçage :	59
Prisonnier au fond	– sa disponibilité;	
Chute de personnes, prisonnières au fond	– son état;	
Rupture de l'échelle	– sa construction;	
	– son emplacement;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Prisonnier au fond	– sa longueur.	
Chute de l'échelle, prisonnier au fond	– le dispositif d'ancrage.	
	Cloisons :	57, 387, 389
Frappé par un transporteur ou du matériel (chute de personnes)	– leur état; – leur conformité aux normes.	
	Revêtement aux recettes :	387
Frappé par un transporteur ou du matériel (chute de personnes)	– son état; – sa conformité aux normes.	
	Paliers :	60, 64
Chute de personnes, chute de matériel	– leur état; – leur conformité aux normes.	
	Guides et attaches :	323(1)
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– les boulons d'ancrage; – l'usure des guides; – le fendillement des guides; – la putréfaction des guides; – l'alignement des guides; – l'espace libre entre le transporteur et le boisage.	
	Roche encaissante et boisage du puits :	(art. 51(5 et 7)S-2.1)
Chute de matériel dans le puits ou accrochage d'un transporteur en mouvement	– l'accumulation de matériaux sur la structure;	
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– l'état du boisage ou de la structure;	
Chute de pierres dans le puits	– les roches branlantes ou détachées;	
Chute de pierres Transporteur accroché par un boulon cassé	– les boulons d'ancrage, à savoir qu'ils ne se cassent pas par la pression ou la corrosion;	



Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– le revêtement de bois ou grillage, s'il y a lieu. Trémie de chargement : Doit être installée de façon à ce que :	
Chute de pierres dans le puits	– le risque de chute de pierres dans le puits soit éliminé;	
Déversement de pierres dans le puits	– les manettes des valves de contrôle des portes soient placées de manière à ce qu'elles ne puissent pas être actionnées accidentellement. Portes d'arrêt des pierres :	388
Chute de pierres ou obstruction dans le puits	– leur état;	
Chute de personnes	– le fonctionnement du dispositif qui actionne la porte;	
Porte fait obstruction dans le puits	– le fonctionnement de la clenche ou du verrou. Il doit être installé de façon à ne pouvoir s'ouvrir ou être ouvert accidentellement;	
Mauvaise indication, porte fait obstruction dans le puits	– l'emplacement et le fonctionnement de l'interrupteur. Porte de déchargement (fonçage) :	8, 388, 390(1)
Chute de pierres ou pièce qui fait obstruction dans le puits	– l'état de la porte;	
Chute de pierres dans le puits	– la forme de la porte, à savoir qu'elle ne laisse pas passer de fragments de roches;	
Porte fait obstruction dans le puits	– la clenche;	
Mauvaise indication, porte fait obstruction dans le puits	– l'interrupteur : • son emplacement; • son fonctionnement.	
Porte fermée ou ouverte accidentellement	– la position de la valve qui actionne la porte;	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Ouvrier aide le dispositif manuellement et tombe dans le puits	– le fonctionnement du dispositif qui actionne la porte.	
	Portes de sécurité :	8, 388, 390(2)
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– l'espace libre entre la porte et le curseur lorsqu'elle est ouverte.	
Porte fait obstruction dans le puits	– le dispositif d'enclenchement.	
Mauvaise indication, porte fait obstruction dans le puits	– les interrupteurs : • leur emplacement; • leur fonctionnement.	
Chute de matériel dans le puits	– la grandeur.	
Personne heurtée par une pièce mobile non protégée	– le dispositif qui les actionne « dans le compartiment d'échelles ».	
Porte fermée ou ouverte accidentellement	– la position de la soupape du dispositif qui actionne la porte.	
Chute d'objet	– l'emplacement.	
	Taquet supérieur :	8, 321
Chute du curseur	– sa solidité;	
Mauvaise indication	– l'interrupteur;	
Chute du curseur	– son fonctionnement.	
	Taquets inférieurs :	8, 322
Chute du curseur	– vérifier leur solidité. Il en faut deux, un de chaque côté.	
	Cadre protecteur de tir et plate-forme de travail :	8
Chute d'équipement	– l'état;	
Chute du cadre ou de la plate-forme	– l'ancrage au boisage; – la façon dont ils sont déplacés; – les dispositifs qui les déplacent.	



Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
Mauvaise interprétation de signaux, confusion	– les signaux utilisés pour les déplacer lorsque les treuils sont à la surface;	
Chute de matériaux ou de personnes	– l'empilage de matériaux. Excavateur :	8
Chute d'équipement	– les ancrages;	
Chute de personnes	– les accès au poste de commande;	
Opérateur frappé par du matériel	– la protection de l'opérateur en cas de chute de matériaux;	
Chute de personnes	– le risque de chute. Signalisation du puits (fonçage) :	263
Mauvaise interprétation des signaux	– le fonctionnement; – l'intensité lumineuse et sonore;	
Mauvais signaux	– la longueur de la corde. Dispositif retardateur :	239
Retardement insuffisant lors d'un dépassement de limite de parcours et rupture de la structure supportant la machine à poulie d'adhérence	Type «guides resserrés» : – son état; – sa solidité.	
Retardement insuffisant lors d'un dépassement de limite de parcours et rupture de la structure supportant la machine à poulie d'adhérence	Type « parachute » : – l'état des parachutes; – le fonctionnement des parachutes; – l'état des guides. Taquets de sécurité :	240
Défaut de retenir la transporteur après un bris de câble dû à un dépassement de limite de parcours et chute libre du transporteur	– leur fonctionnement; – leur solidité.	

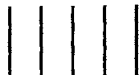
Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	Protection de la boucle des câbles d'équilibre :	237(2)
Bris des câbles d'équilibre	– l'état; – le fonctionnement; – la distance entre la boucle des câbles et le dispositif.	
	Diviseurs des câbles :	
	– leur état; – s'il y a des matériaux coincés entre les diviseurs; – s'il y a des matériaux accumulés sur les diviseurs.	
	Empilage de matériaux et niveau d'eau au fond :	238
Usure et bris de câble d'équilibre prématurés	– ils ne risquent pas d'endommager les câbles;	
Collision	– ils ne rendent pas l'espace libre inférieur insuffisant; – espace libre sous les contrepoids des câbles-guides.	
Transporteur		
	Cage et skip :	216, 301, 316, 323, 324, 325, 326, 330, 331
Chute de la benne ou de la cage	– les membrures principales, si elles ne sont pas fissurées;	
Porte s'ouvrant accidentellement	– les enclenchements des portes;	
Porte faisant saillie dans le puits	– les butoirs de portes; – les barres de sécurité;	
Chute de la cage	– les organes de liaison entre la cage et le skip;	
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– les roues-guides; – les sabots; – les dispositifs de déversement des skips; – les élingues accrochées sous les transporteurs; – les parachutes.	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	Cuffat et curseur :	216, 301, 308, 315, 318, 319, 320, 331
Chute du cuffat	– les chaînes d'attelage;	
Chute de personnes	– les dispositifs pour permettre au personnel de monter ou descendre du cuffat;	
Accrochage d'un transporteur en mouvement	– le jeu entre le curseur et le cuffat;	
Circulation du cuffat sans le curseur	– le dispositif de verrouillage du cuffat avec le curseur (mécanique, électrique);	319(1), 320
Curseur et cuffat circulent non verrouillés	– Pour faire l'essai de l'interrupteur de curseur non verrouillé, on attache le bras de sécurité du curseur en position levée et on fait passer le curseur au niveau de l'interrupteur; un arrêt d'urgence doit être provoqué.	320
	Affichage des charges maximales :	332
Surcharge des transporteurs	– il est facilement lisible;	
	– le nombre de personnes et le poids des matériaux inscrits sur cette consigne respectent les exigences des articles 216, 315 et 331;	
	– il est respecté.	
	Parachutes :	316, 323, 326, 327, 328
Les parachutes ne s'appliquent pas lors d'une rupture de câble ou autre	– les lames de ressort ne sont pas cassées ni déplacées;	
	– les axes sont lubrifiés;	
	– ils fonctionnent librement. Pour en faire l'essai, on pose le transporteur sur les taquets et on donne du mou aux câbles d'extraction;	
	– les dents ne sont pas émoussées;	
Les parachutes ne s'appliquent pas en cas de rupture de câble ou s'appliquent lors d'une circulation normale	– les dents ne sont pas lâches sur les axes;	
	– les chevilles et les goupilles ne sont pas usées ou sont manquantes.	

Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	Attaches et attelage :	220, 299, 300, 302, (art 51(7)S-2.1)
Les parachutes ne s'appliquent pas lors d'une rupture de câble ou autre	– les barres d'attelage des transporteurs munies de parachutes ne sont pas coincées;	
Chute du transporteur	– la cheville d'attache n'est pas trop usée et est bien verrouillée;	
Rupture de câble et chute du transporteur	– les colliers de serrage sont correctement posés, bien serrés et suffisants;	
Chute du transporteur	– les barres d'attelage et les cosses ne sont pas trop usées;	
	– le câble n'a pas glissé;	
	– leur conformité.	
	Câble :	293, 305, 306
Rupture de câble et chute du transporteur	– l'usure à la sortie du tambour et à l'endroit où il monte d'une rangée de spire à une autre;	
	– les brins cassés au même endroit que mentionnés ci-dessus et près des attaches à manchon guide reliance et douille conique fermée;	
	– les déformations; en cas de doute, on libère la tension du câble;	
	– la lubrification et la corrosion.	
	Molettes :	311
Rupture de câble et chute du transporteur	– la gorge n'est pas trop usée;	
Rupture de câble	– les rayons ne sont pas cassés;	
Rupture de mollette et de câble	– les coussinets sont bien assujettis;	
	– le moyeu n'est pas lâche sur l'arbre;	
Usure excessive et fatigue prématurée du câble et de la molette	– le jeu horizontal et la molette ne sont pas excessifs;	
	– le voilage, s'il y en a, n'est pas excessif.	



Risques	Points à vérifier	D. 285-93, s-2.1 Articles
	Barrières du puits :	52
Heurté par un transporteur ou chute dans le puits	– la hauteur;	
Matériel qui fait saillie ou tombe dans le puits	– le gabarit sous la barrière;	
Enfoncé par de l'équipement mobile	– la résistance. Suffisamment renforcée dans le cas où une voie de roulage conduit au compartiment;	
Chute de personnes et d'équipement dans le puits	– l'enclenchement.	
	Chapeau d'inspection :	393
Heurté par du matériel lors de l'inspection du puits	– un chapeau est disponible; – il recouvre suffisamment le compartiment.	
Chute ou accrochage du chapeau lors de l'inspection du puits	– les dispositifs d'ancrage au câble d'extraction ou au toit des transporteurs sont efficaces.	





Annexe 4

Lexique anglais-français des termes employés pour les machines d'extraction

A**Accelerometer****Accéléromètre**

Appareil qui mesure les variations de vitesse des transporteurs dans les puits de mine

Acceptance test**Essai de mise en service****Advance selector****Présélecteur****Air hoist****Machine d'extraction à air comprimé****Amplidyne excitation****Excitation «amplidyne»**

Méthode de contrôle du champ électromagnétique dans les systèmes Ward Leonard

Angle of deflection**Angle de déviation**

Angle d'écartement des boules du régulateur des contrôleurs Lilly

Angle of fleet**Angle de déflexion ou angle d'attaque**

Angle formé par l'intersection du câble empoignant le bord intérieur du flasque du tambour au centre de la molette et la perpendiculaire du centre de l'axe de la molette

Angle of wrap**Angle d'enroulement**

Sur une machine à poulie d'adhérence, angle de contact du câble avec la poulie d'adhérence exprimé en radian

Approach warning signal**Signal d'approche**

Signal sonore émis par le contrôleur lorsque le transporteur approche de la zone de décélération

Area metallic**Section métallique**

Dans une coupe en travers du câble, la somme des surfaces des fils individuels qui composent un câble d'acier ou un toron

Arrester**Dispositif retardateur**

Dans les installations à poulie d'adhérence, dispositif installé aux limites de course pour immobiliser le transporteur en cas de dépassement des limites supérieures ou inférieures

Attachment**Attache**

Accessoire de fixation du câble de hissage à l'attelage d'un transporteur

Automatic hoisting**Extraction automatique****Auxiliary brake****Frein de sécurité****Auxiliary man safety****Dispositif antidéversement****Auxiliary overwind****Dispositif antidéversement**

Dispositif de sécurité empêchant un transporteur de monter au point de déchargement du minerai lorsque des personnes circulent à l'intérieur

B**Babbitt****Régule, métal antifriction****Backlash****Jeu**

Dans un embrayage à dents ou autre, jeu qui permet un battement entre les dents

Backout switch**Interrupteur de retour**

Dispositif permettant seulement de revenir d'une position d'évite-molettes ou de limite inférieure de parcours

Bail**Étrier**

Principal organe de suspension d'un transporteur, ayant la forme d'un U

Baile (to)**Écoper, puiser**

Vider l'eau d'un puits à l'aide d'un cuffat ou d'un skip

Bailing**Puisage****Balance rope****Câble d'équilibre**

Cables utilisés comme contrepoids dans les installations à poulie d'adhérence

Balance hoisting**Extraction équilibrée**

Dans les installations de machine d'extraction à deux tambours lorsque chacun des tambours transporte des charges identiques provenant du même niveau

Bearing set**Cadre de support, boisage du puits****Becket loop****Boucle temporaire****Bin****Trémie**

Réservoir à minerai ou à stérile, au point de déchargement des skips ou des cuffats

Birdcage**Cage d'oiseau**

Évasement d'une section d'un câble d'acier dû à la séparation des torons et pouvant être causé par une relâche soudaine des contraintes ou par d'autres conditions de contraintes élevées.

Bleed (to)**Purger**

Action d'éliminer l'air dans les systèmes hydrauliques

Boost (to)**Augmenter**

Élever la pression d'air dans les servofreins pneumatiques

Blu-loc sleeve**Manchon sans soudure****Bottom dump skip****Skip se déversant par le fond****Braided sling****Élingue tressée****Brake and clutch interlock****Verrouillage du frein et de l'embrayage****Brake governor****Régulateur de frein**

Dispositif relié au contrôleur Lilly pour varier le temps d'application des freins ou la pression d'air dans certaines parties du cycle de hissage

Brake wear switch**Interrupteur d'usure des freins****Brake weight****Contrepoids du frein**

Poids servant à appliquer les freins par gravité

Breaking strength**Effort de rupture****Breaking test****Essai de rupture**

Essai destructif des câbles de hissage réalisé par le laboratoire d'essais du ministère du Travail de l'Ontario

Breathing apparatus**Appareil respiratoire****Bucket****Cuffat**

Transporteur utilisé principalement pour le fonçage des puits

Bucket hook**Crochet du cuffat**

Crochet spécialement conçu pour suspendre un cuffat au câble d'extraction

Bulkhead**Cloison**

Dispositif pour fermer complètement un ou plusieurs compartiments d'un puits

Bull gear**Engrenage principal**

Grande couronne d'entraînement installée directement sur l'arbre du treuil

Buzzer**Avertisseur**

Dispositif utilisé pour émettre des signaux sonores

C**Cage-call system****Dispositif d'appel de la cage**

Dispositif pour aviser le préposé à la cage qu'il doit se rendre à un endroit spécifique

Cage-installed controls**Commandes installées dans la cage****Cage tender****Préposé à la cage****Caliper****Étrier (sur les freins à disques)****Caliper brake****Frein caliper**

Type de frein dont le déplacement des sabots est similaire à celui d'un compas

Cam**Came****Cams wheel****Roue porte-cames**

Une des composantes du contrôleur Lilly

Cantilever head frame**Chevalement en porte-à-faux****Cappel****Manchon**

Dispositif d'attache de câble

Certificate of hoist design**Certificat de construction d'une machine d'extraction****Chair****Taqet**

Dispositif pour accrocher le transporteur lorsqu'on procède au chargement ou au déchargement

Chart**Graphique**

Enregistrement sur papier graphique de tous les mouvements d'une machine d'extraction

Check valve
Soupape de retenue

Clamp
Serre-câble

Clearance
Jeu
Espace libre

Clevis
Manille

Clip
Collier de serrage, serre-câble

Cold stitching process
Procédé de suture à froid

Collar
Collet
Orifice du puits

Collar to collar test
Essai collet à collet
Essai pour comparer la longueur de chacune des gorges des poulies d'adhérence

Contact-stud
Plot
Contact de l'interrupteur de commande

Core
Âme
Partie centrale d'un câble

Countersink
Fraise, fraisure, noyure

Counterweight cable
Câble du contrepoids

Creeping of rope
Reptation du câble
Phénomène par lequel un câble se déplace sur une poulie d'adhérence à cause de son élasticité

Creeping speed
Vitesse permise aux limites
Vitesse maximale atteinte sans provoquer l'ouverture de l'interrupteur d'excès de vitesse lorsque le galet du contrôleur est sur le dessus de la came de retardement

Crosby clip
Serre-câble Crosby
Serre-câble à une seule sellette

Crosshead
Curseur

Cross-over
Chevauchement, croisement
Point où le câble de hissage passe d'une couche de câble à une couche supérieure sur le tambour

Cryderman clamp
Excavateur Cryderman
Excavateur pneumatique

D

Dash pot
Amortisseur
Dispositif pour éliminer certaines vibrations dans les contrôleurs Lilly

Dead load
Charge statique
Le total de la somme des poids de chacune des masses suspendues, par distinction avec «charge vive», comme l'accélération

Deadman control
Contrôle homme mort

Dead turn of rope
Enroulement mort du câble

Dead weight
Poids mort, poids net
Poids sujet à aucune variation

Decelerometer
Décéléromètre
Appareil qui mesure les variations de vitesse des transporteurs

Deck
Étage

Decking
Encagement ou décapement par étape

Deckman
Encageur

Declutch (to)
Débrayer

Declutching
Débrayage

Deenergize (to)
Couper l'alimentation

Deep level hoisting
Extraction en profondeur

Deepening
Approfondissement

Deflection sheave
Poulie de déflexion

Demagnetize (to)
Démagnétiser
Action d'éliminer le magnétisme rémanent dans les câbles lors des essais électromagnétiques

Depth indicator**Indicateur de position**

Dispositif qui indique à l'opérateur la position du transporteur dans le puits

Dial indicator**Indicateur de position à cadran****Disk brake****Frein à disque****Divider****Poussard**

Membrane de structure dans les puits de mines qui divise les compartiments et empêche les poutres longitudinales de se refermer

Dog leg**Patte de chien**

Déformation permanente dans un câble d'acier due à un pliage excessif ou à une boucle

Double-drum hoist**Machine d'extraction à deux tambours****Double-drum hoisting****Extraction à doubles tambours, extraction équilibrée****Dowel pin****Goujon conique****Downcast shaft****Puits d'entrée d'air**

Puits dans lequel la circulation de l'air est descendante

Down going speed**Vitesse de descente****Draw bar****Barre d'attache****Draw pin****Boulon d'attache****Drive shaft****Arbre d'entraînement****Driving speed****Vitesse d'entraînement****Drum brake****Frein à tambour****Drum bushes****Coussinets de tambour****Drum clutched****Tambour embrayé****Drum flange****Joue de tambour, flasque de tambour****Drum groove****Gorge de tambour****Drum hoist****Machine d'extraction à tambour****Drum lagging****Revêtement de tambour****Drum shaft****Arbre de tambour****Drum shell****Coquille de tambour****Drum spiders****Croisillons de tambour****Drum tread****Gorge de tambour****Dumping arrangement****Dispositif de déchargement****Duty cycle****Cycle de hissage, cordée****Dynamic braking****Freinage dynamique**

Freinage produit par le moteur dans certaines installations à courant alternatif

E**Earthed****Mis à la terre****Electric hoist****Machine d'extraction électrique****Electromagnetic brake****Frein électromagnétique****Emergency brake****Frein d'urgence****Emergency stop****Arrêt intempestif, arrêt d'urgence****Emergency switch****Interrupteur d'urgence****End plate****Poutre transversale**

Membrures de la structure d'un puits de mine placées horizontalement aux extrémités des poutres longitudinales pour les empêcher de se refermer

End tapered**Extrémité conique****Endurance test****Essai de fatigue****Engage (to)****Embrayer, engager**

Engine driven
Commandé par moteur

Engine exhaust
Échappement du moteur

Equalizer
Compensateur
Dispositif pour équilibrer la tension des câbles des machines à poulie d'adhérence

Equipment
Appareils

Examine (to)
Vérifier

Exhaust
Échappement

Exhaust brake
Freinage par l'échappement

Eye bolt
Boulon à oeil

F

Failure
Panne

Falk coupling
Accouplement Falk
Type d'accouplement flexible

Fastening
Attache, fixation

Fastening of material
Fixation du matériel

Fault detector
Détecteur de fuite (électricité)

Feed-back
Contre-réaction
Contre-courant introduit pour démagnétiser complètement l'entrefer d'un moteur à courant continu au moment de l'arrêt complet

Female connector
Raccord femelle

Fibre
Textile
Terme utilisé dans la nomenclature des câbles pour désigner certaines fibres végétales : manille, jute, sisal, etc.

Fibre core
Âme textile

Filler wire
Fil de remplissage

First grip clip
Serre-câble First grip
Serre-câble à deux sellettes

Fixed drum
Tambour fixe, tambour calé

Flange coupling
Raccordement à brides

Flash-over
Jaillissement d'étincelles
Étincelles produites dans les dispositifs de commutation électrique et particulièrement importantes dans les systèmes à courant continu

Flash point
Point éclair

Flat drum
Tambour lisse
Tambour qui n'est pas muni de gorges

Flat strand rope
Câble à torons plats

Flaw
Fissure

Flaw detector
Détecteur de fissure

Fleet angle
Angle de déflexion, angle d'attaque

Flexible coupling
Accouplement flexible

Floating lever mechanism
Mécanisme à levier flottant
On trouve ce type de mécanisme principalement dans la timonerie des freins, les contrôleurs Lilly, certains modèles d'embrayages et dans quelques dispositifs de commandes électriques

Fluid coupling
Accouplement hydraulique

Fly ball
Boule du régulateur

Flywheel
Volant

Foot-operated brake
Frein à pédale

Free-fall test
Essai en chute libre
Genre d'essai des parachutes des cages et des skips

Friction angle**Angle de frottement**

Angle maximal d'un plan incliné avec l'horizontal sur lequel un corps peut se maintenir sans bouger.
Ex. l'angle de frottement d'un skip sur rail varie de 2,5 à 3,5 degrés.

Friction hoist**Machine d'extraction à poulie d'adhérence****Full locked coil rope****Câble clos****Fuse plug****Bouchon fusible****G****Galvanized rope****Câble galvanisé****Gap****Ouverture****Gap between contacts****Écartement des contacts****Gasket****Joint, garniture****Gearbox****Boîte de réduction de vitesse****Gearless****À prise directe****Gear rack****Crémaillère****Gear ratio****Rapport d'engrenage****Gear shaft****Arbre-pignon, arbre de transmission****Gear teeth****Dents d'engrenage****Geared drive****Commande par engrenage****Generator****Génératrice****Gland****Serre garniture****Glazed****Poli, vitrifié****Goose-neck****Col de cygne****Governor****Régulateur****Grade****Niveau de qualité****Greaseman****Graisneur****Grid****Grille**

Résistance servant à absorber une partie du courant de démarrage du moteur

Grinder**Meule****Grip gear****Serre-câble****Groove****Gorge****Grounded****Mis à la terre****Grummet****Bague d'étoupe****Guide****Guide, guidage**

Pièce de bois ou de métal servant à guider les transporteurs dans les puits

Guide rope**Câble-guide, câble de guidage****Gusset****Gousset****H****Half locked coil rope****Câble semi-clos****Hand spliced****Épissé à la main****Hardness****Dureté****Haul (to)****Haler, rouler, transporter****Haulage****Halage, roulage, transport**

Haulage rope
Câble de halage

Headframe
Chevalement

Headframe track limit switch
Évite-molettes de chevalement

Head gear
Chevalement

Head rope
Câble de tête, câble d'extraction
Pour les machines à poulie d'adhérence

Head sheave
Molette

Helical drum
Tambour à gorge hélicoïdale

Helical gear
Engrenage hélicoïdal

Hemp
Chanvre

Hemp rope
Câble de chanvre

Herringbone gear teeth
Engrenage à dents en chevron

Hinge and pin
Charnière et pivot

Hoist
Machine d'extraction, treuil

Hoist brakes
Freins de machine d'extraction

Hoist drum
Tambour de machine d'extraction

Hoist inertia
Inertie d'une machine d'extraction

Hoistman
Opérateur de machine d'extraction

Hoistman's medical certificate
Certificat médical de l'opérateur d'une machine d'extraction

Hoist motor
Moteur d'une machine d'extraction

Hoist operator
Opérateur de machine d'extraction

Hoist pit
Fosse d'un treuil

Hoist room
Salle d'une machine d'extraction, salle de treuil

Hoist rope
Câble d'extraction

Hoisting
Extraction, hissage

Hoisting cage
Cage de service, cage à minéral

Hoisting compartment
Compartment d'extraction

Hoisting equipment
Appareillage d'extraction

Hoisting equipment record book
Registre des appareils d'extraction

Hoisting limit
Limite d'extraction

Hoisting rope
Câble d'extraction

Hoisting shaft
Puits d'extraction

Hoisting speed
Vitesse d'extraction

Hook
Crochet

Hopper
Trémie

Horse-power
Horsepower ou cheval vapeur
(746 watts)

Hub
Moyeu

Hydraloc sling
Élingue Hydraloc

Hydraulic brake
Frein hydraulique

Hydraulic brake engine
Servofrein hydraulique

Hydraulic coupling
Accouplement hydraulique

Hydraulic hoist
Treuil hydraulique

Hydraulic system
Système hydraulique

I

Idler sheave
Poulie folle

Independant wire rope core
Âme en acier, âme A.M.C.

Inclined shaft
Puits incliné

Intake
Admission

Interlock
Verrouillage
Verrouillage combiné du frein et de l'embrayage

Internal hoist
Machine d'extraction souterraine

Internal shaft
Bure, puits borgne

J

Jam (to)
Coincer

Jammed conveyance protection
Protection du transporteur coincé

Jamming
Blocage, grippage

Jogging
Marche par à-coups
Isonivelage des machines automatiques et semi-automatiques

Jumper
Cavalier (électricité)

Junction
Raccordement

Junction box
Boîte de jonction, boîte de raccordement

K

Key
Clavette

Keyed drum
Tambour claveté, tambour fixe, tambour calé

Kicker plate
Plaque de retour
Dispositif qui provoque le chevauchement du câble de hissage

Kimberly skip
Skip Kimberly
Skip à benne basculante

Kinetic energy
Énergie cinétique

Kinetic stress in rope
Contrainte cinétique dans les câbles
Contraintes dues à l'accélération, au choc, aux vibrations, etc.

King wire
Fil central
Fil dans un toron autour duquel les autres fils sont commis

Kink
Coque, boucle

Knob
Bouton

Knuckle
Articulation, rotule

Knuckle sheave
Poulie de déflexion

Koepe hoist
Machine d'extraction à poulie d'adhérence
Machine d'extraction à poulie Koepe

Koepe pulley
Poulie d'adhérence, poulie Koepe

L

Ladderway
Compartiment d'échelles

Lagging
Revêtement

Landing
Palier

Lang's lay rope
Câblage Lang

Lapping
Chevauchement

Lash
Jeu

Latch
Clenche, loquet

Lay
Pas, commettage

Lay of strands
Pas de torons

Lay of wire
Pas de fil

Layer of rope
Couche de câble

Lead
Plomb

Leak
Fuite

Length of lay
Longueur du pas (câblage)

Level
Niveau, position

Level indicator
Indicateur de niveau

Levelling indicator
Indicateur d'isonivelage

Levelling zone
Zone d'isonivelage

Lilly controller
Contrôleur Lilly

Link
Maillon, tige de raccordement

Linkage
Raccordement, timonerie

Link bar
Articulation, tige de raccordement

Limit switch
Interrupteur de fin de course
Interrupteur de limite de parcours

Lining
Garniture, revêtement

Lining compartment
Revêtement du compartiment

Lip pocket
Goulotte de chargement

Live load
Charge dynamique

Load factor
Coefficient de charge

Loading chute
Goulotte de chargement

Loading pocket
Trémie de chargement

Loading point
Station de chargement

Lock
Verrou

Lock-nut
Contre-écrou

Locked coil rope
Câble clos

Locking mechanism
Mécanisme de verrouillage

Log book
Registre

Loop
Boucle

Loop line
Circuit en boucle

Loss of rope lay
Décommettage

Lubrication
Lubrification

Lubricator
Graisser



Magnetic brake
Frein magnétique

Magnetic switch
Disjoncteur, interrupteur magnétique

Main braker
Disjoncteur principal

Main switch
Interrupteur principal

Maintenance
Entretien

Maladjustment
Déréglage

Man-cage
Cage à personnel

Man-load
Charge de personnes

Man safety switch
Interrupteur antidéversement

Manager
Gérant

Manilla rope
Câble en manille

Manual
Manuel

Manual brake
Frein manuel
Frein appliqué manuellement

Manway
Compartiment d'échelles

Mark
Repère

Master switch
Interrupteur de commande
Interrupteur utilisé par l'opérateur pour contrôler le sens de rotation et la vitesse du moteur

Material-load
Charge de matériel

Maximum speed
Vitesse limite

Mechanic
Mécanicien

Mercury-arc rectifier
Redresseur au mercure

Metadyne control
Contrôle Metadyne, identique au contrôle Amplidyne

Metal rectifier
Redresseur métallique

Milling machine
Fraiseuse

Mine-cage
Cage de mine

Mine cageman
Encageur

Mine hoist
Machine d'extraction

Mine hoisting
Hissage minier, extraction minière

Mine-shaft
Puits de mine

Modulus of elasticity
Module d'élasticité, module de Young

Moisture
Humidité

Moment of inertia
Moment d'inertie

Monitoring
Surveillance

Motor-control circuit
Circuit de contrôle du moteur

Motor-field excitation switch
Interrupteur de courant d'excitation du moteur

Motor-generator set
Groupe moteur générateur, groupe électrogène, groupe convertisseur

Motor inertia
Inertie du moteur

Motor slip
Glissement du moteur

Muck
Minerais abattus

Multideck cage
Cage à plusieurs étages

Multigrid
Multigrille

Multilayer
À plusieurs couches

Multiphase
Polyphasé

Multiple hoistway
Puits à plusieurs compartiments de hissage

N

Neutral
Neutre

Nipple
Manchon fileté

Non-destructive testing
Essai non destructif

Non-rotating rope
Câble antiratoire

Non-spin rope
Câble antiratoire

Notch
Encoche, cran d'arrêt



Offset guide
Guide hors-ligne

Oiler
Graisneur

Oil groove
Rainure de graissage

Oil pressure system
Système à pression d'huile

Ore bin
Trémie à minéral

Ore cage
Cage à minéral

Ore hoisting
Extraction de minéral

Ore pass
Cheminée à minéral

Out of adjustment
Dérégulé

Out of alignment
Décentré, désaxé

Out of balance
Déséquilibré

Out of line
Hors-ligne

Out of service
Hors d'usage

Out of synchronism
Hors de phase, hors de synchronisme, désynchronisé

Outlet
Sortie

Output coefficient
Coefficient de puissance

Overburden
Mort-terrain

Overflow
Trop-plein

Overhauling
Mise au point

Overhoist (to)
Mettre aux molettes

Overlap
Chevauchement

Overload circuit breaker
Disjoncteur de surcharge

Overload protection
Protection contre la surcharge

Overspeed bell
Sonnette d'excès de vitesse

Overspeed gear
Limiteur de vitesse

Overspeed governor
Régulateur d'excès de vitesse

Overspeed protection
Protection contre l'excès de vitesse

Overspeed switch
Interrupteur d'excès de vitesse

Overspeed test
Essais d'excès de vitesse

Overtravel
Dépassement des limites de parcours

Overwind
Mise aux molettes
Dépassement des limites supérieures

Overwind drum
Tambour à enroulement supérieur

Overwind clearance
Espace libre à la limite supérieure

Overwind gear
Évite-molettes

Overwind preventer
Évite-molettes

Overwind switch
Interrupteur évite-molettes



Packing
Étoupage

Packing gland
Bague de presse-étoupe

Pan
Carter

Panel
Panneau, tableau

Parallel grooves
Gorges parallèles

Parallel motion brake
Frein à déplacement parallèle

Payload
Charge utile

Peak load
Charge de pointe

Peak output
Puissance maximale

Penthouse
Abri des molettes
Partie supérieure du chevalement dans laquelle sont placées les molettes

Permissible load
Charge admissible

Permissible pressure
Pression admissible

Pillow block
Palier

Pin
Cheville, goupille, axe, clavette

Pinion brake
Frein du pignon

Pinion gear
Pignon

Pinion shaft
Arbre du pignon

Piping
Canalisation

Piston packing
Garniture de piston

Piston play
Jeu de piston

Pit
Fosse

Pivot
Pivot

Plain drum
Tambour lisse

Planned maintenance
Entretien systématique

Planetary gear
Engrenage planétaire

Planet gear
Engrenage satellite

Pliers
Pince

Plug
Bouchon

Pocket
Trémie, poche

Poisson's ratio
Rapport de Poisson

Pop-off valve
Détendeur de pression

Post
Poteau
Membrane de structure du boisage d'un puits

Post brake
Frein à montant

Post parallel brake
Frein à montant parallèle

Power panel
Tableau de distribution

Power peak
Pointe de puissance

Power plan
Station d'énergie

Preformed rope
Câble préformé

Pressure gauge
Jauge de pression

Pressure tank
Réservoir de pression

Prestretched rope
Câble préétiré

Proportional link
Raccord de proportionnalité

Proportional valve
Soupape d'équilibre

Pull
Effort de traction

Pull test
Essai de traction

Pulley
Poulie

Pulley block
Moufle

Pump
Pompe

Punch
Poinçon

Purifier
Épurateur

Push-button control
Commande par bouton-pressoir

Quick release test
Essai de dégagement rapide
Type d'essai des parachutes des cages et des skips

R

Radius
Rayon

Radius of gyration
Rayon de giration

Rail clip
Agrafe de rail

Ratchet
Rochet

Rated breaking strength
Résistance nominale à la rupture

Rated load
Charge nominale

Rated speed
Vitesse nominale

Rating
Calibration

Rating plate
Plaque signalétique

Ratio
Rapport

Ray
Rayon

Readjust (to)
Régler à nouveau, rajuster

Receiver
Réservoir

Record book
Registre

Recorder
Enregistreuse

Rectifier
Redresseur

Reducer
Réducteur

Reel
Bobine

Regular lay
Câblage normal

Relay
Relais

Release
Desserrage, dégagement

Relief valve
Soupape de sûreté

Remote control
Télécommande
Commande à distance

Repair
Réparation

Report
Rapport

Reset
Dispositif de réenclenchement

Reset (to)
Recaler, réenclencher

Resilience
Résilience, élasticité

Resistor
Résistance

Rest
Repos

Retardation
Décélération

Retarder
Dispositif retardateur
Dispositif installé près des limites de course des transporteurs

Retarding cam
Came de retardement, came de décélération

Retarding device
Dispositif retardateur

Retread (to)
Usiner les gorges

Reverse laid rope
Câblage à torons alternés

Reverse-phase relay
Relais d'inversion de phase

Rewind (to)
Rebobiner

Riddell clamp
Excavateur Riddell, excavateur à câble

Right Lang lay
Câblage Lang à droite

Right lay
Câblage à droite

Right regular lay
Câblage régulier à droite

Rim
Jante

Ring
Bague, anneau

Riser
Dispositif de remonte
Dispositif installé sur les tambours pour permettre au câble de monter plus facilement d'une couche de câble à une autre

R.M.S. rating
Puissance R.M.S.

Rocking arm
Bras à bascule

Rod
Tige

Rola-chute skip
Skip à goulotte basculante

Roller
Galet

Roller bearing
Coussinet à rouleau

Roller chain
Chaîne à rouleau

Roller guide shoe
Guidage à galets

Rope
Câble

Rope attachment
Attache de câble

Rope bending
Pliage du câble

Rope certificate
Certificat du câble

Rope clamp
Serre-câble

Rope clip
Bride de serrage

Rope coiling
Enroulement du câble

Rope core
Âme du câble

Rope discard factor
Motif de dépose du câble

Rope dressing
Graissage des câbles

Rope failure
Rupture du câble

Rope fastening
Attache du câble

Rope-laid grommet
Estrope toronnée à la main

Rope lay
Commettage

Rope pull
Effort de traction

Rope slip
Glissement du câble

Rope slip protection
Protection contre le glissement du câble

Rope spire
Tour de câble

Rope strands
Torons du câble

Rope stretch
Étirage du câble, allongement du câble

Rope tread
Garniture
Sur une machine à poulie d'adhérence, revêtement en matière plastique sur lequel s'appuient les câbles d'extraction

Rotor
Rotor

Round strand rope
Câble à torons ronds

R.P.M.
Tour par minute

Rusty
Rouillé

S

Saddle
Selle, sellette

Safe-line clamp
Serre-câble Safe-line

Safety arm
Bras de sécurité
Dispositif permettant de verrouiller le cuffat au curseur

Safety bar
Barre de sécurité
Dispositif horizontal à mi-hauteur de la porte d'une cage

Safety brake
Frein de sécurité, frein du pignon

Safety cage
Cage de sécurité

Safety catch
Parachute

Safety chair
Taquet de sécurité

Safety circuit
Circuit de sécurité

Safety clip
Serre-câble de sécurité

Safety control
Dispositif de sécurité

Safety device
Dispositif de sécurité

Safety dog
Parachute

Safety door
Porte de sécurité
Porte installée à l'orifice ou aux recettes du puits pour éviter la chute d'objets pendant le fonçage

Safety factor
Facteur de sécurité

Safety hood
Casque de sécurité
Chapeau de protection contre la chute d'objets, utilisé lors des inspections de puits

Safety latch
Verrou de sécurité
Dispositif pour empêcher les skips de se déverser accidentellement

Safety release
Déblocage du parachute

Screw
Vis

Scroll
Guide de déversement
Dispositif spécialement conçu pour provoquer et guider le déversement des skips au point de déchargement

Selection of controls
Sélection des commandes

Selector switch
Interrupteur sélectif

Semi-automatic hoisting
Extraction semi-automatique

Set of timber
Cadre de boisage

Shackle
Manille

Shaft
Puits, arbre

Shaft gate
Barrière de puits

Shaft inspection
Inspection de puits

Shaft lining
Revêtement du puits

Shaftman
Fonçeur de puits
Préposé au fonçage et à l'entretien du puits

Shaft manway
Compartiment d'échelles

Shaft sinking
Fonçage du puits

Shaft set
Cadre du puits

Shaft timbering
Boisage du puits

Sheave
Molette, poulie

Sheave axle
Arbre de molette, arbre de poulie

Sheave groove
Gorge de molette, gorge de poulie

Sheave shaft
Arbre de molette, arbre de poulie

Sheave wheel
Molette

Shell
Coquille (d'un tambour)

Shoe
Sabot

Side dump skip
Skip se déversant par le côté

Signal
Signal

Signal code
Code des signaux

Signal operation
Manœuvre par signal

Signal system
Système de signalisation

Signalling devices
Dispositifs de signalisation

Single drum hoist
Machine d'extraction à simple tambour

Single sling
Élingue simple

Sink (to)
Foncer

Sinking
Fonçage

Sinking bucket
Cuffat de fonçage

Sinking crosshead
Curseur de fonçage

Skip compartment
Compartiment du skip

Skip hoisting
Extraction par skip

Skipway
Voie des skips

Slack rope alarm
Avertisseur de mou de câble

Sleeve
Manchon

Sling
Élingue

Slip
Glissement

Slip regulator
Régulateur de glissement

Slipping of rope
Glissement du câble

Slot
Encoche

Slow braking
Freinage à action lente

Slow speed
Vitesse réduite

Snag (to)
Ébarber (un câble), accrocher

Snap
Mousqueton

Snatch block
Moufle à joue démontable

Socket
Douille, manchon

Socketting
Culottage

Spare rope
Câble de réserve

Spare turn of rope
Tour de réserve de câble

Spark
Étincelle

Speed
Vitesse

Speed governor
Régulateur de vitesse

Speed governor overspeed switch
Interrupteur d'excès de vitesse du régulateur de vitesse

Speed regulation with amplidyne
Contrôle de la vitesse par amplidyne

Spike
Crampon

Spill (to)
Répandre, renverser

Spill door
Porte d'arrêt des pierres
Porte qui ferme complètement un compartiment à un niveau inférieur au point de chargement pour capter les pierres qui pourraient tomber dans le puits lors du chargement ou du déchargement.

Spill pocket
Trémie de trop-plein
Trémie qui sert à emmagasiner les pierres captées par la porte d'arrêt des pierres

Spin
Rotation

Spiral
Spirale

Spiral grooving
Gorge spirale

Spire
Spire, tour

Spire of rope
Tour de câble

Splice
Épissure, enture

Splicing
Épissage

Spline
Cannelure, languette, clavette

Split
Fente

Spoke
Rayon

Spool
Fuseau, bobine

Spray
Jet pulvérisé

Spring
Ressort

Sprinkler
Gicleur

Sproket
Pignon

Stabilizer
Stabilisateur

Stall (to)
Se bloquer, caler

Stand-by
De secours

Star connection
Raccord en étoile

Start
Démarrage

Static load
Charge statique

Station
Recette

Station controls
Commandes aux recettes

Steam hoist
Machine d'extraction à vapeur

Steel set
Cadre métallique

Stitching process
Procédé de suture

Stop switch
Interrupteur d'arrêt

Stopping brake
Frein d'arrêt

Straight splice
Épissure droite

Strand
Toron

Stranded
Toronné

Stretch
Étirement, allongement

Stroke
Course

Subcontractor
Sous-traitant

Substation
Sous-station

Suck (to)
Aspirer, sucer

Suitable
Approprié

Sump
Puisard

Surface
Surface

Surge tank
Réservoir d'équilibre

Suspension rope equalizer
Dispositif d'égalisation de tension des câbles d'extraction

Swaged socket
Douille pressée

Switch
Interrupteur

Synchronous motor
Moteur synchrone



Tachometer
Tachymètre

Tackle
Palan

Tail rope
Câble-queue, câble d'équilibre

Tandem
Tandem

Tank
Réservoir

Tap (to)
Tarauder, fileter

Tape
Ruban

Taper
Conique

Taper rope
Câble conique

Tapered guides
Guides resserrés

Tapered socket
Douille conique

Teeth
Dents

Telemeter
Télémetre

Telemetry decelerometer
Décéléromètre à télémessure

Template
Gabarit

Tension test
Essai à la traction

Test
Essai

Test load
Charge d'épreuve

Test specimen
Patte d'essai

Testing
Épreuve, essayage

Thimble
Cosse
Organe d'attache d'un câble

Thread
Filet

Tie-rod
Tirant

Timber
Bois

Timber cage
Cage à bois
Cage suspendue sous le transporteur servant uniquement au transport des matériaux

Timbering
Boisage

Timberman
Boiseur

Tire
Pneu

Tooth clutch
Embrayage à dents

Torque
Couple

Torsion test
Essai de torsion

Traction rope
Câble de hissage

Traveling
Circulation

Trial trip
Trait d'essai

Trip hook
Crochet à déclic

Trip (to)
Déclencher

Tripper
Déclencheur

Tubing
Tuyauterie

Turnbuckle
Ridoir, tendeur à vis

U

Ultrasonic test
Essai par ultrasons

Unbalanced operation
Extraction non équilibrée, déséquilibrée

Unclutched
Débrayé

Underground
Souterrain

Underground hoist
Machine d'extraction au fond

Underground hoist-room
Salle de machine d'extraction au fond

Underslung load
Charge suspendue (sous un transporteur)

Under voltage
Sous-tension, sous voltage

Unlatch (to)
Déverrouiller, déclencher

Underwind
Enroulement ou déroulement inférieur

Underwind clearance
Espace libre inférieur, jeu inférieur de parcours

Unloaded
Sans charge

Unloading
Déchargement

Unlock (to)
Débloquer, déverrouiller

Upcast shaft
Puits de retour d'air
Puits dans lequel la circulation de l'air est ascendante

V

Valve
Soupape, clapet

Variable load
Charge variable

Vee belt
Courroi en V

Velocity
Vitesse

Vertical traveling
Transport vertical

Viscosity index
Indice de viscosité

Voice communication
Communication à la voix

Voltage
Tension

Voltmeter
Voltmètre

W

Wagon
Wagon, wagonnet, charrette

Wall plate
Poutre longitudinale, membrure du boisage du puits

Wall rock
Roche encaissante

Ward Leonard control
Contrôle Ward Léonard

Waste
Rebut, stérile

Waste bin
Silo de pierres stériles

Wear
Usure

Web
Âme

Wedge
Coin

Weight
Poids

Welded
Soudé

Winder
Machine d'extraction, treuil, dévidoir

Winding drum
Tambour d'enroulement

Winding cycle
Cycle de hissage, d'extraction

Winding rope
Câble d'extraction

Wire rope
Câble d'acier

Wire rope guide
Guidage par câble d'acier

Wire rope socket
Douille conique

Wire rope thimble
Cosse de câble

Wiring
Canalisation électrique

Worm gear
Engrenage à vis sans fin

Worm wheel
Couronne de vis sans fin

Wrap (to)
Enrouler

X Y Z

X-head
Curseur

X-ray
Rayon X

Yield point
Limite élastique

Yoke
Fourche, fourchette, culasse, étrier, collier

Young's modulus
Module de Young

Zero adjustment
Réglage à zéro

Zero setting
Mise à zéro

Zinc socketting
Culottage de câble



Outils et machines

Autres guides dans la série 4 :

- Échafaudages
- Sièges de bureau
- Plates-formes de travail élévatrices

Vice-présidence à la planification
et à la programmation
Direction de la programmation
prévention-inspection
Service hygiène et sécurité
du travail-établissements



**Gouvernement
du Québec**

DC 200-16121 (93-05)