

---

# Norme internationale



# 4309

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## **Câbles<sup>es</sup> pour appareils de levage — Critères d'examen et de dépose des câbles**

*Wire rope for lifting appliances — Code of practice for examination and discard*

Première édition — 1981-12-01

---

CDU 621.86.065.3

Réf. n° : ISO 4309-1981 (F)

Descripteurs : appareil de levage, câble métallique, examen, critère de dépose, contrôle, pièce de rebut, entretien.

Prix basé sur 26 pages

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4309 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Grues, appareils de levage et équipements de pelles correspondants*, et a été soumise aux comités membres en juin 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Roumanie
Australie	Israël	Royaume-Uni
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Mexique	Turquie
Espagne	Norvège	URSS
Finlande	Nouvelle-Zélande	USA
France	Pays-Bas	Yougoslavie
Inde	Pologne	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Allemagne, R.F.

## Sommaire

0	Introduction .....	1
1	Objet et domaine d'application .....	1
2	Références .....	1
3	Câbles .....	1
3.1	État avant pose .....	1
3.2	Pose .....	2
3.3	Entretien .....	2
3.4	Examen .....	2
3.5	Critères de dépose .....	3
4	Durée de fonctionnement des câbles .....	7
5	Conditions sur l'équipement en liaison avec le câble .....	7
6	Fiche d'examen du câble .....	7
7	Entreposage et identification des câbles .....	7
<b>Annexes :</b>		
A	Figure schématique des défauts possibles à envisager durant l'examen, suivant les différentes zones du câble sur l'appareil .....	8
B	Exemple type de carnet .....	9
C	Fréquence des inspections relatives aux câbles .....	10
D	Examen interne du câble .....	11
E	Définitions .....	13
F	Exemples typiques des différents défauts pouvant se produire sur un câble .....	14
G	Liste des appareils de levage .....	26

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 4309:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/789b412b-c6d9-475a-a65b-fce1ffa6f443/iso-4309-1981>

# Câble pour appareils de levage — Critères d'examen et de dépose des câbles

## 0 Introduction

Dans un appareil de levage, le câble doit être considéré comme un élément d'usure appelé à être remplacé quand l'examen montre que la résistance a baissé de façon telle qu'il serait imprudent de continuer à l'utiliser.

La durée d'utilisation d'un câble varie en fonction des caractéristiques de l'appareil et de ses conditions d'emploi. Quand la longévité du câble est un élément essentiel, on adopte un coefficient d'utilisation et un rapport d'enroulement ( $D/d$ ) élevés. Quand, par contre, les facteurs essentiels sont la légèreté et la maniabilité, ces valeurs doivent être réduites, du fait que l'on peut admettre un faible nombre de cycles de fonctionnement.

Dans tous les cas, la sécurité d'un appareil utilisé correctement repose essentiellement sur la surveillance des câbles et leur dépose en temps voulu.

Certains appareils, enfin, travaillent dans des conditions où les câbles sont exposés à des détériorations accidentelles et le choix initial du câble doit tenir compte de ce facteur. Dans de telles conditions, l'examen du câble doit se faire particulièrement soigneusement, le câble devant être remplacé immédiatement dès l'apparition du moindre dommage.

Dans tous les cas, les critères de dépose relatifs aux critères d'usure, de corrosion et de déformation, doivent être appliqués immédiatement. Ces différents points sont examinés dans le présent document qui s'adresse aux personnes compétentes assurant la surveillance et l'entretien de l'appareil de levage.

Les critères de dépose qui sont donnés permettent de conserver, jusqu'à la phase finale d'emploi, une marge de sécurité raisonnable, mais le non-respect de ces critères est dangereux.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les critères d'examen et de dépose des câbles pour une utilisation sur les appareils de levage énumérés dans l'annexe G de la présente Norme internationale<sup>1)</sup>.

Les groupes de classification des mécanismes auxquels se réfère la présente Norme internationale doivent être conformes à l'ISO 4301.

La présente Norme internationale détaille les principales étapes de l'examen d'un câble en service sur un appareil de levage et énumère les critères de dépose à appliquer pour assurer une utilisation efficace et sûre de l'équipement.

## 2 Références

ISO 4301, *Appareils de levage — Classification*<sup>2)</sup>.

## 3 Câbles

### 3.1 État avant pose

L'utilisateur doit s'assurer que le câble répond aux spécifications de la présente Norme internationale.

Un câble du même type que celui initialement prévu sera choisi pour le remplacement. L'utilisateur doit s'assurer qu'un câble d'un type différent possède au moins les propriétés équivalentes de celles du câble déposé.

Quand la longueur du câble nécessaire est prélevée sur un câble de plus grande longueur, il est prescrit de faire une ligature de part et d'autre de la coupure ou d'employer tout autre procédé convenable pour éviter le détournement du câble à partir de l'extrémité.

Avant la pose d'un nouveau câble, il faut vérifier que les gorges des tambours et des différentes poulies correspondent bien au diamètre du câble (voir chapitre 5).

### 3.2 Pose

Quand on tire un câble à partir d'une enrouleuse, ou qu'on déroule un rouleau, il faut prendre toutes précautions pour ne pas le détordre ou augmenter sa torsion. Faute de quoi, il peut se former des boucles, des nodosités ou des coudes sur le câble.

Si le câble, quand il n'est pas tendu, frotte sur certaines pièces de l'appareil, on protégera convenablement les points de friction.

1) Une Norme internationale donnant la terminologie relative aux appareils de levage est en préparation.

2) Actuellement au stade de projet.

Avant la mise en service d'un câble qui vient d'être posé, l'utilisateur doit vérifier que tous les éléments associés au câble fonctionnent correctement.

Après la pose du câble, s'assurer que tous les dispositifs en liaison avec la commande à câble, sont bien établis et fonctionnent correctement. On examinera, par exemple, les dispositifs d'équilibrage du câble, les fixations d'extrémités, les dispositifs de protection contre les surcharges, les dispositifs de sécurité, les enrouleurs de câble.

On effectuera plusieurs manœuvres sous une charge de l'ordre de 10 % de la charge nominale pour stabiliser le câble.

### 3.3 Entretien

L'entretien du câble doit être effectué en fonction de l'appareil, de son emploi et du type du câble. À moins d'indication contraire du fabricant de l'appareil ou du câble, celui-ci est nettoyé si possible, et enduit de graisse ou d'huile dans les zones de flexion et au passage sur les poulies.

Le lubrifiant d'entretien doit être compatible avec les graisses d'origine employées lors de la fabrication du câble.

Si, pour les raisons d'exploitation, aucun produit d'entretien ne peut être utilisé, ou si l'appareil travaille dans un environnement corrosif, un manque d'entretien peut conduire à un raccourcissement de la vie du câble.

### 3.4 Examen

#### 3.4.1 Fréquence

##### 3.4.1.1 Examens quotidiens

Dans toute la mesure du possible, toutes les parties visibles des câbles devraient être examinées quotidiennement afin de déterminer les signes de détérioration et les déformations. Une attention particulière devra être apportée aux points d'attache des câbles avec l'appareil. Tout changement sensible et suspect de l'état du câble devrait être signalé et suivi d'un examen par une personne compétente, conformément à 3.4.2.

##### 3.4.1.2 Examens périodiques pratiqués par des personnes compétentes (conformément à 3.4.2)

Pour déterminer la fréquence de ces examens périodiques, il faut prendre en considération :

- a) les conditions légales requises concernant l'appareil quant à son utilisation;
- b) le type d'appareil et ses conditions d'utilisation;
- c) le groupe de classification de l'appareil;
- d) les résultats des examens antérieurs;
- e) le temps pendant lequel le câble est en service.

#### 3.4.1.3 Examens spéciaux (en accord avec 3.4.2)

**3.4.1.3.1** Dans tous les cas, quand un incident survenu peut avoir causé des dégâts aux câbles ou aux points d'attache, ou quand, dans quelques circonstances que ce soit, un câble a été remis en service après démontage suivi d'un remontage, il devra être examiné.

**3.4.1.3.2** Dans tous les cas où un appareil de levage est mis hors service pour une certaine période, les câbles devront être examinés avant la reprise du travail.

### 3.4.2 Points sur lesquels doit porter l'examen

#### 3.4.2.1 Généralités

Bien que le câble doive être examiné sur toute sa longueur, il y a lieu de surveiller particulièrement :

- les points de fixation aux extrémités des câbles actifs et câbles dormants;
- les parties du câble qui passent sur des poulies de mouflage et de renvoi et, pour les appareils effectuant un travail répétitif, les points de passage sur les poulies à l'endroit correspondant aux mises en charge (voir annexe A);
- les parties du câble qui passent sur des poulies de compensation;
- les parties du câble qui doivent être normalement usées par des facteurs externes;

Les résultats de visite doivent être portés sur le registre de vérification de l'appareil (voir chapitre 6 et l'annexe B pour un exemple type).

#### 3.4.2.2 Fixation des extrémités des câbles, à l'exclusion des noeuds

Après la pose d'un nouveau câble, examiner soigneusement les fixations d'extrémité. À cet effet, vérifier que la position du câble est correcte par rapport au dispositif de fixation et que celui-ci est convenablement placé sur l'appareil auquel il est raccordé, notamment lorsque la fixation comporte des accessoires à vis.

Les culots d'extrémité de câbles doivent être examinés régulièrement à l'endroit où le câble sort du métal fondu formant le culot (surtout rupture des fils et corrosion).

Les fixations de câbles à l'aide de douilles de serrage doivent faire l'objet d'examens en ce qui concerne les ruptures de fils à côté de la douille, les fissures dans le matériau de la douille, le glissement du câble par rapport à la douille. Si le câble présente des dommages à cet endroit, il est nécessaire de raccourcir le câble et de refaire la connexion.

Les raccords d'extrémité amovibles (serre-câbles, pinces à câbles pour tambour, etc.) doivent faire l'objet d'un examen en vue de vérifier les ruptures de fils, les glissements, le desserrage des vis de fixation.

Lorsqu'il se présente des ruptures de fils, le câble doit être raccourci et de nouveau fixé; si on a constaté un glissement du câble et un desserrage des vis on procédera au serrage de la connexion.

Les raccords d'extrémité réalisés par épissures doivent faire l'objet d'examen visant à déterminer les ruptures de fils et le glissement des torons insérés. Pour permettre ces examens, il est recommandé de laisser accessible l'emplacement de l'épissure et de ne pas l'entourer d'une ligature textile. Quand on constate les relâchements, glissements, ou autres déplacements, il faut couper le câble et refaire l'épissure.

### 3.5 Critères de dépose

On peut baser la sécurité d'exploitation des câbles en service sur les critères suivants (voir 3.5.1 à 3.5.11) :

- a) nature et nombre des ruptures de fils;
- b) ruptures de fils au droit du culot;
- c) nids de ruptures de fils;
- d) échelonnement dans le temps du nombre des ruptures de fils;
- e) ruptures de torons;
- f) diminution du diamètre, notamment par rupture de l'âme;
- g) diminution d'élasticité;

- h) usure générale du câble, interne et externe;
- j) corrosion, interne et externe;
- k) déformation;
- m) détérioration produite par la chaleur ou un phénomène électrique;
- n) taux d'accroissement de l'allongement permanent.

Tous ces critères sont à examiner individuellement. Cependant, la juxtaposition de certaines altérations en certaines zones peut présenter un effet cumulatif dont la personne compétente doit tenir compte dans la décision de dépose ou de remise en service du câble.

Dans tous les cas, rechercher si les altérations ne sont pas occasionnées par un défaut de l'appareil et, s'il en est ainsi, procéder à sa remise en état avant la pose d'un nouveau câble.

#### 3.5.1 Nature et nombre des ruptures de fils

La conception générale d'un appareil de levage est telle qu'elle ne permet pas une longévité indéfinie des câbles.

Pour les câbles comportant 6 ou 8 torons, les ruptures de fils sont dans la plupart des cas superficielles. Il n'en est pas de même pour les câbles comportant plusieurs couches de torons où les ruptures surviennent à l'intérieur et sont donc «non visibles».

Le tableau suivant tient compte de ces critères et est par conséquent valable pour toute conception de câble, tout en considérant les facteurs spécifiés en 3.5.2 à 3.5.11.

Tableau — Nombre de ruptures des fils

Nombre de fils porteurs des torons extérieurs <sup>1)</sup>	Compositions courantes données à titre d'exemple <sup>2)</sup>	Nombre de ruptures visibles corrélatif à la fatigue du câble dans un appareil de levage entraînant la dépose obligatoire							
		Groupes de classement des mécanismes M1 et M2				Groupes de classement des mécanismes M3, M4, M5, M6, M7 et M8			
		ordinaire		Lang		ordinaire		Lang	
		sur une longueur de		sur une longueur de		sur une longueur de		sur une longueur de	
<i>n</i>		6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	6 <i>d</i>	30 <i>d</i>
50 et en dessous	6 × 7 (6/1)	2	4	1	2	4	8	2	4
de 51 à 75	6 × 19 (9/9/1)* 12 × (6/3) × 24	3	6	2	3	6	12	3	6
de 76 à 100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
de 101 à 120	8 × 19 (9/9/1)* 6 × 19 (12/6/1) 6 × 19 (12/6 + 6F/1) 6 × 25FS (12/12/1)* 34 × 7 (17 torons extérieurs)	5	10	2	5	10	19	5	10
de 121 à 140		6	11	3	6	11	22	6	11
de 141 à 160	8 × 19 (12/6 + 6F/1)	6	13	3	6	13	26	6	13
de 161 à 180	6 × 36 (14/7 + 7/7/1)*	7	14	4	7	14	29	7	14
de 181 à 200		8	16	4	8	16	32	8	16
de 201 à 220	6 × 41 (16/8 + 8/8/1)*	8	18	4	8	18	35	9	18
de 221 à 240	6 × 37 (18/12/6/1)	10	19	5	10	19	38	10	19
de 241 à 260		10	21	5	10	21	42	10	21
de 261 à 280		11	22	6	11	22	45	11	22
de 281 à 300		12	24	6	12	24	48	12	24
plus de 300 <sup>2)</sup>		0,04 <i>n</i>	0,08 <i>n</i>	0,02 <i>n</i>	0,04 <i>n</i>	0,08 <i>n</i>	0,16 <i>n</i>	0,04 <i>n</i>	0,08 <i>n</i>

*d* = diamètre du câble

1) Les fils de remplissage ne doivent pas être considérés comme fils porteurs et seront donc exclus de l'examen. Dans les câbles à plusieurs couches de torons, on n'envisage que la couche superficielle visible. Dans les câbles à âme en acier, celle-ci est considérée comme un toron intérieur.

2) Les moyennes calculées de ruptures visibles doivent être arrondies à un nombre entier. Pour les câbles comportant des fils de parure à gros diamètre, il est plus juste de considérer le nombre de fils extérieurs des torons extérieurs; c'est pourquoi ils ont été déclassés et indiqués par un astérisque (\*).

### 3.5.2 Rupture de fils au droit du culot

Un nombre de ruptures, même très faible, au droit du culot ou au voisinage de celui-ci, indique que les contraintes qui s'y exercent sont très élevées à cause d'un montage incorrect du culot. Il est nécessaire de rechercher la cause exacte de la détérioration, et, si possible, de refaire le culot de façon très soignée en coupant le câble s'il reste une longueur suffisante pour une utilisation ultérieure.

### 3.5.3 Nids de rupture de fils

Lorsque des ruptures de fils très rapprochées constituent ce qu'on appelle des nids de rupture de fils, il y a lieu de déposer le câble. Si le nid est limité à une longueur de câble inférieure à  $6d$ , il peut y avoir lieu de déposer le câble même si le nombre des fils rompus est inférieur à celui indiqué dans le tableau.

### 3.5.4 Échelonnement dans le temps du nombre des ruptures de fils

Dans les utilisations où la cause principale de la détérioration du câble est la fatigue, les ruptures de fils ne commencent qu'après une certaine durée d'exploitation, mais le nombre de ruptures progresse ensuite de plus en plus vite.

Dans ces cas-là, il paraît nécessaire d'exercer une surveillance serrée, il peut être recommandé de suivre l'augmentation du nombre des ruptures dans le temps. On pourra en déduire la loi d'accroissement des ruptures de fils et, dans une certaine mesure, la date présumée de la dépose du câble.

### 3.5.5 Rupture d'un toron

Si un toron enfin est rompu, il y a lieu de déposer le câble.

### 3.5.6 Réduction du diamètre du câble due à une détérioration de l'âme

Quand la détérioration d'une âme textile ou la rupture d'une âme métallique cause une réduction notable du diamètre du câble, le câble devrait être déposé.

Une petite détérioration peut ne pas être apparente lors d'un examen normal, particulièrement si les contraintes se répartissent bien sur les torons. Cependant, il peut en résulter une perte de résistance importante du câble, qui doit être déterminée par des procédures d'examen interne. Si une telle détérioration est confirmée, le câble doit être déposé (voir annexe D).

### 3.5.7 Diminution d'élasticité

Dans certaines circonstances habituellement associées à l'entourage de travail, un câble peut subir une diminution importante d'élasticité, qui sera dangereuse pour un usage futur.

La diminution d'élasticité est difficile à percevoir; si l'examineur est dans le doute, il devrait faire appel à un spécialiste. Ce défaut présente généralement les symptômes suivants :

- a) réduction du diamètre du câble;

- b) allongement du câble;

- c) manque d'espace entre les fils individuels et entre les torons causé par la compression des différents éléments les uns contre les autres;

- d) apparition d'une fine poussière brunâtre entre les torons;

- e) alors qu'aucune rupture de fils n'est visible, le câble peut être sensiblement plus difficile à manier et aura certainement une réduction de diamètre supérieure à celle causée par l'usure des fils individuels. Un tel état dans un câble peut conduire à une brusque rupture sous charge dynamique, et il est suffisant pour justifier une dépose immédiate.

### 3.5.8 Usure externe et interne

L'usure se produit de deux manières

- a) Usure interne et indentation

C'est un phénomène de frottement relatif des torons et des fils intérieurs du câble, notamment quand celui-ci est soumis à la flexion.

- b) Usure externe

C'est l'usure des fils de parure, provenant du frottement sous pression, du câble sur les gorges des poulies. Ce phénomène qui se traduit par des méplats sur les fils extérieurs est particulièrement important au démarrage et au freinage, quand le câble glisse dans les gorges des poulies.

L'usure est favorisée par un manque de graissage ou un mauvais graissage, ainsi que par la présence de poussières.

L'usure diminue la résistance des câbles par réduction de leur section transversale d'acier.

Lorsque le diamètre extérieur du câble a diminué, par suite de l'usure, de 7 % ou plus par rapport à la valeur nominale, il y a lieu de le déposer, même si l'on n'a pas constaté de ruptures de fils.

### 3.5.9 Corrosion externe et interne

La corrosion se présente notamment en atmosphère polluée marine et industrielle, et elle peut non seulement diminuer la résistance à la rupture statique par réduction de la section métallique du câble, mais encore accélérer la fatigue en provoquant des irrégularités de surface qui donnent naissance à des fissurations sous tension. Une corrosion sévère peut provoquer une diminution de l'élasticité du câble.

- a) Corrosion externe

La corrosion des fils extérieurs peut être constatée visuellement.

- b) Corrosion interne

La corrosion interne est plus difficile à déceler que la corrosion externe, qu'elle accompagne souvent, mais les effets suivants peuvent être observés :

1) Variation du diamètre du câble. En position d'enroulement du câble sur les poulies, c'est en général une réduction du diamètre. Cependant, pour les câbles immobiles, il n'est pas rare qu'une augmentation du diamètre survienne à cause de l'établissement de rouille sous les couches de fils extérieurs;

2) Manque d'espace entre les torons dans les couches extérieures du câble, fréquemment accompagné de ruptures de fils.

3) Formation d'une fine poussière brunâtre dans les espaces entre torons et fils.

S'il y a soupçon de corrosion interne, le câble peut être soumis à un examen interne par une personne compétente. Une méthode d'investigation est décrite dans l'annexe D.

La confirmation d'une corrosion interne justifie une dépose immédiate du câble.

### 3.5.10 Déformation

On appelle déformation du câble les altérations apparentes de la structure. Les différentes déformations se traduisent en général par un relâchement de la structure du câble, au moins à proximité des parties déformées et, de ce fait, par une répartition très inégale des contraintes.

Suivant leur aspect, on distingue les déformations principales suivantes (voir 3.5.10.1 à 3.5.10.9) :

- a) déformation en tire-bouchon;
- b) déformation en panier;
- c) extrusion de torons;
- d) extrusion de fils;
- e) augmentation locale du diamètre du câble;
- f) diminution locale du diamètre du câble;
- g) méplats;
- h) coques;
- j) coudes.

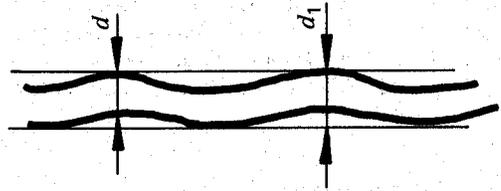
#### 3.5.10.1 Déformation en tire-bouchon (voir annexe F, cliché 8)

C'est l'axe du câble lui-même qui prend la forme d'une hélice. Même si cet état de chose ne se traduit pas à son apparition par un affaiblissement du câble, cette déformation peut entraîner des mouvements irréguliers de la commande à câble. Consécutivement à un travail prolongé, cela peut produire de l'usure et des ruptures de fils.

Dans le cas d'une déformation en tire-bouchon, il y a lieu de déposer le câble si

$$d_1 > \frac{4d}{3}$$

$d$  étant le diamètre nominal du câble, et  $d_1$  le diamètre correspondant à l'enveloppe du câble déformé non tendu, la longueur du câble considéré ne devant pas excéder  $25d$ .



#### 3.5.10.2 Déformation en panier (voir annexe F, cliché 9)

Cette déformation se produit sur les câbles à âme en acier lorsque la couche extérieure de fils est disloquée ou quand les torons extérieurs sont plus longs que les torons intérieurs. Une telle condition peut arriver consécutivement à un chargement brusque d'un câble relâché.

Lorsqu'il y a déformation en panier, le câble doit être déposé.

#### 3.5.10.3 Extrusion des torons (voir annexe F, cliché 10)

Caractéristique fréquente associée à la déformation en panier quand le déséquilibre du câble entraîne l'extrusion de l'âme.

L'extrusion d'un toron justifie une dépose immédiate.

#### 3.5.10.4 Extrusion de fils (voir annexe F, clichés 11 et 12)

Dans ce cas, certains fils ou groupes de fils se dégagent, du côté du câble opposé à la gorge de la poulie, par formation de boucles, ce fait résultant généralement d'un choc.

Si la déformation est grave, il y a justification de dépose.

#### 3.5.10.5 Augmentation locale du diamètre du câble (voir annexe F, clichés 13 et 14)

Une augmentation locale du diamètre du câble peut survenir et affecter une longueur relativement importante du câble. Ceci conduit généralement à une distorsion de l'âme (dans certains environnements, il peut y avoir moisissure de l'âme du câble) et crée ainsi un déséquilibre dans les torons extérieurs qui s'orientent de façon non convenable.

Une augmentation importante peut justifier la dépose.

#### 3.5.10.6 Diminution locale du diamètre du câble (voir annexe F, cliché 17)

Une diminution locale du diamètre du câble est généralement associée à la rupture de l'âme. Les endroits proches des extrémités doivent être examinés sérieusement.

Une diminution importante peut justifier la dépose.

#### 3.5.10.7 Méplats (voir annexe F, clichés 18 et 19)

Les méplats résultent d'un dommage mécanique et, s'ils sont graves, le câble doit être déposé.

**3.5.10.8 Coques (voir annexe F, clichés 15 et 16)**

Les coques sont des déformations du câble qui se produisent quand on tire en ligne droite un câble formant une spire sans que le câble ait suffisamment de liberté pour compenser la déformation par une rotation autour de son axe.

Un câble présentant une ou plusieurs coques doit être déposé.

**3.5.10.9 Coudes (voir annexe F, cliché 20)**

Les coudes sont des déformations angulaires du câble produites par des causes extérieures brutales.

Les câbles présentant des coudes doivent être déposés.

**3.5.11 Détérioration produite par la chaleur**

Les câbles qui ont été soumis à un effet thermique exceptionnel (extérieurement reconnaissable, car ils présentent des couleurs de recuit) doivent être déposés.

**4 Durée de fonctionnement des câbles**

Lorsqu'on bénéficie d'une expérience suffisante acquise dans le métier, on peut faire des prévisions concernant le moment où le changement du câble doit être envisagé. Cependant, de telles prévisions ne doivent se situer qu'au niveau de la gestion des stocks et ne doivent jamais intervenir pour relâcher la surveillance ou prolonger la durée au-delà des critères de dépose précisés plus haut, qui sont dans tous les cas impératifs.

**5 Conditions sur l'équipement en liaison avec le câble**

Périodiquement, on doit vérifier les tambours et les différentes poulies pour s'assurer que tous ces éléments tournent correctement dans leurs paliers.

Les poulies tournant mal ou bloquées s'usent fortement et inégalement, provoquant l'usure des câbles par frottement. Les poulies de compensation bloquées provoquent une charge inégale sur les brins de câbles.

Le rayon à fond de gorge doit être compatible avec le diamètre nominal du câble. Si le rayon est devenu trop grand ou trop petit, procéder à un travail de retouche de la gorge ou à un remplacement de la poulie.

**6 Fiche d'examen du câble**

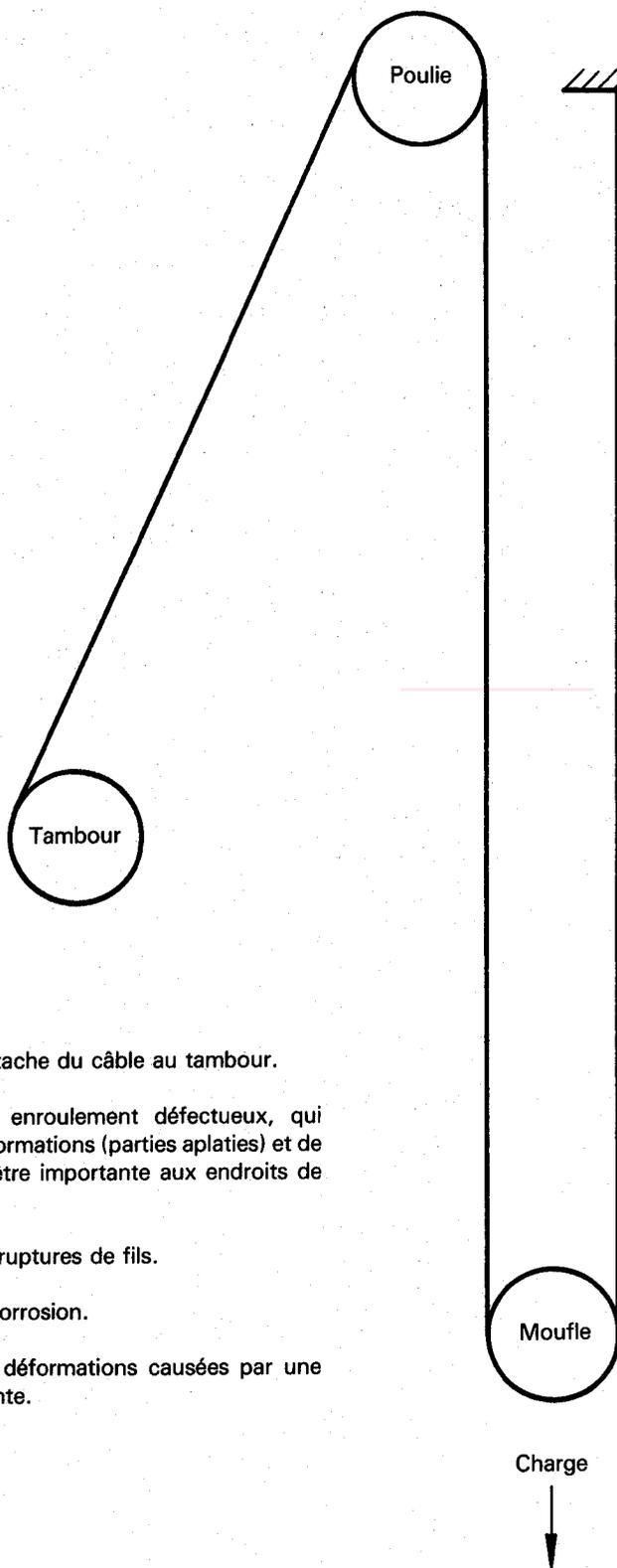
Pour chaque examen périodique, il est recommandé de prévoir un carnet pour inscrire les observations consécutives à chaque examen du câble (voir annexe B).

**7 Entreposage et identification des câbles**

Un entreposage propre et sec doit être prévu pour empêcher la détérioration des câbles qui ne sont pas utilisés. En outre, des moyens doivent être prévus, permettant d'identifier les câbles d'une manière claire au moyen de leurs carnets d'examen.

## Annexe A

**Figure schématique des défauts possibles à envisager durant l'examen, suivant les différentes zones du câble sur l'appareil**



- 1) Examiner l'attache du câble au tambour.
- 2) Chercher un enroulement défectueux, qui provoque des déformations (parties aplaties) et de l'usure qui peut être importante aux endroits de dérive.
- 3) Examiner les ruptures de fils.
- 4) Examiner la corrosion.
- 5) Chercher les déformations causées par une charge intermittente.

6) Examiner la partie qui s'enroule sur la poulie pour les ruptures de fils et l'usure.

7) Examiner les points d'attache :

- vérifier les ruptures de fils et la corrosion;
- vérifier de même la partie du câble en contact avec/ou qui avoisine les poulies de compensation.

8) Chercher les déformations.

9) Vérifier le diamètre du câble.

10) Examiner soigneusement la partie qui s'enroule à travers le bloc de poulies, particulièrement à l'endroit correspondant à l'application de charge.

11) Chercher les ruptures de fils et l'usure superficielle.

12) Vérifier la corrosion.