

DEPARTEMENT DU HAUT RHIN



Conduite et maintenance d'installations de surface et souterraines.
Entretien de voies souterraines.
(Mission d'Opérateur Minier)

Lot 3

**Maintenance des installations Energie et des réseaux
électriques et télétechniques. Modification d'implantation des
réseaux du fond.**

Identifiant:

MDPA - MINES DE POTASSE D'ALSACE

Avenue Joseph Else

68310 WITTELSHEIM

FRANCE

Tél. : +33 3 89 57 87 12

SIRET 38116674300017 / RCS Mulhouse B 381 166 743

Documents :

Extraits de documents de référence

Règles et maintenance des installations électriques du fond

Numéro de document : OM33-4

Indice : Rev0

Table des matières

1-	EXTRAIT DU DOSSIER DE PRESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DU FOND DES MDPA.....	3
2-	VERIFICATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DU FOND	4
3-	CONTROLES HEBDOMADAIRES ET MENSUELS DE STATION ELECTRIQUES 5KV DU FOND	23
4-	REGLES ET MAINTIEN DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DU FOND	25
5-	REPARTITION DES TRAVAUX DE VERIFICATIONS ENTRE DIFFERENTS INTERVENANTS	46
6-	LISTE DES DEFAUTS MATERIEL ELECTRIQUE FOND TYPE D ET E	54

1-Extrait du dossier de prescription des installations électriques du fond des MDP

Annexe 8

SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DU FOND (EL-1-R art. 48 et art. 81)

Une surveillance des installations électriques doit être assurée d'une façon continue.

Elle doit provoquer dans les meilleurs délais :

- la suppression des défauts et anomalies électriques
- la mise hors tension des matériels ayant perdu leur qualité de sécurité vis-à-vis du grisou.

1. Degré de surveillance et personnel concerné.

1.1 Surveillance courante.

C'est la surveillance quotidienne qui concerne tous les aspects visibles de l'état extérieur des installations. Elle doit être assurée par tout le personnel présent aux chantiers.

Le personnel doit provoquer le déclenchement de l'installation défectueuse et (ou) signaler les anomalies constatées au chef de service ou à son représentant.

1.2 Surveillance spécialisée.

Elle est assurée par le service entretien présent au chantier.

Elle concerne principalement le contrôle de :

- état extérieur des câbles.
- fonctionnement des dispositifs de contrôle d'isolement.
- maintien des calibres de fusibles et réglage des dispositifs de protection de surintensité.
- bon état du réseau d'interconnexion des masses.
- maintien de la qualité de sécurité vis-à-vis du grisou.

1.3 Surveillance hebdomadaire (EL-1-R art. 81 § 2)

Elle est assurée par un agent qualifié, nommé désigné. En sus des contrôles déjà mentionnés, il doit porter une attention particulière à la continuité des conducteurs de protection et d'interconnexion des masses et vérifier les caractéristiques de sécurité des installations électriques vis-à-vis du grisou.

Nota : Les résistances de terre et le bon fonctionnement des contrôleurs d'isolement doivent être vérifiés à des intervalles n'excédant pas six mois.

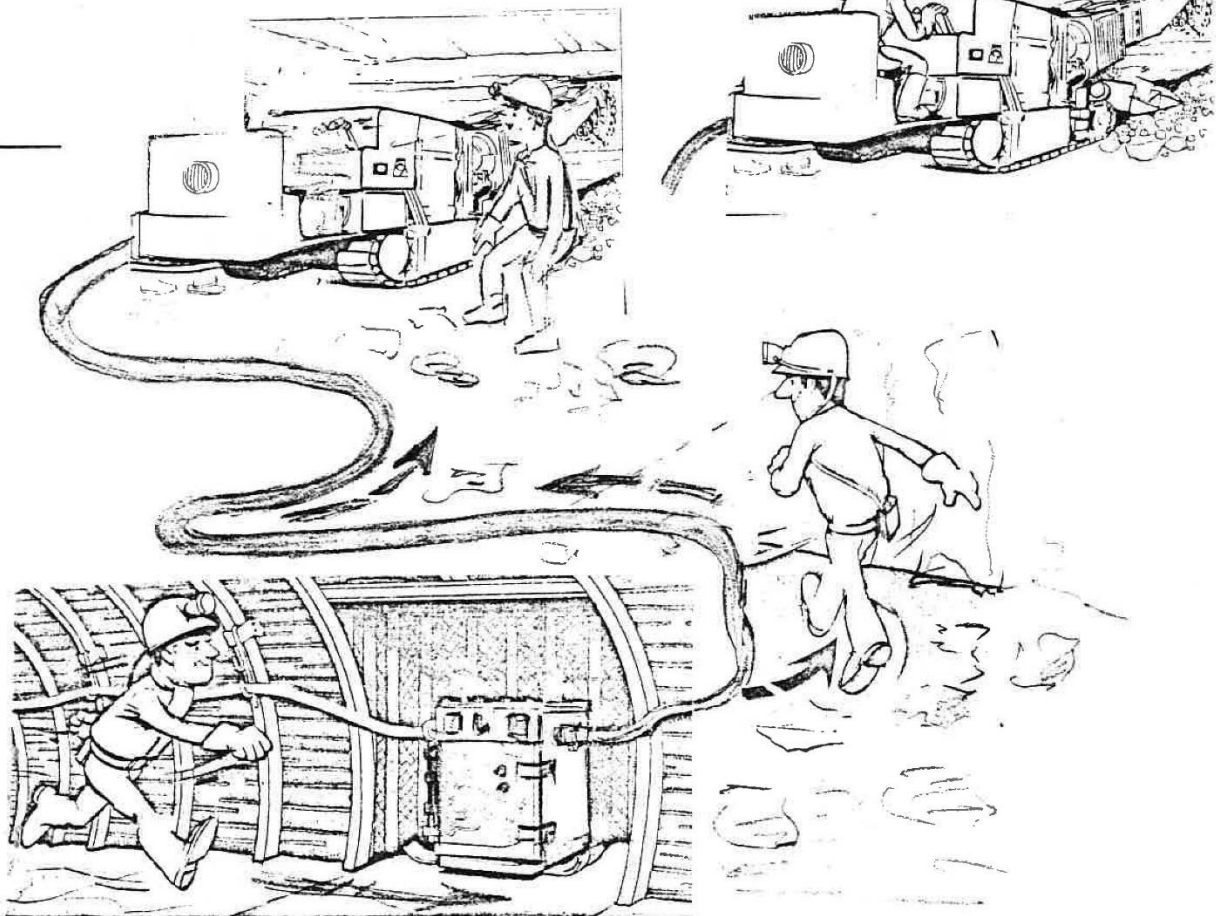
Page : 4/57

EXAMEN quotidien. (REMCA art. 65-1)

L'examen quotidien est réalisé par le personnel ouvrier chargé d'une machine ou d'une installation.
C'est un examen à vue relatif à la fermeture correcte des coffrets (visserie) au bon état extérieur des câbles, aux contraintes sur les matériels dues à l'environnement telles que : pression de terrain, etc...

La maîtrise est informée en cas d'anomalies.
L'installation comprend le matériel de chantier jusqu'aux coffrets de chantier inclus.

Exemple d'un examen quotidien



VISITE hebdomadaire

(REHca art. 65-1)

4. Matériel à enveloppe antidéflagrante

La vérification, après chaque intervention, du caractère antidéflagrant du matériel, équivaut à la visite hebdomadaire.

Après incident ou accident et avant la remise en service l'électricien doit s'assurer :

- que la vitrerie est complète,
- que tous les éléments composant le matériel concerné sont en bon état,
- que les interstices des joints antidéflagrants sont corrects, cela à l'aide de jauges et de listes de vérification ces dernières indiquant la valeur des interstices,
- que l'interconnexion des masses est réalisée.
- que les prescriptions particulières (si l'agencement en prévoit) sont respectées.

B. Installations avec matériels de "sécurité intrinsèque"

Le maintien du caractère de "sécurité intrinsèque" des circuits, après chaque intervention, équivaut à la visite hebdomadaire.

Précaution élémentaire :

éviter tout mélange de tension entre un circuit de "sécurité intrinsèque" et un circuit "non de sécurité intrinsèque".

Après incident ou accident et avant la remise en service, l'électricien doit s'assurer :

- que les longueurs des lignes de suite et les distances dans l'air n'ont pas changé
- que l'enrobage (s'il existe) est toujours en bon état
- que les circuits sont branchés sur les bornes adéquates (par exemple : bornes bleues)
- que les circuits ne sont pas acheminés dans des câbles avec d'autres circuits "non de sécurité intrinsèque"
- que les repères d'identification sont toujours en place
- qu'aucun élément électrique non prévu par l'agrément n'est inséré dans le circuit
- que les prescriptions particulières (si l'agrément en prévoit) sont respectées.

c. Matériels à "sécurité augmentée"

La vérification, après chaque intervention, du caractère de "sécurité augmentée" équivaut à la visite hebdomadaire

Après incident ou accident et avant la remise en service l'électricien doit s'assurer :

- que les connexions sont réalisées suivant les règles
- que les joints antidéflagrants (s'ils existent) sont en bon état ainsi que tous les autres éléments composant le matériel concerné
- que les joints d'étanchéité sont en place et gardent leur efficacité
- que les prescriptions particulières (si l'agrément en prévoit) sont respectées.

D Perforatrices -

En plus des cas signalés par les visites quotidiennes, la visite hebdomadaire doit porter sur :

- le bon fonctionnement de la commande
- le bon état des joints anti-étapants
- la fixation correcte des accessoires.

Nota : Un examen complet est réalisé quand la perfo. est sortie du magasin FOND.

E. Câbles armés et semi-rigides posés dans les voies empruntées par le personnel à pied

la visite hebdomadaire est supposée réalisée en permanence par le personnel circulant dans les voies.

la visite hebdomadaire concernant la bonne continuité des conducteurs de protection et d'interconnexion des masses est réalisée :

- visuellement pour les câbles H.T, le conducteur de protection étant posé à 10 ou 15 cm devant la nappe des câbles
- en vérifiant le bon état apparent des câbles en MT, BT et TBT

F. Câbles armés et semi-souples posés dans les voies où le personnel ne passe pas ou ne passe qu'épisodiquement à pied

Ce sera une visite à vue orientée vers :

- l'aspect général
- la suspension
- l'état des passages de câbles exposés aux lésions de terrain (toiles d'aérage, étagage, goulottes etc...)

La vérification de la bonne continuité des conducteurs de protection et d'interconnexion des masses est réalisée :

- visuellement pour les câbles H.T, le conducteur de protection étant posé à 10 ou 15 cm devant la nappe des câbles
- en vérifiant le bon état apparent des câbles en HT, BT et TBT

Nota La visite hebdomadaire de la bonne continuité du conducteur de protection des câbles H.T dans les puits est faite avec un tellurimètre.

G. Câbles souples y compris les câbles pour perforatrices portatives

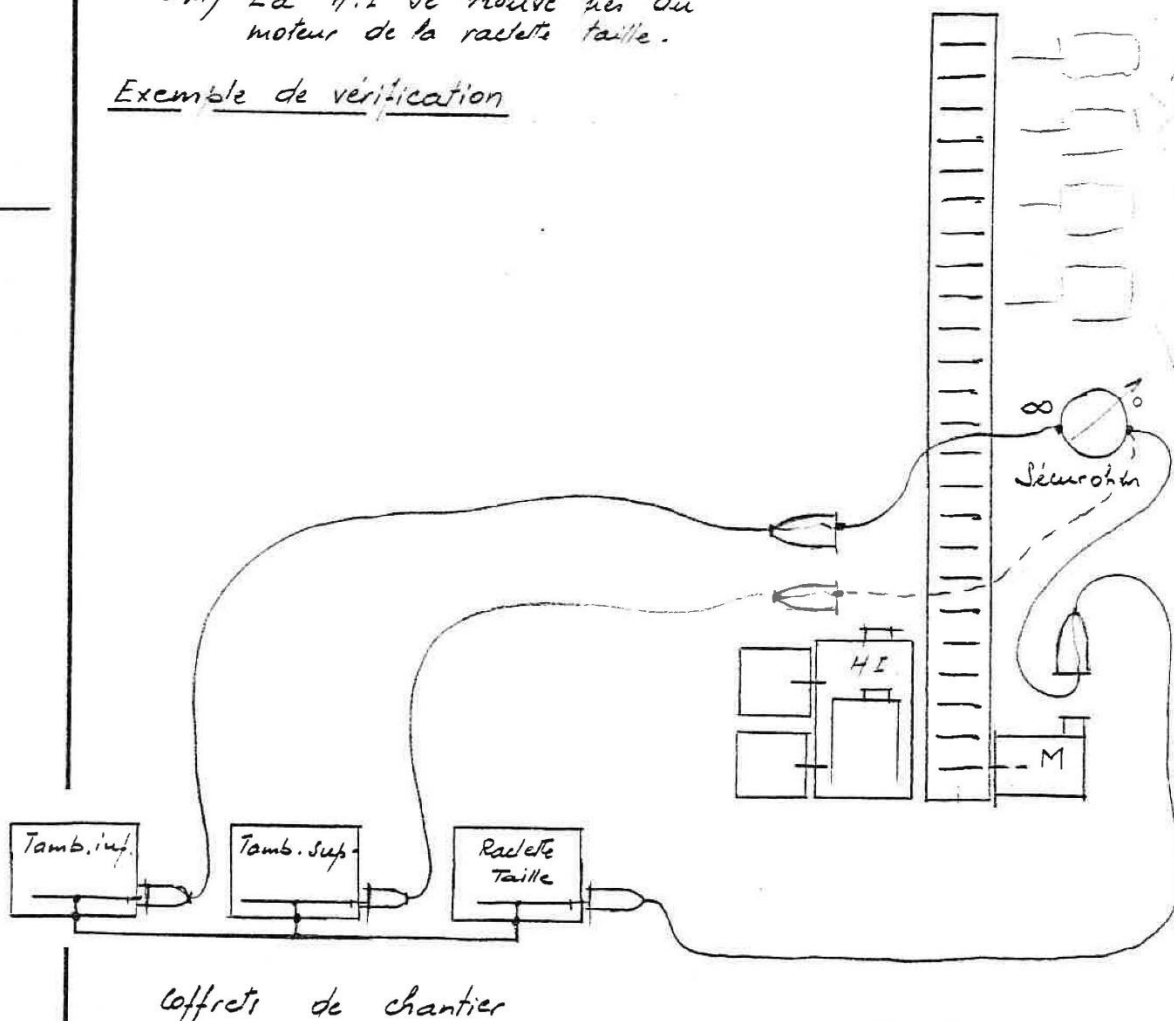
La visite hebdomadaire comporte :

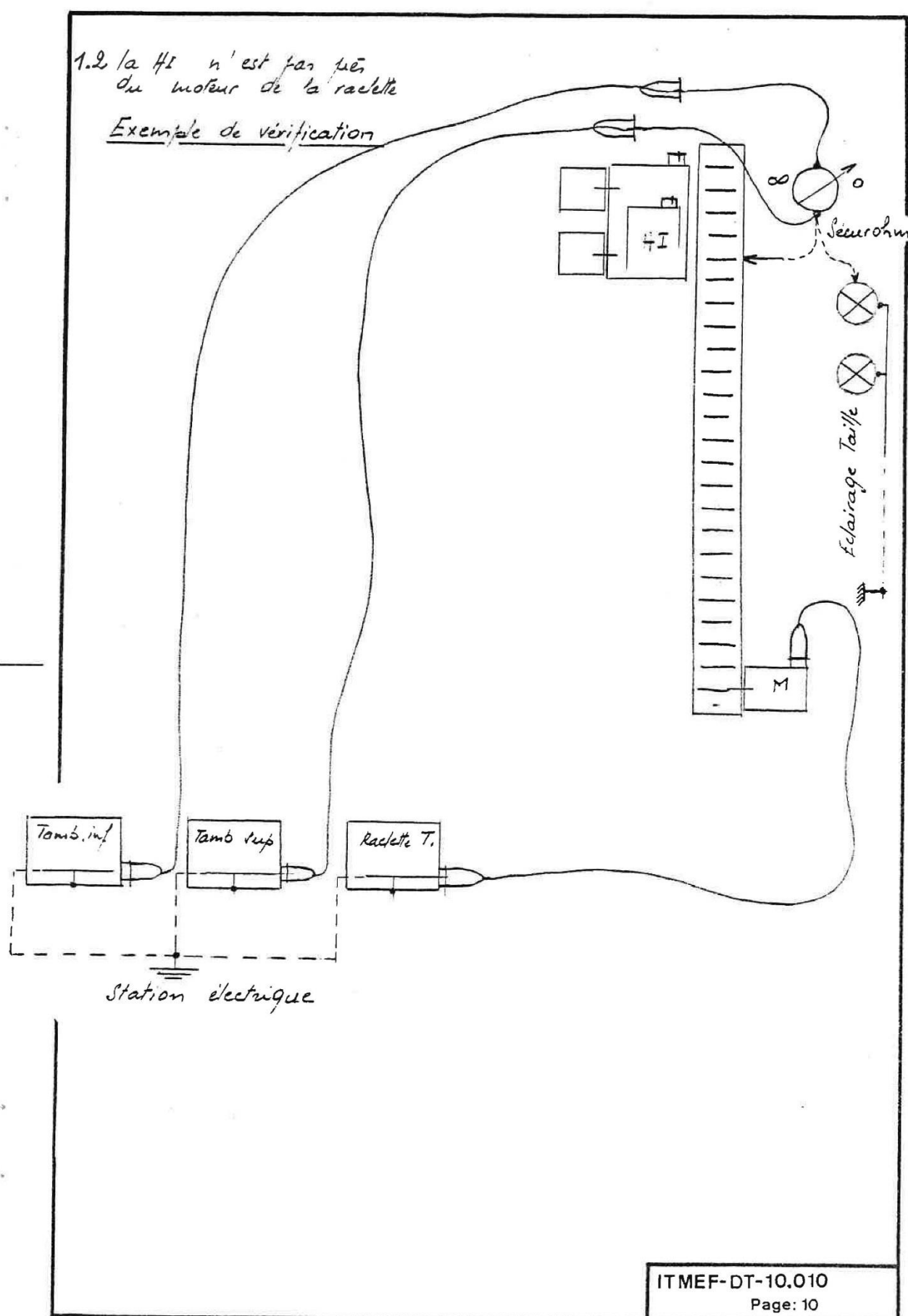
- une vérification à vue (déchirures du caoutchouc, blessures de l'écran de protection électrique, état des fibres ...)
- une vérification de la bonne continuité des conducteurs de protection. Cette vérification peut être effectuée selon des modes opératoires différents suivant le type de chantier ou d'installation.

1) Chantiers H.I

1.1) La H.I se trouve près du moteur de la raclette taille.

Exemple de vérification





2) Chantiers JOY - traçages - câbles de perforatrices portatives

On considère que le bon fonctionnement de la commande à distance de la machine assure la vérification permanente de la bonne continuité du conducteur de protection. Lors de cette vérification il faut que la machine soit isolée de toute masse étrangère.

3) Dessertes et installations fixes

Si ces installations se situent sur des fanages empruntés couramment par du personnel on considère que la visite hebdomadaire est réalisée en permanence.

Si ces installations se situent à des endroits isolés la visite hebdomadaire sera faite par l'équipe spéciale qui visuellement doit s'assurer du bon état des câbles et de leur suspension.

H. Fonctionnement du dispositif de contrôle d'isolement

Réseaux H.T.

La visite hebdomadaire est réalisée en actionnant le bouton d'essai du contrôleur (installé au jour)

Réseaux M.T.

La visite hebdomadaire est réalisée normalement soit pendant la semaine à des moments propices soit en fin de semaine, par action sur le bouton d'essai du contrôleur.

Réseaux B.T. et T.B.T.

idem que pour les réseaux H.T.

Nota Certains réseaux BT et TBT pourraient ne pas encore être équipés de contrôleurs d'isolement et de ce fait ne pas être conformes au règlement. Cette mise en conformité doit se faire le plus rapidement possible.

Les installations contrôlées par l'intermédiaire de relais de fuite sont pour l'instant dépourvues de boutons d'essai.

1) ¹ cas La DMH316 permet dans certains cas de déroger au contrôle d'isolement réglementaire.

- 1) $U \leq 220V \sim$
- 2) Protection fus. ou relais. N.F.C. 1540
- 3) Courant simultané des conducteurs actifs
- 4) I efficace simple. $\leq 100mA$.
- 5) vérification hebdo
- 6) Impédance totale du réseau $\leq 100\Omega$
- 7) P total $\leq 500W$.

- 2 cas.
- 1) idem
- 2) $U \leq 220V$
- 3) $> 500W$

VERIFICATION annuelle

(REYCa art. 15-3, 15-4, 65-1)

Les rapports des vérifications annuelles sont inscrits ou annexés au registre réglementaire

A. Matériels à enveloppe antidéflagrante

La vérification annuelle porte sur les points suivants :

- Visserie complète et serrée,
- bon état de tous les éléments composant le matériel concerné,
- interstices des joints antidéflagrants corrects
- réalisation de l'interconnexion des masses
- respect des prescriptions particulières (si l'agrement en prévoit)

B

Matériels de "sécurité intrinsèque"

La vérification doit permettre de se rendre compte si :

- les éléments d'interface qui garantissent la "sécurité intrinsèque" sont en place et en bon état,
- les circuits de liaison entre appareils et capteurs ou entre appareils sont réalisés correctement
- le matériel est bien identifié et qu'il ne peut être mélangé avec du matériel "non de sécurité intrinsèque", suite par exemple à une confusion de branchement (mêmes types de fiche, de pôle de courant, de couleur de câble...)

C'est également une vérification du respect des descriptions particulières (si l'agrément en prévoit)

c. Matériels à "sécurité augmentée"

La vérification annuelle porte sur les points suivants :

- bon état des joints d'étanchéité (dégradation du caoutchouc déformation ---)
- bornes de connexion réglementaires
- bonne exécution des connexions
- bon état des divers éléments constituant le matériel
- vérification des prescriptions particulières (si l'agrement en prévoit)

b. Perforatrices

Le passage de la perforatrice aux Ateliers Centraux pour réparation équivaut à la vérification annuelle.

La fiche d'accompagnement classée au service technique FOND de l'établissement est considérée comme une annexe au registre réglementaire (art. 16.3).

Si la perfo. revient de réparation, sa fiche d'accompagnement est repérée. (exemple : petite pince qui changera de couleur chaque année).

Si au bout d'un an, il reste dans le classement des cartes dont le repère n'a pas changé de couleur, les perfos. concernées doivent être inventoriées au FOND.

Si elles sont en service, elles doivent subir la vérification annuelle :

- soit à l'atelier FOND
- soit à l'atelier JOUR (X91)

E. Câbles armés et semi-souples posés dans les voies empruntées par le personnel à pied

La vérification annuelle comporte principalement la mesure de la continuité des conducteurs de protection des câbles de toute classe de tension

Cette mesure est faite à l'ohmmètre

F. Câbles armés et semi-souples posés dans les voies où le personnel ne passe pas ou ne passe qu'épisodiquement à pied.

idem à E

G. Câbles souples y compris les câbles pour les sondes portatives

Une visite hebdomadaire inscrite dans le registre réglementaire équivalent à la vérification annuelle.

H. Fonctionnement du dispositif de contrôle d'isolement

Réseaux H.T

La vérification annuelle est réalisée en actionnant le bouton d'essai du contrôleur

Réseaux HT, BT, TBT

idem aux réseaux H.T

I. Résistances des mises de terre

Les vérifications semestrielles et annuelles sont effectuées à l'aide d'un telluromètre.

Vérification de l'isolement de tout élément de câble avant son introduction dans le réseau

(RETECa circ. 65-1 alinéa 5)

Câbles armés

Mesure d'isolement avec mégohmmètre (minimum $100 \Omega / V$)

Câbles semi-souples

Mesure d'isolement avec ohmmètre de poche

Câbles souples

Cette mesure sera également effectuée sur les câbles souples de section $\geq 95 \text{ mm}^2$ à leur mise hors service définitive 8 jours.

3- Contrôles hebdomadaires et mensuels de station électriques 5KV du fond

CONTROLE HEBDOMADAIRE D'UNE STATION 5KV AU FOND

- I. Lors d'un contrôle hebdomadaire d'une station 5kV, la station n'est pas mise hors tension.
- II. Contrôle:
 1. Vérification de la sécurisation de la station:
 - a. état de la galerie,
 - b. pas de matériel combustible,
 - c. accès facile aux appareils électriques,
 - d. état des câbles - endommagements mécaniques des câbles,
 - e. équipement de la station:
 - EPI,
 - extincteurs,
 - schémas électriques,
 2. Contrôle de la continuité de la ligne de terre, mise à la terre des éléments de la station.
 3. Contrôler les coffrets antidéflagrants (fermetures, visserie, bon fonctionnement des appareils de mesure, éclairage, etc).
 4. Faire un test d'un CPI - seuil I, sans déclenchement.
- III. Toutes les remarques doivent être signalées à l'agent de maîtrise responsable du contrôle hebdomadaire et levées par le service de maintenance en respectant les consigne de sécurité au travail.
- IV. Si une remarque ne peut pas être levée lors du contrôle (par exemple une panne nécessitant les travaux très dangereux pour lesquels il faut prévoir un déclenchement de l'alimentation et la consignation) il faut le signaler à l'agent maîtrise. C'est l'agent de maîtrise qui organise les travaux de dépannage: il établit une date et les moyens de dépannage.

NB!

Si une anomalie est constatée il faut tout de suite mettre l'installation hors tension ou signaler le problème à l'agent de maîtrise responsable du réseau électrique.

1. Mettre hors tension les appareils électriques concernés (uniquement par un électricien habilité).
2. Informer le responsable du réseau électrique.

Wittelsheim, 28.11.2017

CONTROLE MENSUEL D'UNE STATION 5kV AU FOND

- I. Lors d'un contrôle mensuel d'une station 5kV la station est mise hors basse tension (BT).
- II. Contrôle:
 1. Vérification de la sécurisation de la station:
 - a. état de la galerie,
 - b. pas du matériel combustible,
 - c. accès facile aux appareils électriques,
 - d. état des câbles - endommagements mécaniques des câbles,
 - e. équipement de la station:
 - extincteurs,
 - schémas électriques,
 2. Contrôle de la continuité de la ligne de terre, mise à la terre des éléments de la station.
 3. Contrôler les coffrets antidéflagrants (fermetures, visserie; bon fonctionnement des appareils de mesure, interstices etc).
 4. Faire un test d'un CPI - seuil I, sans déclenchement.
 5. Vérifier l'étiquetage dans l'ensemble de la station, s'assurer que l'étiquetage correspond à la réalité.
 6. Contrôler les EPI: état et présence des tous les EPI prévus par le règlement.
 7. Nettoyer les coffrets de la station.
- III. Toutes les remarques doivent être signalées à l'agent de maîtrise responsable du contrôle hebdomadaire et levées par le service de maintenance en respectant les consignes de sécurité au travail.
- IV. Si une remarque ne peut pas être levée lors du contrôle (par exemple une panne nécessitant des travaux très dangereux pour lesquels il faut prévoir un déclenchement de l'alimentation et une consignation) il faut le signaler à l'agent maîtrise. C'est l'agent de maîtrise qui organise les travaux de dépannage: il établit une date et les moyens de dépannage.
- V. Tous les six mois, lors du contrôle mensuel, en plus des contrôles habituels, il faut effectuer les contrôles suivants:
 1. Test de CPI avec déclenchement de tension du réseau contrôlé.
 2. Vérifier si les réglages de protections et les paramètres des fusibles correspondent aux valeurs indiquées sur les schémas électriques et aux valeurs indiquées sur les disjoncteurs.

NB!

Si une anomalie est constatée il faut tout de suite mettre l'installation hors tension ou signaler le problème à l'agent de maîtrise responsable du réseau électrique.

1. Mettre hors tension les appareils électriques concernés (uniquement par un électricien habilité).
2. Informer le responsable du réseau électrique.

A. Matériels antideflagrants

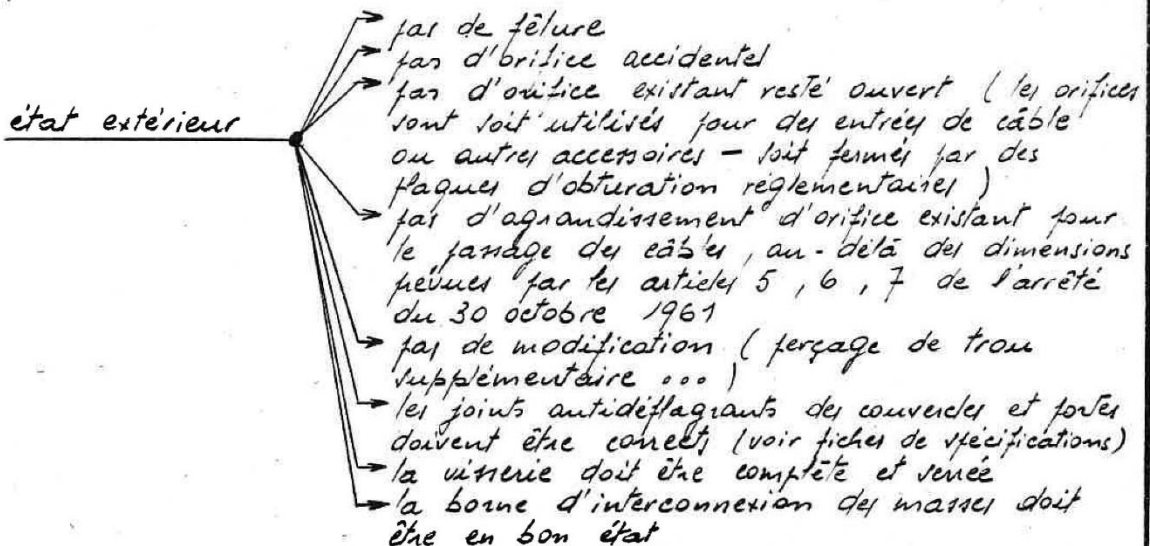
1) Rappel

(Arrêté du 7 octobre 1966)

§ 1^{er} - La protection par "enveloppe antideflagrante" est celle dans laquelle l'appareillage électrique est enfermé à l'intérieur d'une enveloppe capable de supporter la déflagration interne d'un mélange inflammable pouvant pénétrer dans l'enveloppe ou se former à l'intérieur de celle-ci, sans subir d'avarie de structure et sans transmettre l'inflammation interne, par des joints ou autres communications, à un mélange externe d'air et de grisou qui la baignerait.

2) Enveloppe antideflagrante

Les enveloppes doivent être en bon état.



état interne → la borne de terre doit être en bon état,
→ l'ensemble de l'appareillage contenu dans l'enceinte
doit fonctionner normalement, être bien fixé,
propre, d'une utilisation adéquate.

3) Branchements des enveloppes aux câbles des réseaux électriques

Les branchements sont réalisés avec des entrées de câble appropriées.

les entrées de câble doivent

- être agréées ou certifiées MS
- comporter des joints et bagues de serrage adéquats
- comporter la plaque intermédiaire en cuivre utilisée pour l'interconnexion des masses
- ne pas être modifiées de façon à changer les prescriptions des articles 5, 6, 7 de l'arrêté du 30 octobre 1961

Le joint réalisé entre l'enveloppe et le dispositif de raccordement ou d'obturation doit répondre aux valeurs limites définies par les articles 5, 6, 7 de l'arrêté du 30 octobre 1961.

L'interconnexion des masses doit être réalisée entre toutes les masses simultanément accessibles, les revêtements métalliques ou armures des câbles étant considérés comme des masses.

4) Installation

Les enveloppes (coffrets, boîtes ...) sont installées à des endroits non encombrés, facilement accessibles, bien aérés, à l'abri de jets d'eau, de poussière de terrains etc ...

Matériel antidéflagrantExtrait de l'arrêté du 30 oct. 1961

Article 5.

La longueur « l » des joints d'assemblage des pièces constitutives de l'enveloppe ne doit pas être inférieure à :

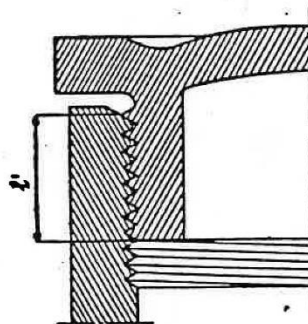
6 mm quand le volume intérieur libre est inférieur à 100 centimètres cubes ;

12,5 mm quand ce volume est supérieur ou égal à 100 centimètres cubes.

Dans le cas de filetages, la longueur « l » du joint est conventionnellement évaluée à une fois et demie la hauteur des filets en prise, comptée suivant l'axe de la vis. Toutefois, quatre filets au moins doivent être en prise sur la hauteur considérée.

La figure 1, relative aux filetages, montre comment doit être mesurée la hauteur des filets en prise pour l'application des articles 5 et 67.

Figure 1



$$l = 1.5l'$$

Article 6.

Les trous percés dans les joints d'assemblage pour recevoir notamment des vis, boulons ou goujons, doivent être disposés de manière telle que la longueur efficace « d » du joint au droit de ces trous ne soit pas inférieure à :

3 mm quand la longueur totale du joint est inférieure à 12,5 mm ;

6 mm quand cette longueur est supérieure ou égale à 12,5 mm tout en étant inférieure à 25 mm.

10 mm quand elle est égale ou supérieure à 25 mm.

Les figures 2, 3 et 4 sont relatives à des joints percés de trous pour recevoir des vis, bouchons ou goujons. Elles définissent la longueur efficace « d », la longueur totale « l », l'interstice du joint « i » à prendre en considération pour l'application des articles 6 et 68.

Figure 2

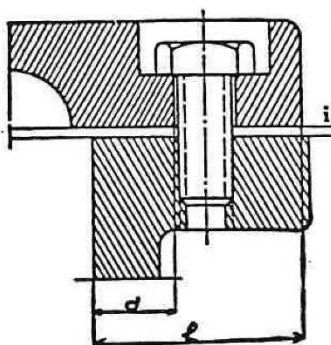


Figure 3

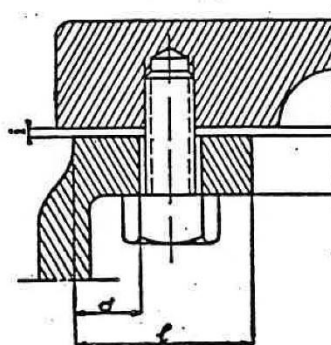
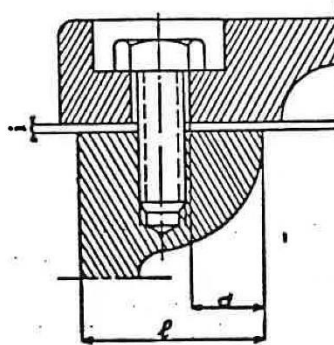


Figure 4



Article 7.

(Arrêté du 6 novembre 1969). — « § 1^{er}. — Lorsque l'enveloppe ne contient aucune pièce nue sous tension ou lorsque l'enveloppe contient des appareils électriques dont l'intensité nominale ne dépasse pas 20 ampères sous une tension au plus égale à 430 volts entre phases en courant alternatif ou à 600 volts en courant continu, l'interstice « l » entre les deux faces du joint dans le cas d'assemblage plan ou la différence des diamètres « d₂ » et « d₁ » des pièces femelle et mâle dans le cas d'assemblage à emboîtement cylindrique ne doit pas excéder :

- « 0,3 mm quand la longueur du joint est inférieure à 12,5 mm ;
- « 0,4 mm quand la longueur du joint est supérieure ou égale à 12,5 mm tout en étant inférieure à 25 mm ;
- « 0,5 mm quand cette longueur est égale ou supérieure à 25 mm.

« § 2. — Dans les autres enveloppes, l'interstice « l » ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

« a) Si l'enveloppe est en acier et si son volume interne est supérieur ou égal à 2 litres :

- « 0,3 mm quand la longueur du joint est inférieure à 25 mm ;
- « 0,4 mm quand la longueur du joint est égale ou supérieure à 25 mm ;

« b) Si l'enveloppe est en acier et si son volume interne est inférieur à 2 litres :

- « 0,2 mm quand la longueur du joint est inférieure à 25 mm ;
- « 0,3 mm quand la longueur du joint est égale ou supérieure à 25 mm ;

« c) Si l'enveloppe est en alliage léger et si son volume interne est supérieur ou égal à 2 litres :

« 0,2 mm quand la longueur du joint est inférieure à 25 mm ;

« 0,3 mm quand la longueur du joint est supérieure ou égale à 25 mm tout en étant inférieure à 40 mm ;

« 0,4 mm quand la longueur du joint est supérieure ou égale à 40 mm.

« d) Si l'enveloppe est en alliage léger et si son volume interne est inférieur à 2 litres, les joints donnent lieu à un examen particulier et, éventuellement, à des essais directs de passage de la flamme.

e) Si l'enveloppe comprend un joint alliage léger sur acier, ce joint doit satisfaire aux conditions prévues aux alinéas c ou d ci-dessus pour les enveloppes en alliage léger. Toutefois, si une entrée de câble, un socle de prise de courant, une plaque d'obturation en alliage léger sont placés sur une enveloppe en acier, il doit satisfaire aux conditions prévues aux alinéas a ou b ci-dessus pour les enveloppes en acier (1).

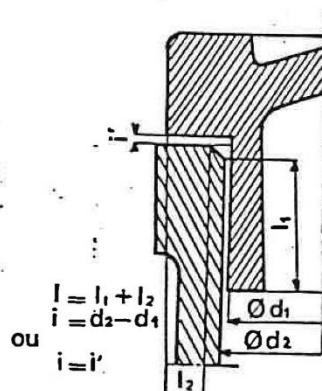
« § 3. — Les dimensions fixées aux paragraphes 1^{er} et 2 ci-dessus s'appliquent aux joints à emboîtement constitués d'une partie plane et d'une partie cylindrique, à condition de prendre pour la longueur du joint la somme des longueurs des deux parties et pour l'interstice la plus grande des deux dimensions : « l », interstice de la partie plane, ou « $d_2 - d_1$ », différence des diamètres de la partie cylindrique.

« Toutefois, des joints à emboîtement qui ne respectent pas les règles définies au présent article pourront être admis, si des essais de transmission de la flamme ont montré qu'ils assuraient une sécurité équivalente.

« § 4. — Lorsque dans un appareil de connexion à emmanchement cylindrique, la longueur du joint est supérieure ou égale à 40 mm au moment de la séparation des conducteurs principaux, la valeur maximale de la différence des diamètres est de 0,5 mm. »

(Circulaire DM/H 368 du 29 novembre 1969). — La figure 3 représente le cas d'un joint d'emboîtement formé d'une partie cylindrique de longueur « l_1 » et d'interstice « $l = d_2 - d_1$ » et d'une partie plane de longueur « l_2 » et d'interstice « l' ». D'après l'article 7 paragraphe 3, cet ensemble est assimilé à un joint plan de longueur « $l = l_1 + l_2$ », dont l'interstice est le plus grand des deux interstices « l » ou « l' ». Bien entendu, il est toujours possible de ne prendre en compte qu'une seule partie du joint si celle-ci répond aux conditions réglementaires.

Figure 5

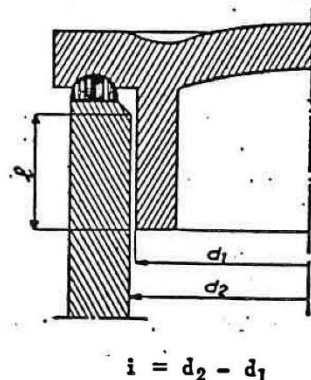


Selon l'article 7, § 3, il est possible d'admettre également des joints à emboîtement de ce type dont les dimensions ne respectent pas entièrement les règles d'agrément, à condition qu'une sécurité équivalente soit assurée. En particulier, des expériences effectuées par le CERCHAR ont montré que les joints définis par le tableau suivant pouvaient être admis.

NATURE de l'enveloppe.	VOLUME de l'enveloppe.	PARTIE cylindrique du joint.		PARTIE plane du joint.	
		Longueur minimale.	Interstice maximal.	Longueur minimale.	Interstice maximal.
		mm	mm	mm	mm
Acier	Quelconque	15	0,5	10	0,3
Alliage léger.....	≥ 2 litres	15	0,4	10	0,3
Alliage léger.....	≥ 2 litres	15	0,5	10	0,2
Alliage léger.....	≥ 2 litres	18	0,5	7	0,2

La figure 6 représente le cas d'un seul joint annulaire.

Figure 6



L'article 7, § 4, prévoit une règle particulière pour les appareils de connexion. En effet, la grande longueur du joint rendrait leur montage très difficile dans les conditions du fond si la différence de diamètre était trop faible. Ces appareils sont caractérisés en outre par le volume très faible au moment de l'ouverture du circuit pilote.

B. Matériels de sécurité intrinsèque

1) Rappel

Un circuit de sécurité intrinsèque est un circuit dans lequel aucune étincelle ni aucun effet thermique produit dans les conditions d'épreuves prescrites par la norme (qui couvrent le fonctionnement normal et les conditions spécifiques de défaut) n'est capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive donnée.

Le matériel à sécurité intrinsèque pour utilisation dans les mines grisouteuses fait partie du Groupe I.

Les gaz d'essai utilisés en fonction du groupe de classement du matériel soumis aux essais sont :

Groupe I : $(8,3\% + 0,3\%)$ méthane + air

2) Matériel

le matériel doit faire l'objet soit

- d'un arrêté d'agrément "MS"
- d'un certificat de conformité "MS"
- d'un certificat de contrôle "MS"

le matériel peut être certifié individuellement ou en système. L'utilisateur peut être amené à raccorder dans une même installation des éléments de sécurité intrinsèque agréés individuellement. Dans ce cas, il faut qu'il consulte les certificats de conformité pour s'assurer que l'association envisagée est autorisée.

2.1) Matériel à sécurité intrinsèque :

"Matériel dans lequel tous les circuits sont de sécurité intrinsèque". Il peut être de ce fait placé en zone dangereuse.

2.2) Matériel associé

"Matériel dans lequel les circuits ne sont pas tous de sécurité intrinsèque mais qui contient des circuits pouvant affecter la sécurité des circuits de sécurité intrinsèque qui lui sont raccordés".

Pour pouvoir être placé en zone dangereuse, ce matériel doit être protégé par un autre mode de protection reconnu pour utilisation en atmosphère explosive.

3) Enveloppes externes renfermant le matériel

3.1) Matériel de sécurité intrinsèque

Il doit être protégé par une enveloppe présentant un degré de protection au moins égal à IP54 pour éviter toute intervention pouvant créer une condition dangereuse.

3.2) Matériel associé

Il doit être protégé par une enveloppe antidéflagrante.

4) Câbles de liaison

4.1) Câbles à 2 conducteurs

Cela peut être un câble quelconque, puisque la rupture ou l'écrasement de ce câble sont sans conséquence pour la sécurité. Il faut cependant que le câble soit séparé mécaniquement d'autres conducteurs SI et NSI, et que tout couplage magnétique soit impossible.

4.2) Câbles multiconducteurs

4.2.1) Câble multiconducteur

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> → non protégé contre écrasement → ne véhicule que des circuits de sécurité intrinsèque → le matériel de sécurité intrinsèque n'admet pas de défauts sur les circuits | } | chaque circuit doit être protégé par un écran relié à la terre |
|--|---|--|

4.2.2) Câble multiconducteur

- non protégé contre écrasement
 - ne véhicule que des circuits de sécurité intrinsèque
 - le matériel de sécurité admet des défauts sur les circuits (voir certificats de conformité)
- l'écran n'est pas exigé

4.2.3) Câble multiconducteur

- non protégé contre écrasement
 - véhicule des circuits de sécurité intrinsèque et des circuits non de sécurité intrinsèque
- chaque circuit doit être protégé par un écran relié à la terre

5) Isolation des conducteurs

Les circuits de sécurité intrinsèque doivent être câblés avec des conducteurs dont l'isolement doit être égal à :

$2U$: U est la tension alternative (valeur efficace) appliquée.

500 V : Tension minimale exigée

Lorsque des circuits de sécurité intrinsèque et des circuits non de sécurité intrinsèque coexistent dans la même enveloppe, les conditions d'isolement sont :

$2U + 1000$: U est la somme des tensions alternatives (valeur efficace) entre les circuits de sécurité intrinsèque et les circuits non de sécurité intrinsèque

1500 V : Tension minimale exigée

6) Section des conducteurs

TABLERAU 1 - Relation section-courant des câblages en cuivre

Section	mm ²	0,017	0,03	0,09	0,19	0,28	0,44
Courant maximal	A	1,0	1,65	3,3	5,0	6,6	8,3

Note : La section à considérer est celle du conducteur

de câblage, c'est-à-dire la section de l'ensemble des brins si le conducteur est à brins multiples.

7) Câblage, appareillage – précautions de montage

Le câblage et l'appareillage doivent être disposés de sorte qu'aucun mélange ne soit possible avec une autre tension.

TABLEAU 2 - distances dans l'air, lignes de fuite et distances au travers de l'enrobage

1	Valeur de crête de la tension nominale	V	60	90	190	375	550	750	1000	1300	1550
2	ligne de fuite	mm	3	4	8	10	15	18	25	36	40
3	Ligne de fuite sous le revêtement	mm	1	1,3	2,6	3,3	5	6	8,3	12	13,3
4	IRC minimal *	ia ib	90 90	90 90	300 175	300 175	300 175	300 175	300 175	300 175	300 175
5	Distance dans l'air	mm	3	4	6	6	6	8	10	14	16
6	Distance au travers de l'enrobage	mm	1	1,3	2	2	2	2,6	3,3	4,6	5,3

* IRC : indice de résistance au cheminement

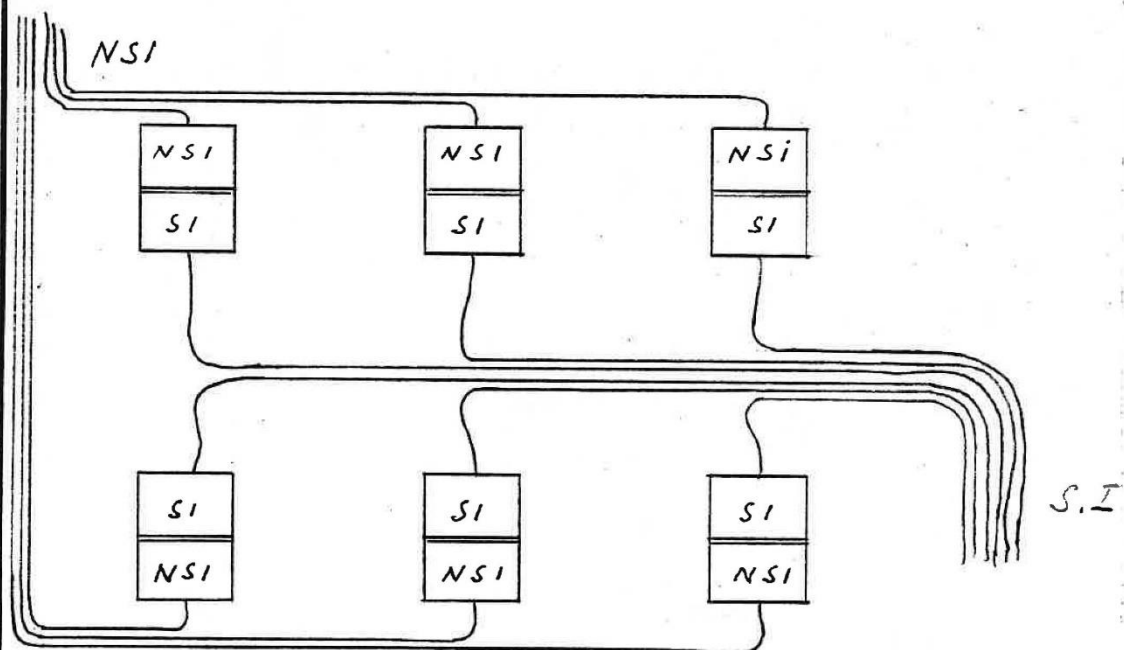
7.1) Borniers

Les borniers de raccordement, outre le respect des distances, peuvent être repérés par une couleur différente. Aux H.D.P.A., sur tous les nouveaux équipements, les circuits de sécurité intrinsèque sont raccordés à des borniers de couleur bleue.

7.2) Mise à la terre

Lorsque la mise à la terre d'un circuit de sécurité intrinsèque est nécessaire pour son fonctionnement ou à des fins de sécurité, il est impératif que cette mise à la terre est réalisée et que son raccordement peut maintenir un serrage correct et résister au desserrage de la connexion de terre par vibration.

Exemple de câblage

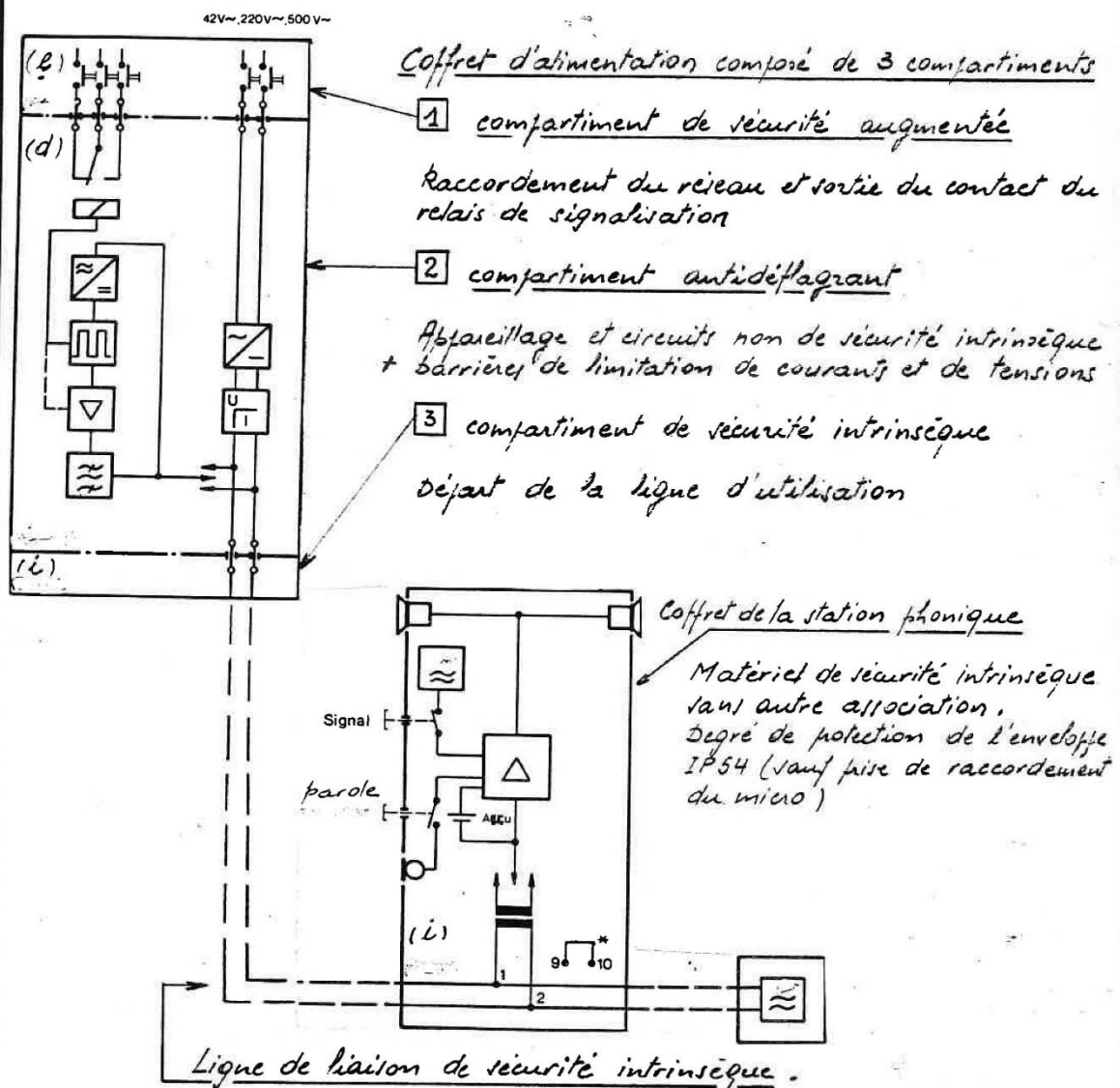


Les circuits de sécurité intrinsèque doivent être séparés des circuits de non de sécurité intrinsèque.

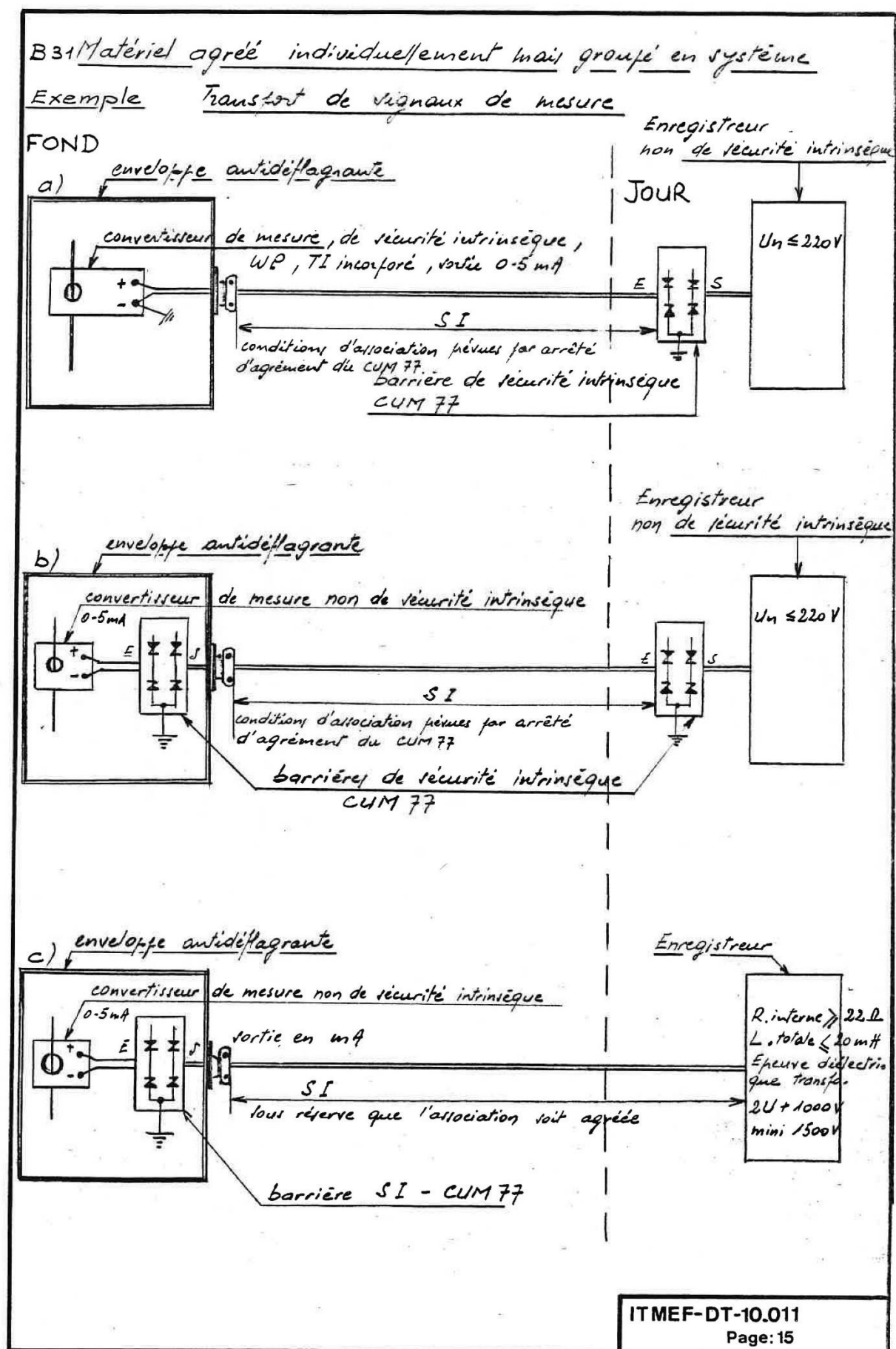
B32 Matériel agréé par système

Exemple

Installation de phonie en taille - Système WL 20 - FUNKE-HUSTER



Valeurs à ne pas dépasser pour un coefficient de sécurité de 2 : $L = 18 \text{ mH}$, $C = 10 \mu\text{F}$



Détermination des lignes de fuite

Dimensions en millimètres

Fig. 1a

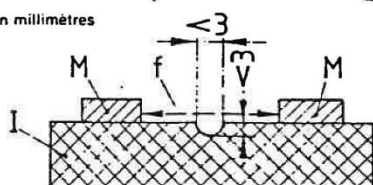


Fig. 1b

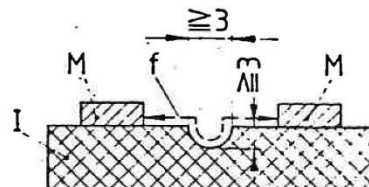


Fig. 2a

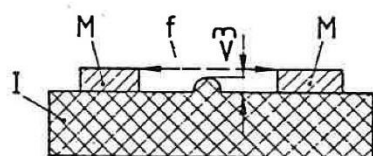


Fig. 2b

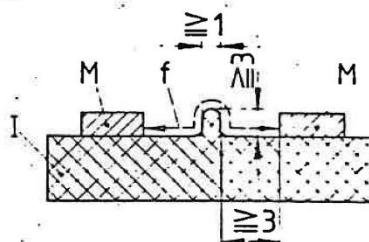


Fig. 3a

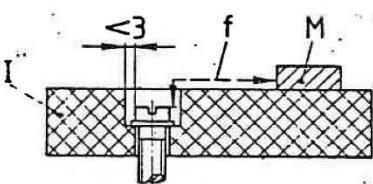


Fig. 3b

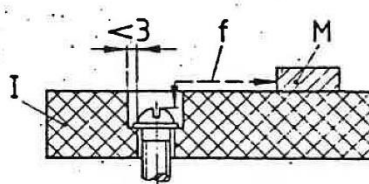


Fig. 3c

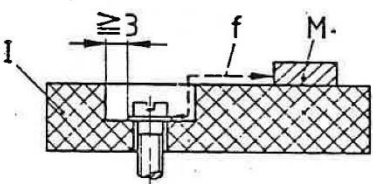


Fig. 3d

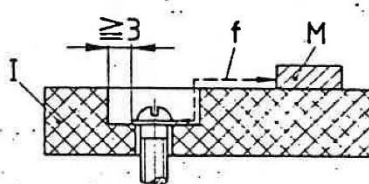


Fig. 4

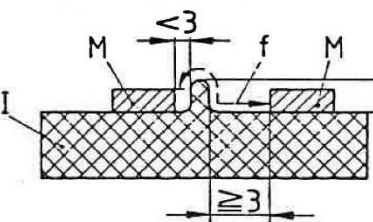
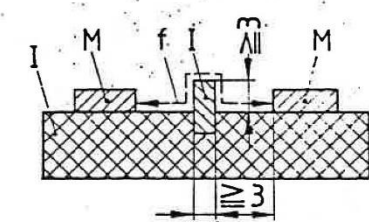


Fig. 5



f = ligne de fuite

M = métal

I = matériau isolant

c. Matériels de sécurité augmentée

1) Rappel

Mode de protection consistant à appliquer des mesures afin d'éviter, avec un coefficient de sécurité élevé, la possibilité de températures excessives et d'apparition d'arcs ou d'étincelles à l'intérieur et sur les parties externes du matériel électrique qui n'en produit pas en service normal.

2) Enveloppe

Les enveloppes contenant des pièces nues sous tension doivent assurer un degré de protection $\geq IP54$.
Celles ne contenant que des pièces isolées doivent assurer un degré de protection $IP \geq 44$.

Les enveloppes doivent être en bon état

état extérieur

- pas de fêlure
- pas d'ouïce accidentel
- pas d'ouïce existant resté ouvert
- pas de couvercles de fermeture déformés

état interne

- joints d'étanchéité en bon état
- borne de terre existante
- bornes de connexion réglementaires
- autres éléments en bon état, bien fixés, propres

distances dans l'air

les distances dans l'air entre les pièces conductrices portées à des potentiels différents doivent être conformes aux valeurs prescrites dans le tableau 1, sauf le cas de lampe de tension nominale inférieure ou égale à 250 V montée dans une douille, pour laquelle la distance minimale dans l'air doit être égale à 3 mm.

TABLEAU 1 - Distances dans l'air

Tension nominale pour l'isolation V	Distance minimale dans l'air mm
60	3
250	5
380	6
500	8
660	10
1000	14
3000	36
6000	60
10000	100

La tension nominale du matériel peut dépasser de 10% les valeurs indiquées dans le tableau.

lignes de fuite

Les longueurs prescrites pour les lignes de fuite dépendent de la tension nominale pour l'isolation du matériel, de la résistance au cheminement des matériaux isolants et du profil de leur surface.


TABLEAU 3 - Lignes de fuite

Tension nominale pour l'isolation V	Lignes de fuite minimales mm			
	Catégorie			
	a	b	c	d
30	3	3	3	3
60	3	4	5	6
250	6	8	10	12
380	8	10	12	15
500	10	12	15	18
660	12	16	20	25
1000	20	25	30	36
3000	45	60	75	90
6000	85	110	135	160
10000	125	150	180	240

La tension nominale du matériel peut dépasser de 10% les valeurs indiquées dans le tableau.

3) Branchement des enveloppes aux câbles des réseaux électriques

Les branchements sont réalisés avec des entrées de câble appropriées.

Elles comportent  un presse-étoupe étanche
un dispositif d'amarrage du
câble efficace (les tractions exercées
sur le câble ne doivent se transmettre,
en aucun cas, aux connexions
intérieures)

Connexions internes

À l'intérieur des matériels électriques, les connexions ne doivent pas être soumises à des contraintes mécaniques indues. Les procédés suivants sont autorisés pour le raccordement des conducteurs :

- boulonnage ou vissage assuré contre le desserrage ;
- sertissage
- soudage à l'étain, à condition que les conducteurs à connecter soient, en outre, soutenus mécaniquement ;
- brasage
- soudage

Note - des précautions spéciales contre la corrosion électrolytique sont à prendre si l'aluminium est utilisé.

Détermination des lignes de fuite

Dimensions en millimètres

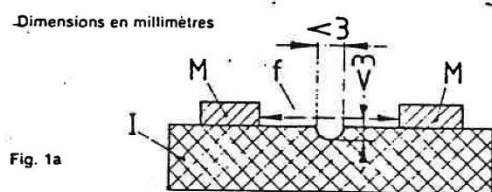


Fig. 1a

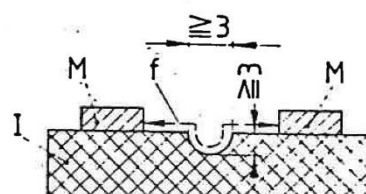


Fig. 1b

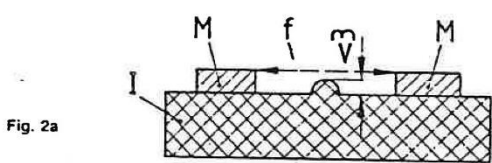


Fig. 2a

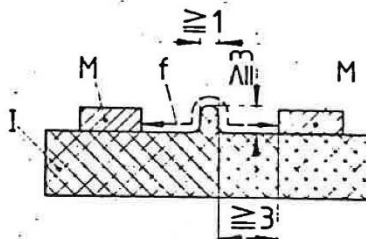


Fig. 2b

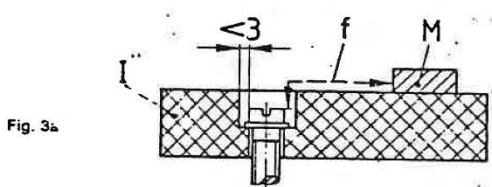


Fig. 3a

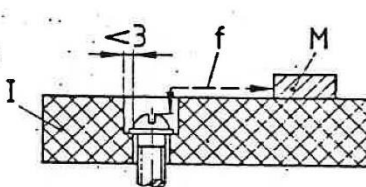


Fig. 3b

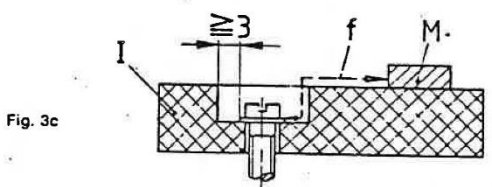


Fig. 3c

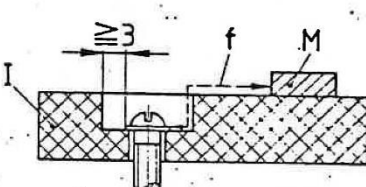


Fig. 3d

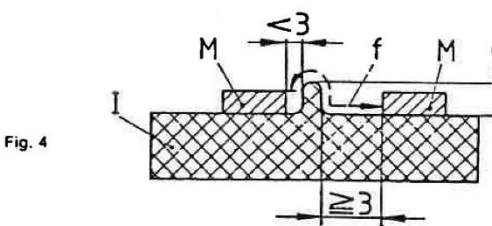


Fig. 4

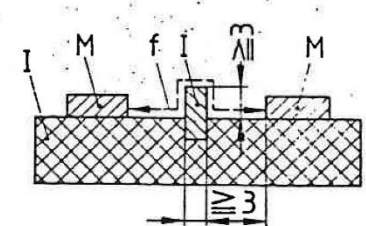


Fig. 5

f = ligne de fuite

M = métal

I = matériau isolant

Câbles électriques

Les câbles électriques doivent être en bon état et suspendus correctement

état extérieur

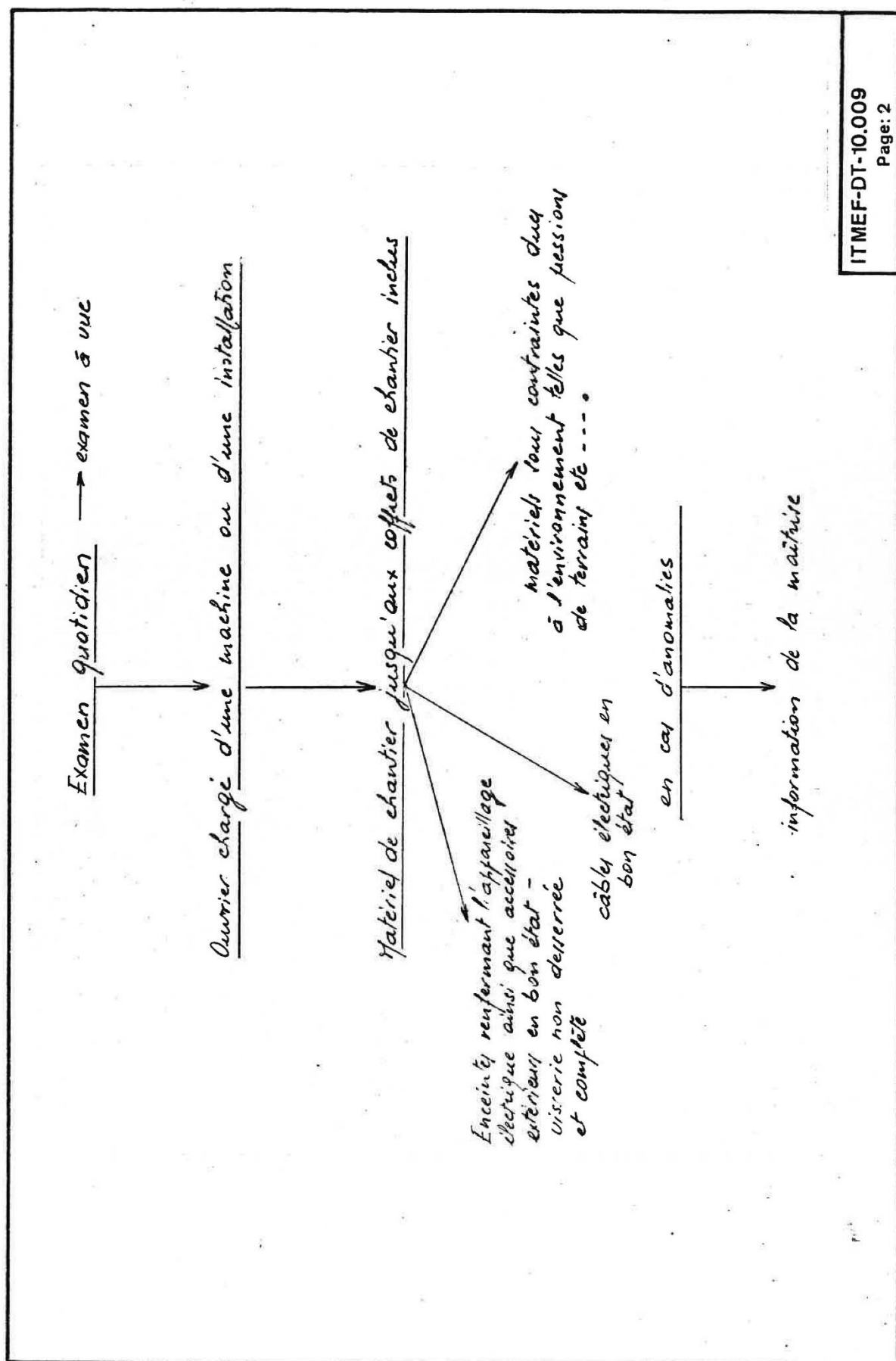
- protections mécanique et électrique intactes,
- pas de vrillage importants pouvant causer la détérioration de l'isolation des conducteurs,
- fiches en bon état (câbles souples)

état interne

- isolement entre conducteurs correct
(minimum $100 \Omega / V$)
- conducteur de protection non interrompu

5-Répartition des travaux de vérifications entre différents intervenants

HG



Visite hebdomadaire

Type de matériels à visiter	Intervenant	de quelle façon	quand
Matériels antideflagrants " de sécurité augmentée " " " intrinsèque	électricien sur place	→ avec jauge → à une → à une → joints antideflagrants → joints + bornes + état ext. → isolement vers circuits NSI	lors des interventions sur les matériels
Câbles souples quartiers H.I	électricien sur place	- à une → état extérieur - avec ohmmètre de poche → continuité du conducteur de protection	lors d'un arrêt de taille
Fonctionnement des dispositifs de contrôle d'isolement dans les stations se trouvant sur le passage du personnel (H.T. - B.T. - T.B.T.)	électricien sur place	par action sur le bouton d'essai du coffret d'isolement	- lors d'un moment posé pendant la semaine - soit en fin de semaine.
Câbles armés et semi-souples posés dans les voies où le personnel ne passe pas ou ne passe qu'épisodiquement à pied	équipe spéciale en perp.	- à une → bon état extérieur des câbles → continuité du conducteur de protection des câbles H.T	1 x / semaine

ITMEF-DT-10.009

Page: 3

<u>Visite hebdomadaire (suite)</u>			
Type de matériels à visiter	Intervenant	de quelle façon	quand
Câbles souples des descentes et installations fixes se situant à des endroits isolés	équipe spéciale en jeep.	- à vue → bon état extérieur des câbles	1 x / semaine
Fonctionnement des dispositifs de contrôle d'isolement dans des stations isolées (MT, BT, TBT)	équipe spéciale jeep	par action sur le bouton d'essai du coffret d'isolement	1 x / semaine
Perforatrices portatives	agent de maîtrise P (par lui-même ou sur son initiative)	à vue → état extérieur	1 x / semaine
Câbles souples de perforatrices	agent de maîtrise P (par lui-même ou sur son initiative)	- à vue → état extérieur - en actionnant le manette de commande la perfo étant isolée de toute masse étrangère → continuité du conducteur de protection du câble	1 x / semaine

Visite hebdomadaire (suite)			
Type de matériels à visiter	Intervenant	de quelle façon	quand
Câbles souples quartiers JOY et trapages	agent de maîtrise P (par lui-même ou sur son initiative)	- à vue → état extérieur - en actionnant la manette de commande la machine d'autorégulation de toute maille étrangère → continuité du conducteur de protection du câble.	1x/semaine
Continuité du conducteur de protection des câbles H.T dans le puits	électricien jour	avec tellurohmètre	lundi ou dimanche quand le fond est déclenché ou pendant la semaine quand on est assuré que de bonnes puits de terre locales existent au fond.
Fonctionnement du dispositif de contrôle d'isolement du réseau H.T	électricien du JOUR ou personnel formé		en fin de semaine.
Câbles armés et semi-souples posés dans les voies empruntées par le personnel à pied	personnel à pied	à vue	en permanence.
Câbles souples des descentes et installations fixes situées sur des passages empruntés couramment par du personnel à pied	personnel à pied	à vue	en permanence

ITMEF-DT-10.009

Page: 5

<u>Vérification semestrielle et annuelle inscrite dans le registre réglementaire</u>				
Type de matériels à vérifier	Intervenant	de quelle façon	quand	
Matériels antideflagrants " de sécurité augmentée" " " intrinsèque	XCI E	→ vérification complète des caractéristiques concernant les différents modes de protection	1 x / année	
- Câbles armés HT, fuits et gâleries - Résistance des puces de terre	XCI E	→ Mesure à l'ohmmètre de la résistance et de la continuité des conducteurs de protection + interconnexion des masses	1 x / année → 2 x / année	
Fonctionnement du dispositif de contrôle d'isolement des réseaux H.T ; M.T ; B.T ; T.B.T (Si les coffrets d'isolement se trouvent dans les stations électriques)	1 x XCI E 1 x équipe spéciale en jeep	par action sur le bouton d'essai du coffret d'isolement	2 x / année	
Câbles souples chantiers H.T ; J.O.Y ; trappages ; entretien voies etc ... y compris les câbles perfor.	une des visites hebdomadaires	Contrôle de la bonne continuité du conducteur de protection à l'aide d'un ohmmètre - ou suivant le cas - en actionnant la manette de ess de la machine.	1 x / année	

<u>Vérification semestrielle et annuelle inscrite dans le registre réglementaire</u>			
Type de matériels à vérifier	Intervenant	de quelle façon	quand
Câbles armés et semi-soufflés HT, BT, TBT	équipe spéciale en jeep	Mesure à l'ohmmètre de la continuité des conducteurs de protection	1 x / année
Fonctionnement des dispositifs de contrôle d'isolement MT, BT, TBT (si les coffrets d'isolement se trouvent ailleurs que dans une station)	équipe spéciale en jeep	par action sur le bouton d'essai du coffret d'isolement	1 x / année
Perforatrices à main	XA1 équipe spéciale en jeep	<p>1) XA1 - Réparation + mise en état suivant les règles de l'art avant remise en circulation</p> <p>2) La fiche d'accompagnement classée au service technique Fonds de l'établissement est considérée comme une annexe au registre 16-3</p> <p>3) si la perso. revient de réparation la fiche d'accompagnement est séparée (exemple : petite pièce qui changera de couleur chaque année).</p>	

<u>Vérification semestrielle et annuelle inscrite dans le registre réglementaire</u>			
Type de matériels à vérifier	Intervenant	de quelle façon	Quand
Les matériels à main (suite)		4) si au bout d'un an il reste dans le classement des cartes dont le registre n'a pas changé de contenu les perfos concernées doivent être inventoriées au Fond	
	électricien d'un atelier électrique du Fond ou en vol de la machine à XA1	5) si elles sont en service elles doivent subir la vérification annuelle.	1X/année

6- Liste des défauts matériel électrique fond type d et e

Les éléments de ce chapitre sont extraits du document « Maintenance et contrôle du matériel électrique de sécurité vis-à-vis du grisou (classe d et e) »

Introduction

CLASSIFICATION DES DEFAUTS

L'Istitut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS) a classé les défauts sur le matériel électrique des modes de protection "d" et "e" suivant 4 types :

- Défauts du type A (Administratif)
- Défauts du type B (sécurité non concernée)
- Défauts du type C (sécurité mise en cause)
- Défauts du type D (sécurité mise en cause)

Classification des défauts pour matériel de type sécurité antidéflagrante « d »

Défauts du type A (administratif)

- A1 - Absence de plaque signalétique (matériel commun).....
- A2 - Absence de plaque d'interdiction.....
- A3 - Appareil agréé, non conforme aux plans.....
- A4 - Marquage erroné
- A5 - Marquage illisible ou incomplet.....
- A6 - Plaque intermédiaire non percée utilisée comme plaque d'obturation.....

Total des défauts du type A

Défauts du type B (sécurité non concernée)

- B1 - Absence de coupelle.....
- B2 - Visserie non réglementaire.....
- B3 - Vis de verrouillage non bloquée.....
- B4 - Vis de verrouillage burinée.....
- B5 - Câble non ou mal amarré.....
- B6 - Tulipe d'entrée de câble sciee ou cassée.....
- B7 - Phare ou hublot - grillage cassé ou absent.....
- B8 - Lampe de chapeau - vis de verrouillage projecteur absente ou non serrée.....
- B9- Lampe de chapeau sans gland de protection ou gland.....
- B10- Protection manquante sur empilages locaux.....

Total des défauts du type B

Défauts du type C (sécurité mise en cause)

- C1 - Absence de plaque signalétique (matériel nouveau).....
- C2 - Appareil non agréé pour le fond.....
- C3 - Adaptation d'éléments non agréés sur appareils A.D.....
- C4 - Entrée de câble - cône non adapté ou absent
- C5 - Entrée de câble - orifice non ou mal obturé
- C6 - Entrée de câble - obturée par tronçon de câble(bouchon).
- C7 - Entrée de câble - ϕ du câble artificiellement augmenté .
- C8 - Entrée de câble non bloquée en rotation.....
- C9 - Visserie de fermeture manquante ou cassée
- C10- Visserie de fermeture insuffisamment serrée
- C11- Jeu anormal entre porte à D.R. et carter
- C12- Interstice non conforme(appareillage - moteurs).....
- C13- Interstice non conforme(locotracteurs)

- C14- Longueur du joint A.D. insuffisante
- C15- Joints A.D. oxydés
- C16- Voyant ou appareil de mesure - verre fendu
- C17- Hublot ou voyant - verre mal serré ou mal scellé....
- C18- Jeu excessif d'un axe de commande.....
- C19- Course d'un poussoir non limitée vers l'extérieur...
- C20- Transformateur quartz - niveau apparent.....
- C21- Locotracteurs - enfilages défectueux.....
- C22- Locotracteurs - longueur de joint insuffisante.....
- C23- Carter percé ou fendu.....
- C24- Lampe chapeau - couvercle accru mal verrouillé.....
- C25- Lampe chapeau - axe interrupteur visible.....
- C26- Lampe chapeau - bague du projecteur cassée.....
- C27- Lampe chapeau - gaine du câble détériorée ou sortie
- C28- Lampe chapeau - glace fendue.....
- C29- Téléphone - micro percé.....
- C30- Téléphone - manque de tamis ou tamis défectueux....
- C31- Batterie non compoundée (locos).....
- C32- Batterie sans électrolite.....
- C33-

Total des défauts du type C

Défauts du type D (sécurité mise en cause)

- D1 - Trou débouchant dans carter.....
- D2 - Vis débouchant.....
- D3 - Goujon non solidaire et débouchant.....
- D4 - Verrouillage inefficace (sectionneur).....
- D5 - Bouton poussoir ou axe démontable sans clé.....
- D6 - Présence de joint plastique.....
- D7 - Montage défectueux d'une entrée de câble.....
- D8 - Bouchon non solidaire à la place d'une entrée..

Classification des défauts pour matériel de type sécurité augmentée « e »

Défauts du type A (administratif)

- A1 - Absence de plaque signalétique (matériel connu).....
- A2 - Absence de plaque d'interdiction.....
- A3 - Appareil agréé, non conforme aux plans.....
- A4 - Marquage erroné
- A5 - Marquage illisible ou incomplet.....

Total des défauts du type A

Défauts du type B (sécurité non concernée)

- B1 - Absence de coupelle.....
- B2 - Visserie non réglementaire.....
- B3 -
- B4 -
- B5 - Câble non ou mal amarré.....
- B6 - Tulipe d'entrée de câble sciée ou cassée.....
- B7 - Phare ou hublot - grillage cassé ou absent.....

»

Défauts du type C (sécurité mise en cause)

- C1 - Absence de plaque signalétique (matériel nouveau).....
- C2 - Appareil non agréé.....
- C3 - Adaptation d'éléments non certifiés sur matériels
- C4 - Entrée de câble - bague non adaptée ou absente
- C5 - Entrée de câble - orifice non ou mal obturé
- C6 - Entrée de câble - obturée par tronçon de câble(bouchon).
- C7 - Entrée de câble - ϕ du câble artificiellement augmenté..
- C8 - Entrée de câble non bloquée en rotation.....
- C9 - Visserie de fermeture manquante ou cassée
- C10- Visserie de fermeture insuffisamment serrée
- C11-
- C12- Absence de garniture d'étanchéité (ou mauvais état).....
- C13- Joints métalliques oxydés
- C14- Voyant ou appareil de mesure - verre fendu
- C15- Hublot ou voyant - verre mal serré ou mal scellé.....
- C16-
- C17- Trou débouchant dans le carter
- C18- Vis ou boulon débouchant
- C19- Goujon non solidaire
- C20- Absence de borne de masse.....
- C21-
- C22- Compression directe des conducteurs (par vis ou écrou)...
- C23- Mauvaise fixation de l'élément de raccordement.....
- C24- Non respect des lignes de fuite
- C25- Non respect des distances dans l'air.... } au montage
- C26-
- C27- Présence de conducteurs en aluminium (30.10.1961).....
- C28- Non protection des pièces inaccessibles (30.10.1961).....

Défauts du type D (sécurité mise en cause)

- D1 - Composant interne produisant des étincelles.....
- D2 - Assurance contre l'autodesserrage non réalisée.....
- D3 -
- D4 -
- D5 -
- D6 -