



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**L.24**

(10/96)

SÉRIE L: CONSTRUCTION, INSTALLATION ET  
PROTECTION DES CÂBLES ET AUTRES ÉLÉMENTS  
DES INSTALLATIONS EXTÉRIEURES

---

**Classificacion des résidus d'installations  
extérieures**

Recommandation UIT-T L.24

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE L  
**CONSTRUCTION, INSTALLATION ET PROTECTION DES CÂBLES ET AUTRES ÉLÉMENTS DES  
INSTALLATIONS EXTÉRIEURES**

*Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.*

## AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1<sup>er</sup>-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T L.24, que l'on doit à la Commission d'études 6 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Genève, 9-18 octobre 1996).

---

## NOTES

1. Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.
2. Les termes «annexe» et «appendice» aux Recommandations de la série L ont la signification suivante:
  - une *annexe* à une Recommandation fait partie intégrante de la Recommandation;
  - un *appendice* à une Recommandation ne fait pas partie de la Recommandation, il contient seulement quelques explications ou informations complémentaires spécifiques à cette Recommandation.

© UIT 1997

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| Introduction .....   | 1           |
| Il est recommandé.....   | 1           |
| Annexe A – Essais de caractérisation des résidus .....   | 4           |
| A.1 Contenu réputé cancérigène.....  | 4           |
| A.2 Contrôle sélectif d'inflammabilité.....  | 4           |
| A.3 Point de combustion .....  | 5           |
| A.4 Détermination du potentiel hydrogène .....   | 5           |
| A.5 Cyanures .....   | 6           |
| A.6 Corrosion .....  | 6           |
| A.7 Oxydants .....   | 7           |
| A.8 Contrôle de l'explosibilité .....  | 7           |
| A.9 Inflammabilité à l'eau.....  | 7           |
| A.10 Essai d'inflammabilité des gaz.....   | 8           |
| A.11 Sulfures .....  | 8           |
| A.12 Essai d'humidité et de comportement hygroscopique .....   | 9           |
| A.13 Lixiviation .....   | 9           |
| A.14 Ecotoxicité .....   | 10          |
| A.15 Contrôle de présence d'organismes pathogènes .....  | 10          |
| A.16 Mutagenèse bactérienne.....   | 10          |
| A.17 Contrôle de toxicité et d'irritabilité .....  | 10          |
| A.18 Essai d'irritabilité complet .....  | 11          |
| A.19 Essai de toxicité orale aiguë.....  | 11          |
| A.20 Essai de toxicité aiguë par application cutanée.....  | 11          |
| A.21 Action finale .....   | 11          |
| Appendice I – Législation de la CEE .....  | 15          |
| I.1 Résidus urbains solides.....   | 15          |
| I.2 Résidus toxiques et dangereux.....   | 15          |
| I.3 Substances chimiques .....   | 15          |
| Appendice II – (Information issue de Telefónica de España) Matériaux classés selon leurs éléments constitutants. | 17          |
| Appendice III – Matériaux caractérisés par Telefónica de España .....  | 20          |

## CLASSIFICATION DES RESIDUS D'INSTALLATIONS EXTERIEURES

(Genève, 1996)

### Introduction

Il existe une quantité énorme de résidus (effluents) d'installations extérieures, dont certains contiennent des produits pouvant être considérés comme dangereux, toxiques ou écotoxiques.

Un résidu peut être classifié comme étant toxique et dangereux (TDW, *toxic dangerous waste*) s'il contient, et seulement dans ce cas, un des éléments constituants énumérés dans le Tableau A.1 et si ces éléments, à leur tour, présentent une des caractéristiques indiquées dans le Tableau A.2, dans des proportions et dans des limites prises en compte dans les règles internationales en vigueur (par exemple la norme 67/548/CEE et ses révisions).

Compte tenu des effets que ces résidus peuvent avoir aussi bien sur les êtres humains que sur son environnement naturel,

### Il est recommandé

d'effectuer une analyse des caractéristiques présentées par les différents résidus émanant de l'installation, conformément au crible d'exclusion et à l'organigramme ci-après (voir la Figure 1).

### CRIBLE D'EXCLUSION

#### Contenu réputé cancérigène

- + caractérisé H7
- continuer l'essai

#### Inflammabilité

- Essai A
    - (+ point de combustion
    - (- essai B
  - Essai B
    - (+ caractérisé H2
    - (
    - (- continuer
- H2A facilement inflammable
  - H2B inflammable
  - H2C très inflammable

#### Potentiel hydrogène (pH)

- Essai A
  - (+ caractérisé H6 et C23-C24
  - (
  - (- essai B
- Essai B
  - (+ caractérisé H6 et C23-C24
  - (
  - (- continuer

#### Cyanures

- Essai A
  - (+ caractérisé C38 H6
  - (
  - (- essai B
- Essai B
  - (+ caractérisé C21 H6
  - (
  - (- continuer l'essai
  - en cas de doute: analyse quantitative



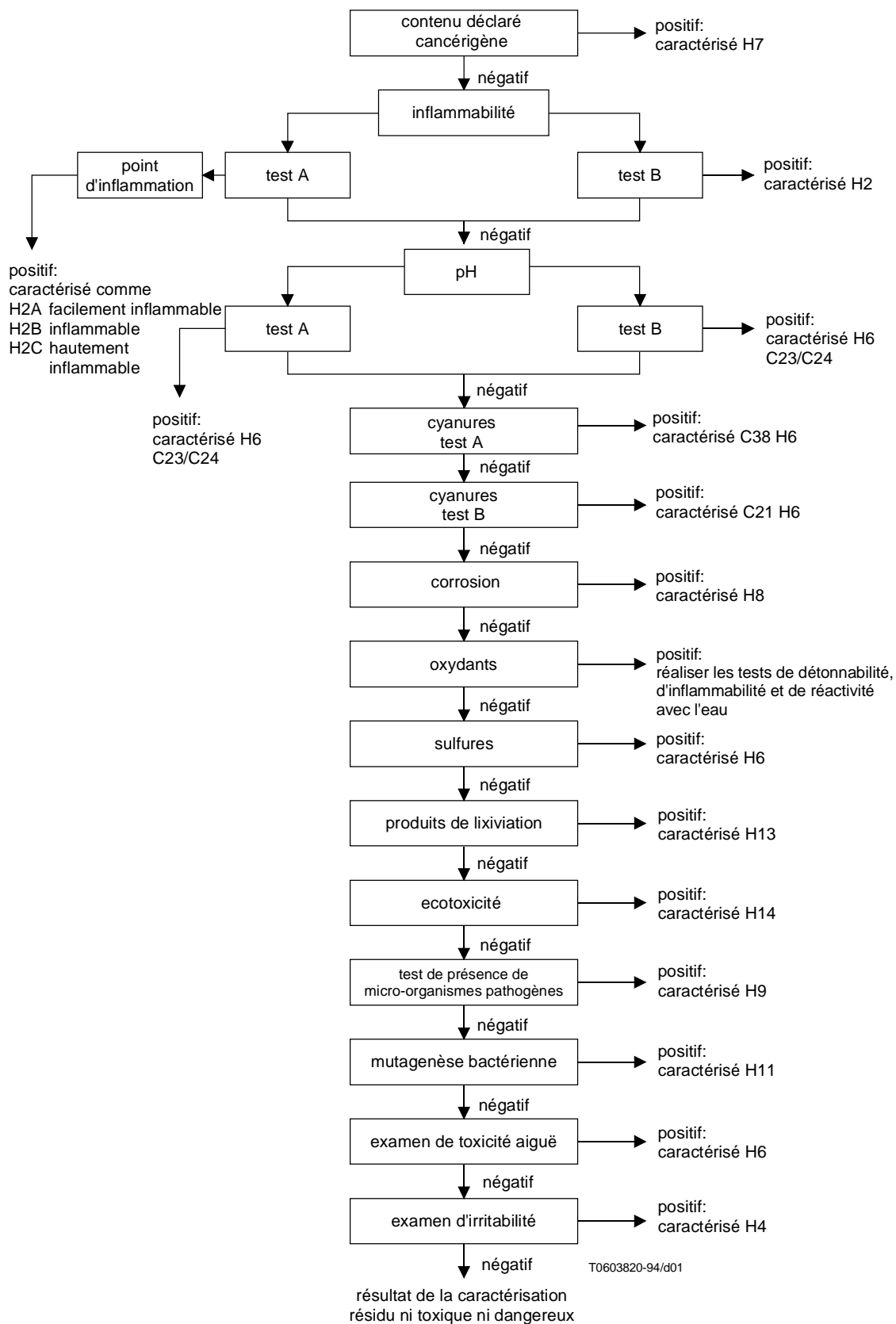


Figure 1/L.24 – Organigramme de caractérisation

L'Annexe A décrit chaque essai de caractérisation à effectuer en suivant l'ordre de contrôle indiqué dans l'organigramme ci-dessus.

La méthode à suivre doit être celle qui est promulguée dans la réglementation nationale en vigueur. Par exemple, l'Appendice I décrit les règles de la CEE, fondées sur les Directives 67/548 et 84/449/CEE, avec leurs mises à jour.

## Annexe A

### Essais de caractérisation des résidus

#### A.1 Contenu réputé cancérigène

Les éléments constituant des résidus sont comparés à la liste des agents pouvant être considérés comme cancérigènes pour l'être humain, conformément au centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

Les résidus qui contiennent un des agents figurant dans la liste susmentionnée, à une concentration  $\geq 0,01\%$ , reçoivent le code H7.

#### A.2 Contrôle sélectif d'inflammabilité

Cette méthode permet de caractériser le degré d'inflammabilité du résidu, que celui-ci soit liquide, solide ou semi-solide.

Légalement, un résidu doit être identifié par un code H, si son point de combustion est  $\leq 55^\circ \text{C}$ , le point de combustion étant défini comme la température, rapportée à une pression atmosphérique de 101,325 kPa, à laquelle le liquide d'essai émet dans un récipient fermé et dans les conditions définies dans la méthode d'essai une telle quantité de vapeurs qu'un mélange vapeur/air inflammable apparaît dans le récipient.

Deux essais sont effectués.

– *Essai A*

Cinq grammes de l'échantillon finement moulu sont placés dans un creuset d'aluminium et une flamme réductrice est appliquée pendant 2 ou 3 secondes à l'échantillon sans le toucher. Si l'échantillon s'enflamme, le point de combustion doit être vérifié. Sinon, la flamme doit être appliquée directement à l'échantillon pendant au moins 15 secondes. Si l'échantillon s'enflamme, il doit être considéré comme ayant une inflammabilité positive.

Si l'échantillon se met à fondre, à bouillir ou à se décomposer, l'essai d'inflammabilité doit être considéré comme négatif.

– *Essai B*

Pour les résidus liquides, on utilise un échantillon de 100 ml pour l'essai. Dans le cas de résidus solides, on dissout 2 g dans 100 ml d'eau et l'essai est effectué sur la solution ainsi préparée. Cette solution est placée dans un bécher qui est recouvert d'un verre de montre et laissé reposer à température ambiante pendant 5 minutes. Ensuite, des étincelles sont appliquées à la zone de vapeur située immédiatement au-dessus de l'échantillon. Celui-ci est considéré comme présentant une caractéristique positive d'inflammabilité si un éclair apparaît dans la vapeur ou si l'échantillon s'enflamme.

Les méthodes décrites sont fondées sur les normes 67/548/CEE et ASTM D4982-89, Standard Test Methods for Flammability Potential Screening Analysis of Waste (Méthodes d'essai normales pour l'analyse sélective du degré d'inflammabilité des résidus).

Les résultats positifs ou négatifs des deux essais doivent être notés sur la feuille de contrôle sélectif caractérisant le résidu, assortis de la température ambiante au moment de l'exécution de l'essai.

Dans le cas d'un résultat nettement négatif, le contrôle d'inflammabilité complet ne sera pas nécessaire car, si l'échantillon supporte la chaleur d'un bec Bunsen sans s'enflammer, son point de combustion est supérieur à la valeur réglementaire.

En cas de résultat positif de l'essai A, une analyse plus détaillée du comportement du résidu peut être nécessaire pour vérifier son point de combustion conformément aux méthodes décrites en A.3. Une fois le point de combustion déterminé, le résidu peut être classifié comme étant facilement inflammable (H2A), inflammable (H2B) ou très inflammable (H2C).

En cas de résultat positif de l'essai B, le résidu doit être désigné par le code H2A.



### A.3 Point de combustion

Comme indiqué ci-dessus, un résidu doit être considéré comme dangereux et toxique si son point de combustion est  $\leq 55^{\circ}\text{C}$ , comme défini en A.2.

Les méthodes à suivre pour déterminer le point de combustion de substances liquides dont les vapeurs peuvent être enflammées par des sources d'inflammation seront décrites ci-après, car la loi n'indique aucune méthode de détermination du point de combustion d'échantillons solides. Les spécimens solides doivent être dissous dans une quantité suffisante d'eau et l'essai est effectué sur le liquide résultant.

Il existe deux méthodes acceptables pour déterminer le point de combustion des résidus, conformément aux normes 67/548/CEE et ISO 1516, ISO 3680, ISO 1523, ISO 3679, ISO 2719 et ASTM D-56.

#### 1) *Méthode en conditions d'équilibre*

##### i) *Méthode d'équilibre en bécher fermé*

L'échantillon est placé dans un bécher fermé, submergé dans un bain et chauffé par élévation lente de la température du bain, de manière que la différence de température entre le bain et l'échantillon ne dépasse pas  $2^{\circ}\text{C}$ . En outre, il faut veiller à ce que la température de l'échantillon augmente à un rythme ne dépassant pas  $0,5^{\circ}\text{C}/1,5$  minute.

A intervalles d'au moins 1,5 minute, des tests d'inflammation doivent être effectués par application d'une flamme sphérique d'un diamètre de  $3,5 \pm 0,5$  mm sur la vapeur émise par l'échantillon. La plus basse température à laquelle une inflammation se produit doit être notée et être rapportée à une pression atmosphérique de 101,3 kPa.

Le point d'inflammation est défini comme étant la température minimale à laquelle le produit doit être chauffé pour que les vapeurs émises s'enflamment en présence d'une flamme.

##### ii) *Méthode d'équilibre rapide*

Pour les liquides dont on suppose que le point de combustion est inférieur à  $110^{\circ}\text{C}$ , une procédure plus rapide que la précédente peut être utilisée avec un petit échantillon:

a) Pour les liquides dont on suppose que le point de combustion est compris entre la température ambiante et  $110^{\circ}\text{C}$ , l'échantillon est chauffé et l'essai d'inflammation est effectué en conditions d'équilibre à une température inférieure de  $3^{\circ}\text{C}$  à celle du point de combustion prévu. L'essai est répété jusqu'à ce qu'on observe une inflammation à une température supérieure de plus de  $1^{\circ}\text{C}$  à la température à laquelle l'inflammation n'a pas été observée. La température est ensuite rapportée à une pression atmosphérique de 101,3 kPa.

b) Pour les liquides dont on suppose que le point de combustion est inférieur à la température ambiante, on refroidit l'échantillon à une température inférieure de  $3^{\circ}\text{C}$  à celle du point d'inflammabilité prévu et les essais d'inflammation sont effectués.

#### 2) *Méthode hors conditions d'équilibre*

L'échantillon est placé dans un bécher à couvercle étanche et chauffé lentement, sans à-coups. Une flamme est rapprochée à intervalles réguliers, jusqu'à ce qu'elle enflamme la vapeur se trouvant au-dessus de l'échantillon. La plus basse température à laquelle l'inflammation se produit est le point de combustion de l'échantillon.

### A.4 Détermination du potentiel hydrogène

Légalement, tout liquide aqueux dont le pH est  $\leq 2$  ou  $\geq 12,5$  doit être considéré comme toxique et dangereux (TDW).

Pour les résidus liquides aqueux, c'est le produit lui-même qui est utilisé pour l'essai. Pour les résidus solides, boueux et non aqueux, le produit est mélangé à de l'eau à une concentration de 1 g/ml, secoué et laissé reposer. Le pH est mesuré une fois que la suspension a précipité.

Le pH est déterminé par deux méthodes:

- *essai A* au papier pH. Une petite quantité de l'échantillon est placée sur une bande de papier pH. Le résultat est obtenu par comparaison visuelle de la bande avec l'échelle chromatique normale; la valeur du pH est enregistrée à l'unité près;
- *essai B*, au moyen d'un pH-mètre étalonné avec au moins deux solutions tampons. Les résultats sont enregistrés au dixième d'unité de pH près.

La première méthode permet de déterminer le pH rapidement, bien que la valeur obtenue soit moins exacte qu'avec le pH-mètre. Elle permet par ailleurs de déterminer l'étendue d'étalonnage du pH-mètre.

Ces méthodes sont fondées sur les normes 67/548/CEE et ASTM D4980-89.

Cet essai permet de déterminer si le résidu doit ou ne doit pas être désigné par les codes C23 ou C24 (C23: solutions acides et acides sous forme solide; C24: solutions alcalines ou bases sous forme solide).

## A.5 Cyanures

Cet essai peut être utilisé pour détecter dans le résidu la présence éventuelle de cyanures dangereux, sans en déterminer la concentration ni le type.

Dans l'ordonnance du 13 octobre 1989, il est spécifié qu'une des caractéristiques de réactivité donnant à un effluent son caractère toxique et dangereux est la présence de substances telles que des cyanures ou des sulfures, qui peuvent produire des gaz toxiques dans des milieux dont le pH est compris entre 2 et 12,5.

Le mesurage du pH comme indiqué en A.4 et la détection de la présence de cyanures ou de sulfures comme décrit en A.11 permettent d'établir si le résidu appartient ou non à ce groupe de substances.

Pour déterminer la présence de cyanures, deux essais sont utilisés, sur la base de la norme ASTM D5049-90.

Dans certains cas, si le résultat de l'essai n'est pas clair, on le complète par une analyse quantitative à l'aide d'une électrode réversible et sensible au radical cyanogène CN<sup>-</sup>.

Le résidu doit recevoir le code C38 H6 si le résultat de l'essai A est positif et le code C21 H6 si le résultat de l'essai B est positif.

### 1) Essai A – Méthode au Chloramine-T

Les essais sont effectués sur l'échantillon lui-même s'il s'agit d'un liquide; les échantillons solides doivent être dissous dans l'eau à la concentration d'un dixième.

La présence de cyanures dans l'échantillon se manifeste par la formation de chlorure de cyanogène lorsque le résidu liquide est mis en réaction avec le Chloramine-T au pH 8. Cette valeur est obtenue par adjonction à l'échantillon d'une solution tampon au phosphate.

La présence de chlorure de cyanogène se manifeste par la couleur rouge intense qui apparaît lorsque de l'acide barbiturique est ajouté à la substance formée par la réaction de la solution effluente avec le Chloramine-T.

Cette méthode sert à détecter la présence de cyanures sensibles à la chloration.

### 2) Essai B – Méthode du bleu de Prusse

Un échantillon de 1 à 5 g du produit effluent est prélevé. Dans le cas d'échantillons solides, on fait une pâte en mélangeant le résidu avec de l'eau à la concentration de 1:10, le pH étant porté à 12 par addition d'hydroxyde de sodium (NaOH). Des solutions de sulfate ferreux et de chlorure ferrique sont ensuite ajoutées et de l'acide sulfurique concentré est ajouté lentement jusqu'à ce que le pH tombe au-dessous de 1. La présence de cyanures est révélée par la couleur vert-bleu qui apparaît lorsqu'on ajoute l'acide sulfurique.

Cette méthode indique la présence de cyanures libres et de nombreux composés cyanures.

## Détermination quantitative des cyanures

Si la présence de cyanures a été détectée lors des deux précédents essais, ces composés doivent être soumis à une détermination quantitative. Dans les échantillons liquides, l'essai est effectué directement sur l'échantillon après élimination des éléments parasites. Dans le cas d'échantillons solides, 2 ml d'acide cuprochlorique sont ajoutés à l'échantillon placé dans l'appareillage de distillation représenté sur la Figure A.2, puis dilués à l'eau jusqu'à un volume de 80 ml. La solution est chauffée et distillée dans 5 ml d'une solution d'hydroxyde de sodium à 1 N jusqu'à un volume total de 10 ml.

On procède ensuite à une détermination potentiométrique de la teneur en cyanures au moyen d'une électrode réversible et sensible aux cyanures, soit sur 100 ml de l'échantillon liquide dont on a éliminé les éléments parasites, soit sur le distillat du solide dilué jusqu'à 100 ml.

## A.6 Corrosion

Cet essai est effectué exclusivement sur les résidus liquides. Son objet est de déterminer la corrosivité d'une substance au cours d'une courte période.

Un résidu liquide doit être considéré comme corrosif si, en un an à la température de 55° C, il corrode une épaisseur d'acier supérieure à 6,35 mm. Ces valeurs sont extrapolées de telle manière que la durée de l'essai soit réduite à 10 jours, ce qui est représentatif de la corrosivité du résidu. L'essai peut être prolongé pendant un certain temps si le résultat n'est pas suffisamment clair après 10 jours.

Pour l'essai, on utilise des clous d'acier dont la partie supérieure est protégée par un revêtement antioxydant. Ces clous sont submergés dans une éprouvette contenant l'échantillon liquide.

Les mesures relevées portent sur la différence de diamètre entre la partie protégée et la partie non protégée de chaque clou d'acier. Pour mesurer le diamètre de la partie protégée du clou, le revêtement antioxydant est dissous à l'acétone puis le clou est rincé à l'eau. Un calibre de précision est utilisé pour effectuer le mesurage et au moins trois mesures sont relevées dans chaque zone.

Si cet essai donne un résultat positif, le résidu doit être considéré comme toxique et dangereux, recevant le code H8.

## **A.7 Oxydants**

Cette méthode d'essai, fondée sur la norme ASTM 4981-89, permet de détecter la présence d'oxydants dans le résidu mais elle ne permet pas de les identifier ni de mesurer leur concentration.

La présence d'oxydants dans le résidu peut causer des réactions dangereuses.

Pour les solutions aqueuses, l'échantillon lui-même est utilisé comme éprouvette. Pour les solides, les semi-solides et les boues, une masse de 1 à 5 g du résidu est mélangée à la même quantité d'eau réactive.

Une goutte de l'échantillon ou du mélange préparé est placée sur du papier à l'iodure de potassium; si le papier vire au bleu foncé, la présence d'oxydants est révélée.

Un résultat positif de cet essai impliquera l'exécution d'essais d'inflammabilité, d'explosibilité et de réactivité à l'eau, comme décrit dans les paragraphes suivants.

## **A.8 Contrôle de l'explosibilité**

La nécessité de cet essai dépend des résultats de l'essai précédent.

Cet essai, qui est fondé sur la Directive CEE 84/449, détermine si le résidu présente un risque d'explosion, auquel cas il reçoit le code H1. Des échantillons secs de très petites dimensions, d'une masse égale à 10 mg environ, sont soumis à des stimulations courantes (chauffage au bec Bunsen, choc de marteau et tout mécanisme de friction). On observe s'il se produit une quelconque inflammation, étincelle ou explosion et, si tel n'est pas le cas, si une modification perceptible de la substance se produit.

### *1) Essai de sensibilité à la chaleur*

Cet essai consiste à chauffer le résidu dans un tube d'acier afin de déterminer s'il peut exploser à cause de la pression thermique.

### *2) Essai de sensibilité mécanique*

a) *Sensibilité aux chocs* – Cet essai consiste à soumettre l'échantillon aux chocs de coups de marteau sur une enclume en acier.

b) *Sensibilité à la friction* – Cet essai consiste à soumettre la substance à une friction entre deux surfaces.

## **A.9 Inflammabilité à l'eau**

L'objet de cet essai est d'examiner si l'échantillon manifeste une quelconque réaction à l'eau et s'il émet des gaz inflammables en quantités dangereuses lors de cette réaction. L'essai est effectué ou n'est pas effectué, selon les résultats de l'essai d'oxydants décrit en A.7. Cette méthode d'essai est fondée sur la norme 67/548/CEE.

### **Description de l'essai**

#### *Phase 1*

Une petite quantité de la substance est placée dans de l'eau distillée à 20° C et mise en observation pour détecter si le gaz émis s'enflamme.

## *Phase 2*

Un filtre de papier portant une petite quantité de l'échantillon est placé dans un bécher contenant de l'eau distillée. On observe si un dégazage se produit et, si tel est le cas, si le gaz est inflammable.

## *Phase 3*

Une pile de 2 cm de hauteur est formée. Des gouttes d'eau y sont ajoutées et on observe si du gaz est émis et s'il est inflammable.

Si un résultat positif est obtenu lors de l'exécution d'une quelconque des phases ci-dessus, la substance doit être considérée comme dangereuse et la phase suivante ne doit pas être exécutée. Si le résultat est négatif pour chacune des trois phases, on passe à la phase 4.

## *Phase 4*

Cette phase nécessite l'utilisation de l'équipement décrit dans l'ISO 1773. La substance d'essai est mélangée à de l'eau distillée à 20° C et le flux de gaz est mesuré à intervalles d'une heure au cours des sept premières heures, après lesquelles, si le flux est variable, la durée de mesure est prolongée soit jusqu'à ce qu'on obtienne un flux constant soit pendant une période maximale de cinq jours.

Si un flux de 1 l·h/kg est dépassé à un moment quelconque, la substance doit être considérée comme dangereuse sans qu'il soit nécessaire de poursuivre l'essai. La substance doit alors recevoir le code H2A. Sinon, un échantillon du gaz est analysé comme indiqué dans l'essai d'inflammabilité des gaz décrit en A.10.

### **A.10 Essai d'inflammabilité des gaz**

Cet essai est fondé sur la norme 67/548/CEE.

Il permet de déterminer si des gaz mélangés à de l'air à la température et à la pression ambiantes présentent une période d'inflammabilité.

L'essai consiste à exposer à une étincelle électrique des mélanges contenant des concentrations progressivement plus importantes du gaz d'essai et à observer si une inflammation se produit.

Un tube de verre d'un diamètre de 5 cm et d'une longueur de 35 cm est placé verticalement pour servir de récipient. Les électrodes d'inflammation sont placées à 6 cm du bas du tube et à 3 à 5 mm l'une de l'autre.

Au moyen d'une pompe chimique, le cylindre est rempli d'un mélange, en proportions connues, d'air et du gaz obtenu lors de l'essai d'inflammabilité à l'eau décrit en A.9. Une étincelle est amorcée dans ce mélange et on observe si une flamme apparaît à proximité des électrodes et si cette flamme se propage le long du tube. Si cela ne se produit pas, la concentration du gaz est augmentée par échelons de 1% en volume jusqu'à ce que l'inflammation se produise ou jusqu'à ce que tout le gaz du mélange ait été consommé.

Si un résultat positif est obtenu à cet essai, le résidu doit être considéré comme étant toxique et dangereux, recevant le code H2A.

### **A.11 Sulfures**

Comme indiqué plus haut, la Directive 67/548 de la CEE spécifie qu'une des caractéristiques de réactivité permettant de considérer un résidu comme étant toxique et dangereux est la présence de substances telles que des cyanures ou des sulfures, qui peuvent donner naissance à des gaz toxiques dans des milieux de pH compris entre 2 et 12,5.

L'essai de mesure du pH, décrit en A.4, et l'essai de détection des sulfures permettent de déterminer si le résidu appartient ou non à ce groupe de substances.

Fondée sur la norme ASTM 4978-89, cette technique d'essai permet de détecter la présence de sulfures dans des liquides, boues, semi-solides et solides résiduels; mais elle ne permet pas de déterminer leur concentration ou leur type. L'essai au papier d'acétate de plomb est décrit ci-dessous.

#### **Essai au papier d'acétate de plomb**

Cet essai est fondé sur la formation de sulfure d'hydrogène dans les échantillons contenant des sulfures, lorsque ceux-ci sont acidifiés.

Pour exécuter cet essai, 5 à 10 g de l'échantillon sont placés dans un bécher. Les échantillons solides doivent être mélangés à 15 ml d'eau. De l'acide est ajouté jusqu'à obtenir un pH de valeur inférieure à 2. La présence de sulfure d'hydrogène est révélée par le virage au brun argenté ou au noir du papier à l'acétate de plomb mis en contact avec l'échantillon.

Si la présence de sulfures est détectée, une analyse quantitative doit être effectuée.

## Analyse quantitative des sulfures

Pour les résidus liquides, un échantillon du résidu lui-même sert pour l'essai. En cas de résidus solides, un distillat doit être préparé selon la procédure décrite ci-dessous. L'appareillage de distillation utilisé est représenté sur la Figure A.2. Un volume de 25 ml de solution cadmium-acétate de zinc est placé dans chaque tube barboteur. L'arrivée de gaz est connectée à une source d'azote exempte d'oxygène et une masse de 2 à 10 g de l'échantillon est ajoutée à la fiole avec environ 10 ml d'eau. L'appareillage est ensuite connecté et 25 ml d'acide chlorhydrique sont ajoutés lentement. Après une heure de distillation, on évalue le contenu en sulfures des barboteurs.

### A.12 Essai d'humidité et de comportement hygroscopique

L'objet de cet essai est de déterminer l'humidité relative du résidu solide ou semi-solide ainsi que sa résistance au séchage. A cette fin, le résidu est soumis à un processus d'hydratation et de déshydratation.

L'essai est fondé sur les normes ASTM D4843-88, C305, D2216.

Une fraction représentative du résidu est prélevée et pesée. De façon à obtenir la teneur en humidité, l'échantillon est séché à 60° C pendant 24 h, après quoi il est pesé, chauffé encore une fois à 60° C pendant 6 h puis séché de nouveau afin de vérifier s'il a atteint un poids constant. Si ce n'est pas le cas, l'essai est renouvelé jusqu'à ce que cela le soit. Ensuite, l'échantillon est réhydraté et séché au moins deux fois de plus, ce qui permet de déterminer le poids sec, la fraction vaporisable et le pourcentage d'humidité récupérable.

Cet essai fait partie du contrôle de caractérisation car l'humidité relative est un paramètre à prendre en considération si l'on envisage d'évacuer un résidu dans une décharge. En général, plus l'humidité relative est élevée, plus le coût d'évacuation augmente.

### A.13 Lixiviation

Fondée sur les normes 67/548/CEE et ASTM D4874-89, D4793-88 et D3987-85, la méthode de lixiviation est le procédé utilisé pour extraire des substances solubles contenues dans un déchet solide ou pâteux.

Le lixiviat donne une information analytique sur la concentration des substances toxiques dans le résidu, essentiellement dues à la présence d'ions métalliques. Il est utilisé comme échantillon pour déterminer la toxicité au moyen des essais biochimiques décrits en A.14. Dans les deux analyses, le pH du lixiviat est important car il détermine la solubilité des différents ions.

Pour obtenir le lixiviat, on fera appel à une des deux méthodes décrites dans la réglementation espagnole, la méthode 1 ou «EP».

#### Méthode 1 ou «EP»

Un échantillon de 100 g de résidu est prélevé. Sa phase solide est séparée de la phase liquide. La matière solide est pesée et on ajoute 16 fois son poids en eau redistillée. L'échantillon est ensuite placé dans un pot vibrant afin d'empêcher sa sédimentation et afin d'assurer le contact entre le fluide et l'échantillon.

Le processus de secousses est lancé et le pH de la solution est contrôlé périodiquement. Sa valeur est ajustée à  $5 \pm 0,2$  par addition d'acide acétique à 0,5 N, sans jamais ajouter plus de 4 ml d'acide par gramme de matière solide.

Le pH est corrigé toutes les 15, 30 et 60 minutes et cela de façon continue pendant au moins six heures. L'extraction se poursuit jusqu'à ce que 24 h se soient écoulées, après quoi le pH est corrigé encore une fois. Si, après 24 h, le pH est supérieur à 5,2, l'extraction est poursuivie pendant quatre heures de plus.

Une fois l'extraction effectuée, une certaine quantité d'eau redistillée est ajoutée conformément à l'équation suivante:

$$V = 20 W - 16 W - A$$

où:

V est le volume d'eau redistillée à ajouter (en ml)

W est la masse de la matière solide (en g)

A est le volume d'acide acétique à 0,5 N ajouté (en ml).

La matière retirée de l'extracteur est séparée selon ses phases solide et liquide comme avant de commencer le processus. Les deux liquides obtenus après le processus de filtrage sont mélangés. Ce mélange est utilisé lors des essais biochimiques de toxicité et lors de la détermination de la concentration des substances toxiques, par spectrométrie à émission par couplage inductif de plasmas (IPC, *inductive plasma coupling*).

## **A.14 Ecotoxicité**

Pour déterminer l'écotoxicité du résidu, son lixiviat est analysé au moyen de l'essai de bioluminescence, qui fait partie des essais stipulés dans la norme 67/548/CEE.

### **Essai de bioluminescence**

Cet essai est fondé sur la décroissance de bioluminescence de la bactérie *Photobacterium phosphoreum* lorsqu'elle est exposée à des substances toxiques. Cette réponse peut être considérée comme étant linéaire à diverses concentrations de la substance.

La toxicité du résidu est mesurée au moyen du paramètre  $EC_{L50}$ , qui représente la concentration de l'échantillon provoquant une diminution de 50% de l'intensité de la lumière émise à 15° C après une durée d'incubation de 15 minutes.

Pour déterminer la luminescence, on utilise un appareillage qui mesure la différence entre bactéries placées dans un échantillon neutre sans résidu et bactéries placées dans divers échantillons contenant diverses concentrations du résidu, dans des conditions données de température et de salinité. La valeur  $EC_{L50}$  pour le résidu est obtenue à partir de ces valeurs, par application d'une formule mathématique simple.

Si le lixiviat possède une valeur  $EC_{L50}$  ( $t = 15$  minutes à 15° C)  $\leq 3000$  mg/l, le résidu est considéré comme étant toxique et reçoit le code de résidu écotoxique H14.

## **A.15 Contrôle de présence d'organismes pathogènes**

L'objet de cet essai est de déterminer la présence dans l'échantillon d'organismes viables, connus pour provoquer, directement ou indirectement, des maladies chez l'homme ou chez l'animal.

Cet essai est effectué sur un volume de 1 ml de résidu liquide ou 5 ml de solution de régénération + Twen 80 dans lequel on a fait incuber 1 g d'échantillon solide pulvérisé. L'échantillon est ajouté à un milieu nutritif avec de l'extrait de levure stérile.

La présence de micro-organismes est détectée par l'apparition d'une nébulosité dans l'échantillon après incubation de celui-ci pendant un jour à 35° C.

Un système d'identification biochimique API 20 ou similaire est utilisé pour identifier les micro-organismes.

L'échantillon doit être considéré comme infectieux et doit recevoir le code H9 si la plupart des micro-organismes qui y sont présents sont de souche pathogène pour l'homme ou pour l'animal, ou si le nombre total de micro-organismes détectés est supérieur à 100 000 par gramme au décompte de coupelle.

## **A.16 Mutagenèse bactérienne**

L'objet de cet essai est de déterminer si le résidu peut produire des altérations dans le matériau génétique de cellules. Un résultat positif impliquera que le résidu doit être considéré comme mutagène et doit donc être désigné par le code H11 conformément à la législation sur les produits toxiques et dangereux.

Cet essai est fondé sur les méthodes décrites dans la Directive 84/449/CEE.

On peut déterminer les éventuels effets sur l'homme en extrapolant les résultats obtenus sur l'animal ou lors d'expériences «in vitro».

L'essai consiste à exposer les bactéries aux substances d'essai, avec ou sans activation métabolique, puis à compter les populations régénérées après une période d'incubation. Le nombre obtenu est comparé à celui des colonies qui se sont régénérées spontanément, observées dans une culture de contrôle qui ne subit pas de traitement et/ou en présence d'un solvant.

Le caractère mutagénique est révélé par la fréquence croissante des mutations spontanément régénérées.

Dans le rapport sur la mutagenicité, il conviendra de noter le nom des bactéries, la souche utilisée lors de l'essai et la fréquence de mutation résultante.

## **A.17 Contrôle de toxicité et d'irritabilité**

L'objet de cet essai est de déterminer la toxicité et l'irritabilité du résidu tout en minimisant le nombre d'animaux nécessaires pour les essais toxicologiques.

Ces essais sont fondés sur la Directive 84/449/CEE et sur la norme ASTM E 1163-90.

1) *Toxicité*

Un rat femelle reçoit une dose orale du résidu correspondant à 600 mg/kg de son poids et un autre rat reçoit 1200 mg/kg de son poids par voie dermique.

Si les deux animaux survivent, aucun autre essai de toxicité n'a besoin d'être effectué. Si l'un des animaux meurt, l'ensemble de l'essai est effectué: administration orale ou cutanée, ou les deux, selon le cas.

2) *Irritabilité*

Une dose du résidu est appliquée à la peau et aux yeux d'un lapin albinos adulte, c'est-à-dire 0,1 ml de résidu liquide ou 0,1 g de résidu solide sur les yeux et 0,5 ml de résidu liquide ou 0,5 g de résidu solide sur 6 cm de peau propre. Après 15 minutes, on observe l'apparence de l'érythème sur la peau de l'animal et, au moyen de tables d'évaluation, on assigne un nombre compris entre 0 et 4 sur la peau de l'animal selon la réaction cutanée observée. L'apparence de la dégradation oculaire sera évaluée de la même façon.

Si le résultat de l'évaluation est supérieur à 1, l'essai d'irritabilité n'a pas besoin d'être confirmé; si le résultat est inférieur à 1, une confirmation est nécessaire, par exemple en appliquant l'essai d'irritabilité complet qui est décrit dans la Directive 84/449/CEE.

Le résidu reçoit le code H6 si le contrôle de toxicité aiguë est positif et le code H4 si l'essai d'irritabilité est positif.

### **A.18 Essai d'irritabilité complet**

Cet essai n'est effectué qu'en cas de mort de l'animal utilisé pour l'essai de toxicité et d'irritabilité décrit en A.17.

1) *Essai d'irritation de la peau*

Une dose du résidu est appliquée à la peau rasée de plusieurs animaux. La réaction est observée sur une période assez longue pour que la réversibilité des effets produits puisse être évaluée.

2) *Essai d'irritation de l'œil*

Une dose du résidu est appliquée à un des yeux de plusieurs animaux et de degré d'irritation est relevé à intervalles réguliers.

### **A.19 Essai de toxicité orale aiguë**

Cet essai est fondé sur la norme ASTM E 1163-90.

Il n'est effectué qu'en cas de mort de l'animal utilisé pour l'essai de toxicité et d'irritabilité. C'est une méthode pour déterminer la dose létale moyenne LD<sub>50</sub> d'une matière chez le rat.

Au début, un rat femelle reçoit une dose LD<sub>50</sub> estimée. Si l'animal survit, le rat suivant reçoit une dose supérieure; s'il meurt, le rat suivant reçoit une dose inférieure. La dose LD<sub>50</sub> est calculée par la méthode du maximum le plus probable.

### **A.20 Essai de toxicité aiguë par application cutanée**

Cet essai n'est effectué qu'en cas de mort de l'animal utilisé pour l'essai de toxicité et d'irritabilité.

Il est fondé sur la Directive 84/449/CEE.

Si le résidu est solide, il est pulvérisé et mouillé à l'eau; s'il est liquide, il est normalement utilisé sans être dilué.

Des doses progressivement croissantes du résidu sont administrées par voie dermique, sur la peau rasée de plusieurs lots d'animaux de laboratoire. Les effets produits sont observés et une autopsie est effectuée sur tous les animaux.

### **A.21 Action finale**

Une fois que tous les résidus ont été classifiés conformément aux essais ci-dessus, un tableau est dressé pour ranger les résidus par groupes selon leur gestion et leur traitement ultérieurs. Par exemple, résidus à évacuer en décharge, à incinérer, à enterrer, à envelopper et à envoyer à des lieux particuliers, etc.

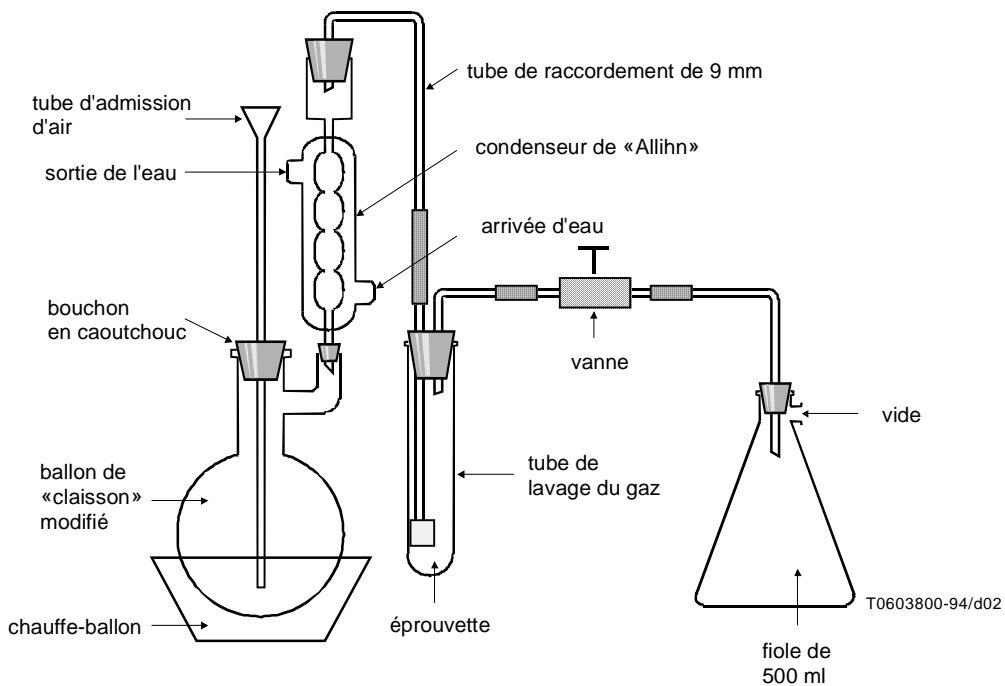
**Tableau A.1/L.24 – Constituants qui, selon leur quantité, leur concentration et leur présentation, peuvent devenir toxiques et dangereux**

| Code | Résidu ayant le constituant suivant   |
|------|---|
| C1   | Béryllium, composés du béryllium  |
| C3   | Composés du chrome hexavalent   |
| C6   | Composés solubles du cuivre   |
| C8   | Arsenic, composés de l'arsenic  |
| C9   | Sélénium, composés du sélénium  |
| C11  | Cadmium, composés du cadmium  |
| C13  | Antimoine, composés de l'antimoine  |
| C14  | Tellurium, composés du tellurium  |
| C16  | Mercure, composés mercuriels  |
| C17  | Thallium, composés du thallium  |
| C18  | Plomb, composés du plomb  |
| C21  | Cyanures non organiques   |
| C23  | Solutions acides et acides sous forme solide  |
| C24  | Solutions basiques et bases sous forme solide   |
| C25  | Amiante (poudre et fibres)  |
| C26  | Carbonyles métalliques  |
| C28  | Peroxydes   |
| C29  | Chlorates   |
| C30  | Perchlorates  |
| C31  | Nitrures  |
| C32  | Polychlorodiphényles (PCB) et/ou polychlorotriphényles (PCT)  |
| C33  | Composés pharmaceutiques ou vétérinaires  |
| C34  | Pesticides et autres biocides   |
| C37  | Isocyanates   |
| C38  | Cyanures organiques   |
| C39  | Phénols, composés phénoliques   |
| C40  | Solvants halogénés  |
| C41  | Solvants organiques, non halogénés  |
| C42  | Composés organo-halogénés, à l'exclusion des matières polymérisées inertes et autres substances figurant dans ce tableau  |
| C43  | Composés aromatiques, polycycliques et hétérocycliques  |
| C44  | Ethers  |
| C49  | Tout produit de la famille des dibenzosulfures polychloratés  |
| C50  | Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychloratées   |
| C52  | Dérivés du goudron, issus des opérations de raffinage et résidus bitumineux issus des opérations de distillation          |
| C53  | Huiles minérales ou synthétiques usées, y compris les mélanges et émulsions eau-huile                                     |
| C54  | Substances chimiques de laboratoire non identifiables et/ou nouvelles, dont les effets sur l'environnement sont inconnus. |

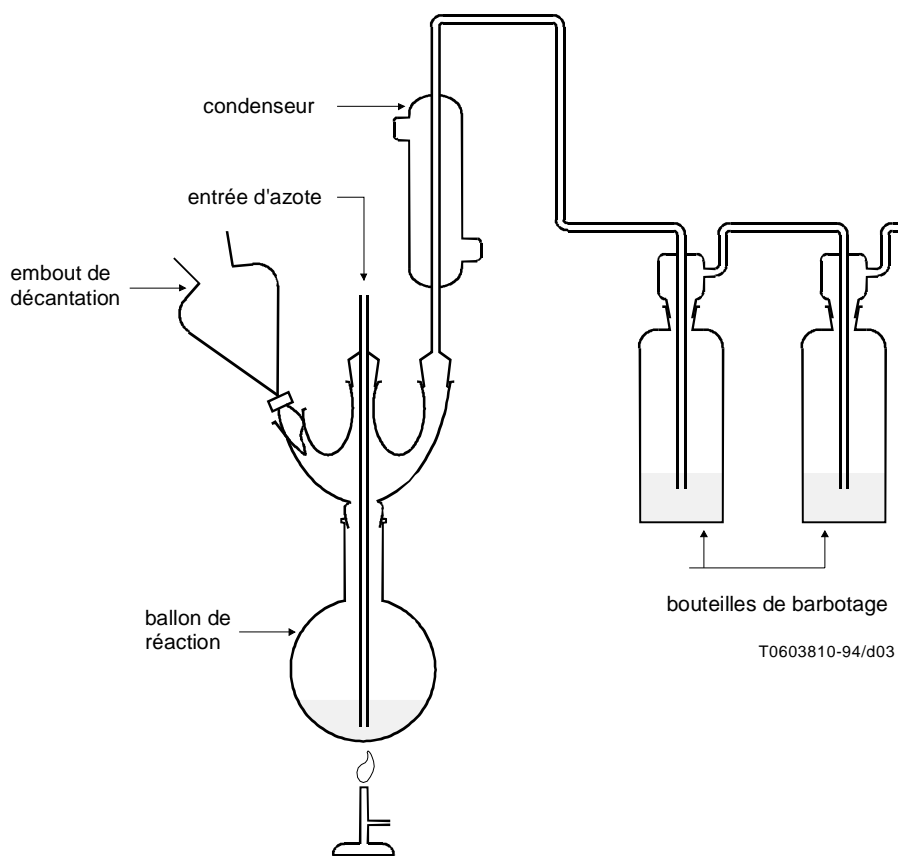


**Tableau A.2/L.24 – Caractéristiques des résidus dangereux**

| Code | Caractéristique   |
|------|---|
| H1   | Explosifs. Substances et préparations pouvant exploser en présence d'une flamme ou plus sensibles aux chocs ou à la friction que le dinitrate de benzène.   |
| H2   | Combustibles. Substances et préparation qui, en contact avec d'autres matières, en particulier celles qui sont inflammables, donnent naissance à des réactions exothermiques intenses.  |
| H2A  | Substances facilement inflammables, comme les suivantes:<br><br>substances et préparations qui, à température ambiante, dans l'air et sans apport d'énergie, peuvent s'échauffer et même s'enflammer;<br><br>substances et préparations à l'état liquide qui, à température ambiante, ont un point d'éclair inférieur à 21 ° C;<br><br>substances et préparations qui peuvent s'enflammer facilement sous l'action brève d'une source d'inflammation puissante et qui continuent à brûler ou à se consumer une fois que cette source est enlevée;<br><br>substances et préparations gazeuses qui sont inflammables dans l'air à pression normale;<br><br>substances et préparations qui, au contact de l'eau ou de l'air humide, émettent des gaz facilement inflammables en quantités dangereuses. |
| H2B  | Substances inflammables. Substances ou préparations dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 21° C et inférieur ou égal à 55° C.  |
| H2C  | Substances très inflammables. Substances ou préparations dont le point d'éclair est inférieur à 0° C et dont le point d'ébullition est inférieur ou égal à 35° C.   |
| H4   | Substances irritantes. Substances et préparations non corrosives qui, lors d'un contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou une muqueuse, peut provoquer une action inflammatoire.   |
| H5   | Substances nocives. Substances et préparations qui peuvent, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, présenter un risque de gravité limitée.   |
| H6   | Substances toxiques, Substances ou préparations (éventuellement très toxiques) qui peuvent produire des maladies aiguës ou chroniques sinon la mort.  |
| H7   | Substances cancérigènes. Substances ou préparations qui, par inhalation, par ingestion, ou par pénétration cutanée, peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence.  |
| H8   | Substances corrosives. Substances ou préparations qui, au contact de tissus vivants, peuvent y exercer un effet destructif.   |
| H9   | Substances infectieuses. Matières contenant des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait qu'ils provoquent des maladies chez l'animal et chez l'homme ou qu'ils sont fortement suspectés de le faire.  |
| H10  | Substances tératogènes. Substances et préparations qui, par inhalation, par ingestion ou par pénétration cutanée, peuvent provoquer une atteinte au fœtus lors de son développement intra-utérin.   |
| H11  | Substances mutagènes. Substances et préparations qui, par inhalation, par ingestion ou par pénétration cutanée, peuvent provoquer des altérations du matériel génétique cellulaire.   |
| H12  | Substances ou préparations qui, en contact avec l'eau, l'air ou un acide, émettent un gaz toxique ou très toxique.  |
| H13  | Matières qui peuvent, après élimination, produire une autre substance par un processus quelconque, par exemple un produit de lixiviation possédant une des caractéristiques énumérées ci-dessus.  |
| H14  | Substances écotoxiques. Substances ou préparations qui sont dangereuses pour l'environnement. Résidus qui présentent des risques immédiats ou à retard pour l'environnement.  |



**Figure A.1/L.24 – Montage pour la distillation des cyanures contenues dans des échantillons solides**



**Figure A.2/L.24 – Montage pour la distillation du soufre contenu dans des échantillons solides**

## Appendice I

### Législation de la CEE

La législation de la Communauté européenne sur les résidus et substances chimiques est traitée en trois sections:

- résidus urbains solides;
- résidus toxiques et dangereux;
- substances chimiques.

Les Directives et Décrets promulgués dans chacun de ces paragraphes sont les suivants:

#### **I.1 Résidus urbains solides**

75/442/CEE Résidus

- COM (88) 391 FINAL – SYN 145
- 91/156/CEE

76/431/CEE Gestion des résidus

81/972/CEE Recyclage du vieux papier

90/C 122/CEE Politique en matière de résidus

COM (91) 102 FINAL – SYN 335 Évacuation des résidus

COM (91) 219 FINAL – SYN 217 Responsabilité civile pour les dommages causés par les résidus

91/692/CEE Normalisation des comptes rendus

Décision au sujet du projet de Directive du Conseil sur l'évacuation des résidus. DOC 40 du 17 février 1992.

#### **I.2 Résidus toxiques et dangereux**

75/439/CEE Huiles usées

- 87/101/CEE

76/403/CEE Gestion des PCB et des PCT

- COM (91) 373 FINAL – SYN 161

78/319/CEE Résidus toxiques et dangereux

- 91/689/CEE Résidus dangereux

84/631/CEE Transferts transfrontaliers

- 85/469/CEE
- 86/279/CEE
- COM (88) 391 FINAL – SYN 145

91/157/CEE Accumulateurs et batteries d'accumulateurs

#### **I.3 Substances chimiques**

67/548/CEE Classification et étiquetage des substances dangereuses

- 69/91/CEE
- 73/146/CEE
- 75/409/CEE
- 79/831/CEE

- 83/467/CEE
- 84/449/CEE
- 87/302/CEE
- 91/325/CEE
- 91/326/CEE
- 91/632/CEE
- COM (91) 469 – SYN 276
- COM (8) FINAL – SYN 227
- 92/33/CEE
- 92/37/CEE

76/769/CEE Mise sur le marché de préparations dangereuses

- 82/828/CEE
- 83/478/CEE
- 85/467/CEE
- 85/610/CEE
- 89/677/CEE
- 89/678/CEE
- 91/173/CEE
- 91/338/CEE
- 91/339/CEE
- COM (91) 7 FINAL – SYN 325
- 91/659/CEE
- COM (92) 195 FINAL – SYN 414

80/1107/CEE Protections des travailleurs contre les risques relatifs à l'exposition aux agents chimiques, physiques et biologiques

- 83/477/CEE Protection des travailleurs contre les risques relatifs à l'exposition à l'amiante
- 88/642/CEE
- 91/322/CEE
- 91/382/CEE Risques relatifs à l'exposition à l'amiante au travail

Décision du Conseil en date du 27 février 1984

Hygiène et sécurité au travail

88/378/CEE Classification, emballage et étiquetage des préparations dangereuses

- 90/492/CEE
- 91/155/CEE

Règlement n° 1734/88 Exportation et importation de produits chimiques dangereux

Règlement n° 428/89 Exportation de produits chimiques particuliers

91/C339/09 Label écologique

COM (91) 468 FINAL Importation/exportation de produits chimiques dangereux

COM (91) 544 Label écologique

880/1992 du Conseil en date du 23 mars 1992, concernant un système communautaire d'attribution du label écologique – DOC 99, du 11 avril 1992.

## Appendice II

(Information issue de Telefónica de España)

**Tableau II.1/L.24 – Matériaux classés selon leurs éléments constituants**

| Produit  | Classe            | Type/dangerosité                     | Traitement recommandé                               | Composition   | Commentaires  |
|--|-------------------|--------------------------------------|---|---|---|
| Huile aromatique «Solvex Tar» (imprégnation des poteaux de bois)   | E-15-L            | C-43                                 |   | Produit à base originale huileuse. Constituants: naphthalène, paraffines...                                     |   |
| Adhésif de joint en PVC  | G-90-L            | C41//H4/2A (/14) RTP                 | Incinération  | Solution de résine PVC dans solvant organique (tétrahydro-furanne, cyclohexa-none et butanone)                  | La caractérisation a été effectuée sur l'adhésif liquide et sur l'adhésif solide (sec); ces deux formes ont été trouvées TDW. |
| Accumulateurs alcalins fixes au nickel-cadmium                     | A-80-S<br>B-100-L | C11/24                               | Epuration physico-chimique par services de sécurité | Divers: Ni(OH) <sub>3</sub> , Cd, KOH   |   |
| Accumulateurs plomb-acide  | A-60-S<br>B-20-L  | C18/23                               | Epuration physico-chimique par services de sécurité | Divers: Pb, acide sulfurique  |   |
| Electrode au zinc dans cartouche avec mélange aluminium-éther-mica | A-100-S           | //H2B                                | Neutralisation par épuration physico-chimique       | Limaille d'aluminium, oxyde de cuivre et activateur en poudre   |   |
| Electrode en tige dans cartouche avec mélange aluminium-éther-mica | A-100-S           | //H2B                                | Neutralisation par épuration physico-chimique       | Limaille d'aluminium, oxyde de cuivre et activateur en poudre   |   |
| Colle liquide Bostik N.820   | G-100-L           | C41//H5/H2A RTP                      |   | Solution d'élastomère dans un solvant cétonique, par exemple méthyléthyle-cétone                                | Durée de vie limitée. Consulter les spécifications. La caractérisation a été effectuée sur de la colle liquide vieillie.      |
| Cire à encaustiquer  | E-30-S            | C53                                  | Incinération  | Divers: cire, paraffine solide  |   |
| Composé d'étanchéité de câble (PREN)                               | G-40-S            | C41//H5 RTP                          | Contrôle à l'inventaire. Inactivation               | Résine époxyde-polyamine ou durcisseur polyamide, par exemple triéthylène-tétramine                             | Durée de vie limitée. Consulter les spécifications. Le contrôle de caractérisation a été effectué sur le composé vieilli.     |
| Composé de remplissage «Flex-Gel» pour câbles en paires            | E-30-S            | C53                                  |   | Huile minérale avec épaississant au caoutchouc synthétique et cires polyéthyléniques                            |   |
| Matière de remplissage étanche pour fourreaux à câbles             | G-100-S           | C37, (C43) /H4 RTP<br>INH. ING. CON. | Contrôle à l'inventaire. Inactivation               | Deux constituants distincts: méthyle-diphényle-isocyanate (MDI) et N-méthyl-dicyclohexyl amine (agent moussant) | Durée de vie limitée. La caractérisation a été effectuée sur le composé vieilli.  |

**Tableau II.1/L.24 – Matériaux classés selon leurs éléments constitutants (continuation)**

| Produit   | Classe            | Type/dangerosité                                     | Traitement recommandé                             | Composition  | Commentaires  |
|---|-------------------|--|---|--|---|
| Trousse d'épissurage 150 BB                               | A-80-S<br>G-100-S |  | Séparation des composants pour revente éventuelle | Divers: gaine thermorétractable (polyoléfine), âme métallique (alliage d'aluminium), encapsulant.  | Il est conseillé de coder et traiter séparément les composants. Durée de vie limitée. Consulter les spécifications.         |
| Trousse d'épissurage ER                                   | A-80-S<br>G-100-S | C37/ /H5 (encapsulant) TDW                           | Incinération de l'encapsulant                     | Constituants inertes et encapsulants sur base de di-isocyanate de diphenyle-méthylène et de polyol | Le contrôle de caractérisation a été effectué lors de la formation de la trousse.   |
| Trousse d'épissurage Armorcast                            | A-80-S<br>G-100-S | C37/ /H5 (ruban Armorcast) TDW                       |   | Divers: composants métalliques, pâte et ruban Armorcast (contient des isocyanates)                 | Le contrôle de caractérisation a été effectué lors de la formation de la trousse.   |
| Créosote pour protection du bois                          | F-10-L            | (C36 en législation européenne) C43/ /H7/H14 RTP     |   | Distillation du goudron secondaire   | Peut produire des substances dangereuses lors de l'incinération. Etude nécessaire.  |
| Rebuts de câble sous gaine de plomb                       | A-80-S            | C18/ /H5 RTP INH.ING.CON.                            | Séparation des composants pour revente possible   | Divers: plomb, ...   | Limite d'exposition au plomb: 0,05 mg/m <sup>3</sup> .  |
| Rebuts de plomb   | A-60-S            | C18/ /H5 RTP INH. ING. CON.                          | Revente possible. Sacs-poubelles                  | Plomb  | Limite d'exposition: 0,05 mg/m <sup>3</sup> .   |
| Rebuts de bois  | K-40              | S'il contient du créosote, le bois peut être codé H7 |   | Bois. Si le bois a été traité au créosote, le rebut doit être analysé séparément                   | Analyse plus approfondie nécessaire.  |
| Rebuts de bois avec métal                                 | J-100             | S'il contient du créosote, le bois peut être codé H7 |   | Bois et métal. Si le bois a été traité au créosote, le rebut doit être analysé séparément          | Analyse plus approfondie nécessaire.  |
| Détecteurs de radio-activité et conducteurs de parafoudre |                   | Déchets radioactifs                                  | Site de décharge spécial pour déchets radioactifs | Divers   |   |
| Gelée pour épissurage                                     | C-10-L            | C37/ /H5 RTP INH. CON.                               |   | Isocyanate + résine polybutadiène  | Durée de vie limitée. Consulter les spécifications.   |
| Graisse <i>Supergras</i>                                  | E-30-S            | C53  | Incinération                                      |  |   |
| Graisse <i>Aguila 75</i>                                  | E-30-S            | C53  |   |  |   |
| Nettoyant au méthyléthylcétone                            | G-60-L            | C41/ /H2A/H4 RTP                                     | Récupération et incinération                      | Méthyléthylcétone  | Substance analysée lors du contrôle de caractérisation. Limite d'exposition: 200,10 <sup>-6</sup> (590 mg/m <sup>3</sup> ). |
| Nettoyant de joints PVC                                   | H-10-L            | C40/ /H5/H2B/ (H7) RTP INH. ING.                     | Recyclage   | Chlorure de méthylène  | La caractérisation a été effectuée sur le produit sous forme de déchet. Limite d'exposition: 500,10 <sup>-6</sup> .         |
| Nettoyant à la vaseline                                   | G-70-L            | C41//H2B/4 (/14) RTP                                 | Récupération et incinération                      | Mélange de D-limonène avec 5% de vaseline liquide  | Produit analysé lors du contrôle de caractérisation du déchet.  |

**Tableau II.1/L.24 – Matériaux classés selon leurs éléments constitutants (fin)**

| <b>Produit</b>   | <b>Classe</b>    | <b>Type/dangerosité</b>        | <b>Traitement recommandé</b>              | <b>Composition</b>   | <b>Commentaires</b>   |
|--|------------------|--------------------------------|---|--|---|
| Liquide de nettoyage des contacts                              | E-20-L           | C53                            |   | Solution à 20% d'huile de vaseline blanche dans un solvant lourd raffiné                       |   |
| Trichloréthane trifluoré (liquide)                             | H-10-L           | C40/ /H14 RTP                  | Recyclage                                 | Fréon 113 (TTE)  | Substance faisant partie de celles qui détruisent la couche d'ozone. Caractérisation effectuée sur déchet.    |
| Perchloréthylène liquide pour nettoyage des broches de contact | H-10-L           | C30/ /H5 RTP                   |   | Perchloréthylène   |   |
| Gaines de plomb  | A-60-S           | C18/ /H5 RTP<br>INH. ING. CON  | Revente possible, sacs-poubelles          | Plomb  | Limite d'exposition: 0,05 mg/m <sup>3</sup> .   |
| Pâte époxydée  | G-40-S<br>G-20-S | C39/ /H5 RTP                   | Contrôle à l'inventaire.<br>Désactivation | Deux produits distincts mélangés: résine époxyde diphénylée A; durcisseur au triéthyltétramine | Non mélangés, ces constituants sont des déchets nocifs. La caractérisation a été effectuée sur pâte vieillie. |
| Mortier <i>Meig</i> pour remplissage de câble                  | G-20-S           | / /H4/8                        |   | Résine époxyde avec charges inertes. Durcisseur polyamine, par exemple: triéthyltétramine.     |   |
| Piles sèches   | A-20-S           |                                | Recyclage, collecte organisée             | Divers: zinc-carbone, chlorure d'ammonium. Il existe des piles au mercure (C16)                |   |
| Bloc de dilatation au plomb 50                                 | A-60-S           | C18/ /H5 RTP<br>INH. ING. CON. | Revente possible, sacs-poubelles          | Plomb  | Limite d'exposition: 0,05 mg/m <sup>3</sup> .   |
| Tubes détecteurs de gaz  | B-50-L           | C23/ /H8 RTP                   |   | Pentoxyde d'iode et acide sulfurique fumant  |   |
| Tuyaux de plomb  | A-60-S           | C18/ /H5 RTP<br>INH. ING. CON  | Revente possible, sacs-poubelles          | Plomb  | Limite d'exposition: 0,05 mg/m <sup>3</sup> .   |

## Appendice III

**Tableau III.1/L.24 – Matériaux caractérisés par Telefónica de España**

| Produit  | Type/dangerosité       | Traitement recommandé            | Composition  | Commentaires  |
|--|------------------------|----------------------------------|--|---|
| Adhésif de joint en PVC                                | C41/ /H4/2A (/14) RTP  | Incinération                     | Solution de résine PVC dans solvant organique (tétrahydrofurane, cyclohexanone et butanone)                    | La caractérisation a été effectuée sur l'adhésif liquide et sur l'adhésif solide (sec); ces deux formes ont été trouvées TDW.         |
| Câbles à fibres optiques                               | Inerte                 | Site de décharge contrôlé        | Divers   |   |
| Colle liquide Bostik N.820                             | C41/ /H4 RTP           | Cuve d'incinération de sécurité  | Caoutchouc nityrique ou autre solution d'élastomère synthétique  | Les résultats se rapportent à une colle liquide vieillie (ce liquide doit également être classé H2A).                                 |
| Matière de remplissage étanche pour fourreaux à câbles | Inerte                 | Incinération ou site de décharge | Deux constituants distincts: méthyle-diphényle-isocyanate (MDI) et N-méthyl-dicyclohexylamine (agent moussant) | La caractérisation a été effectuée sur le composé vieilli.  |
| Composé d'étanchéité de câble (PREN)                   | Inerte                 | Incinération ou site de décharge | Composé de deux constituants: résine époxyde-polyamine et durcisseur polyamide                                 | Les résultats se rapportent au composé d'étanchéité mélangé et vieilli.   |
| Trousse d'épissage Armorcast                           | Inerte                 | Site de décharge                 | Divers: composants métalliques, pâtes et ruban Armorcast (contient des isocyanates)                            | Les résultats se rapportent à la trousse d'épissage comportant tous ses éléments.   |
| Trousse d'épissage ER                                  | C37/ /H11 RTP          | Incinération de l'encapsulant    | Constituants inertes et encapsulants sur base de di-isocyanate de diphényle-méthylène et de polyol             | Le contrôle de caractérisation a été effectué lors de la formation de la trousse.   |
| Nettoyant de joint en PVC                              | C40/ /H5/H2B/ (/7) RTP | Recyclage                        | Chlorure de méthylène  | Limite d'exposition: $500 \times 10^{-6}$ .   |
| Nettoyant à la vaseline                                | C41/ /H4/2B RTP        | Récupération et incinération     | Mélange de D-limonène avec 5% de vaseline liquide  |   |
| Nettoyant au méthyléthylcétone                         | C41/ /H4/H2A RTP       | Recyclage                        | Méthyléthylcétone  | Limite d'exposition: $200 \times 10^{-6}$ (590 mg/m <sup>3</sup> ).   |
| Trichloréthane trifluoré (liquide)                     | C40/ /H14 RTP          | Recyclage                        | Fréon 113 (TTE)  | Limite d'exposition: $1000 \times 10^{-6}$ (7600 mg/m <sup>3</sup> ).<br>Fait partie des substances qui détruisent la couche d'ozone. |
| Lubrifiant pour câble à fibres optiques                | Inerte                 | Purificateur biologique          | Solution aqueuse d'un polymère synthétique, par exemple polypropylène-glycol                                   |   |
| Pâte époxydée  | Inerte                 | Site de décharge                 | Résine époxyde diphénylée A; durcisseur polyamine (p. ex. triéthyltétramine) ou polyamide                      | Les résultats se rapportent à la dangerosité des résidus vieillis du produit.   |
| Poteaux en béton TA 100 à TC 1600                      | Inerte                 | Décharge contrôlée               | Béton armé   |   |
| Conduits en polyéthylène                               | Inerte                 | Recyclage mécanique              | Polyéthylène basse densité   | Un effet cytotoxique a été observé, sans doute dû à des contaminants externes.  |
| Conduits en PVC  | Inerte                 | Recyclage mécanique              | Polychlorure de vinyle   | Un effet cytotoxique a été observé, sans doute dû à des contaminants externes.  |



## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

- Série A Organisation du travail de l'UIT-T
- Série B Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
- Série C Statistiques générales des télécommunications
- Série D Principes généraux de tarification
- Série E Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
- Série F Services de télécommunication non téléphoniques
- Série G Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
- Série H Systèmes audiovisuels et multimédias
- Série I Réseau numérique à intégration de services
- Série J Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
- Série K Protection contre les perturbations
- Série L Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures**
- Série M Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
- Série N Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
- Série O Spécifications des appareils de mesure
- Série P Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
- Série Q Commutation et signalisation
- Série R Transmission télégraphique
- Série S Equipements terminaux de télégraphie
- Série T Terminaux des services télématiques
- Série U Commutation télégraphique
- Série V Communications de données sur le réseau téléphonique
- Série X Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
- Série Z Langages de programmation