



**Secrétariat**

Distr.  
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/C.4/2002/16/Add.2  
23 Octobre 2002

FRANÇAIS  
Original : ANGLAIS et FRANÇAIS

---

**COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT  
DES MARCHANDISES DANGEREUSES  
ET DU SYSTÈME GÉNÉRAL HARMONISÉ  
DE CLASSIFICATION ET D'ÉTIQUETAGE  
DES PRODUITS CHIMIQUES**

**Sous-Comité d'experts du système général harmonisé  
de classification et d'étiquetage des produits chimiques**  
(Quatrième session, 9-11 décembre 2002,  
point 2 de l'ordre du jour)

**SYSTÈME GÉNÉRAL HARMONISÉ DE CLASSIFICATION  
ET D'ÉTIQUETAGE DES PRODUITS CHIMIQUES  
(SGH)**

**Soumis par le Groupe éditorial du SGH**

**Deuxième Partie**

**RISQUES PHYSIQUES**

**[Page blanche]**

## CHAPITRE 2.1

### MATIÈRES ET OBJETS EXPLOSIBLES

#### 2.1.1. Définitions

2.1.1.1 Par matière explosible, on entend une substance ou un mélange de substances solides ou liquides qui est en soi susceptible, par réaction chimique, de dégager des gaz à une température, une pression et une vitesse telle qu'il en résulte des dégâts dans la zone environnante. Les matières pyrotechniques sont incluses dans cette définition même si elles ne dégagent pas de gaz.

Par matière pyrotechnique, on entend une substance ou un mélange de substances destinées à produire un effet calorifique, lumineux, sonore, gazeux ou fumigène, ou une combinaison de ces effets à la suite de réactions chimiques exothermiques auto-entretenues non détonantes.

Par objet explosible, on entend un objet contenant une ou plusieurs matières explosibles.

Par objet pyrotechnique, on entend un objet contenant une ou plusieurs matières pyrotechniques.

2.1.1.2 La classe des matières et objets explosibles comprend:

- a) Les matières explosibles;
- b) Les objets explosibles, à l'exception des engins contenant des matières explosibles en quantité ou d'une nature telles que leur allumage ou leur amorçage involontaire ou accidentel ne cause aucun effet de projection, incendiaire, fumigène ou calorifique ou sonore intense extérieur à l'engin;
- c) Les matières et objets non mentionnés sous a) et b) ci-dessus qui sont fabriqués pour produire un effet pratique explosible ou pyrotechnique.

#### 2.1.2 Critères de classification

2.1.2.1 Les matières et objets de cette classe sont affectés à l'une des six divisions ci-après en fonction du type de danger qu'ils présentent:

- a) Division 1.1 Matières et objets présentant un danger d'explosion en masse (par explosion en masse, on entend l'explosion pratiquement instantanée de la quasi-totalité du chargement);
- b) Division 1.2 Matières et objets présentant un danger de projection sans risque d'explosion en masse;
- c) Division 1.3 Matières et objets présentant un danger d'incendie avec risque mineur d'effet de souffle ou de projection ou des deux sans risque d'explosion en masse, à savoir :
  - i) Matières et objets pouvant brûler en émettant un rayonnement calorifique intense;
  - ii) Objets pouvant brûler l'un après l'autre en produisant des effets mineurs de souffle ou de projection ou des deux;
- d) Division 1.4 Matières et objets ne présentant pas de danger notable d'explosion: matières et objets qui présentent seulement un danger mineur en cas d'allumage ou d'amorçage. L'effet demeure en grande partie contenu dans l'emballage et ne cause pas normalement de projections de fragments de taille notable ou à une distance appréciable. Une exposition à un feu extérieur ne doit pas causer l'explosion pratiquement instantanée de la quasi-totalité du contenu du colis;
- e) Division 1.5 Matières très peu sensibles présentant un danger d'explosion en masse: matières qui présentent un danger d'explosion en masse mais qui sont si peu sensibles que la probabilité d'amorçage ou de passage de la combustion à la détonation est très faible dans les conditions normales;
- f) Division 1.6 Objets très peu sensibles ne présentant pas de danger d'explosion en masse: objets qui contiennent des matières détonantes extrêmement peu sensibles et pour lesquelles la probabilité d'amorçage ou de propagation accidentels est négligeable.

2.1.2.2 La classification des matières et objets explosibles dans l'une des six divisions ci-dessus s'effectue sur la base des épreuves des séries 2 à 7 de la première partie du *Manuel d'épreuves et de critères des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses* conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.1.1: Critères de classification des matières et objets explosibles**

Catégorie	Critère
<b>Matières et objets explosibles instables <sup>a</sup> ou matières et objets explosibles des divisions 1.1 à 1.6</b>	Pour les matières et objets explosibles des divisions 1.1 à 1.6, les essais de base ci-après doivent être effectués:  Explosibilité: série d'épreuves 2 de l'ONU (section 12 du <i>Manuel d'épreuves et de critères, Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses</i> ). Les matières et objets explosibles intentionnels <sup>b</sup> n'ont pas à être soumis à la série d'épreuves 2 de l'ONU  Sensibilité: série d'épreuves 3 de l'ONU (section 13 du <i>Manuel d'épreuves et de critères, Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses</i> )  Stabilité thermique: épreuve 3 c de l'ONU (sous-section 13.6.1 du <i>Manuel d'épreuves et de critères, Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses</i> )  D'autres épreuves sont nécessaires pour affecter la matière ou l'objet à la division appropriée

<sup>a</sup> Par matières et objets explosibles instables on entend ceux qui sont thermiquement instables ou trop sensibles pour les conditions normales de manutention et d'utilisation, et qui nécessitent par conséquent des précautions particulières.

<sup>b</sup> On entend par-là les matières et objets fabriqués en vue de produire un effet pratique explosif ou pyrotechnique.

**NOTA 1 :** Les matières explosibles emballées et les objets explosibles sont classés dans l'une des divisions 1.1. à 1.6 et, aux fins de certains règlements, sont classés en outre dans les groupes de compatibilité A à S en ce qui concerne les prescriptions techniques (voir *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type, chapitre 2.1*).

**2 :** Certaines matières explosibles sont mouillées avec de l'eau ou des alcools ou diluées avec d'autres matières pour neutraliser leurs propriétés explosives. Elles peuvent être traitées différemment des matières explosibles (c'est-à-dire en tant que matières explosibles flegmatisées) aux fins de certains règlements (de transport par exemple).

**3 :** En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle est présentée. Si par exemple, aux fins du transport ou de la commercialisation, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle sous laquelle elle a été éprouvée, et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.

### 2.1.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.1.2: Éléments devant figurer sur les étiquettes pour les matières et objets explosibles**

	<b>Division 1.1</b>	<b>Division 1.2</b>	<b>Division 1.3</b>	<b>Division 1.4</b>	<b>Division 1.5</b>	<b>Division 1.6</b>
<b>Symbole</b>	Bombe	Bombe	Bombe	1.4 sur fond orange <sup>a</sup>	1.5 sur fond orange <sup>a</sup>	1.6 sur fond orange <sup>a</sup>
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Danger	Attention	Attention	<i>Néant</i>
<b>Mention de danger</b>	Explosif; danger d'explosion en masse	Explosif; danger sérieux de projection	Explosif; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection	Danger d'incendie ou de projection	Peut exploser dans un incendie	<i>Néant</i>

<sup>a</sup> *S'applique aux matières et objets aux fins de certains règlements (de transport par exemple).*

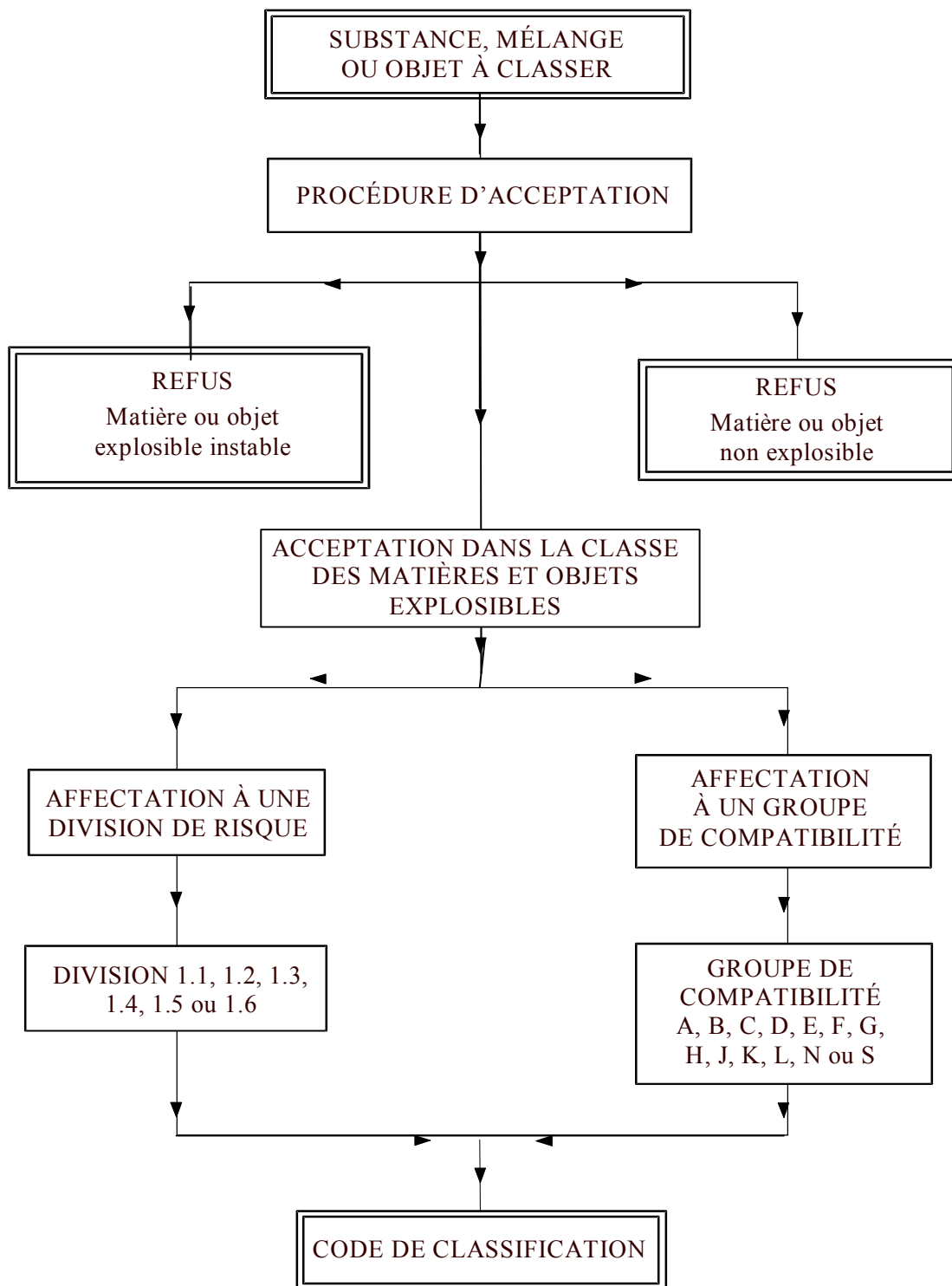
### 2.1.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

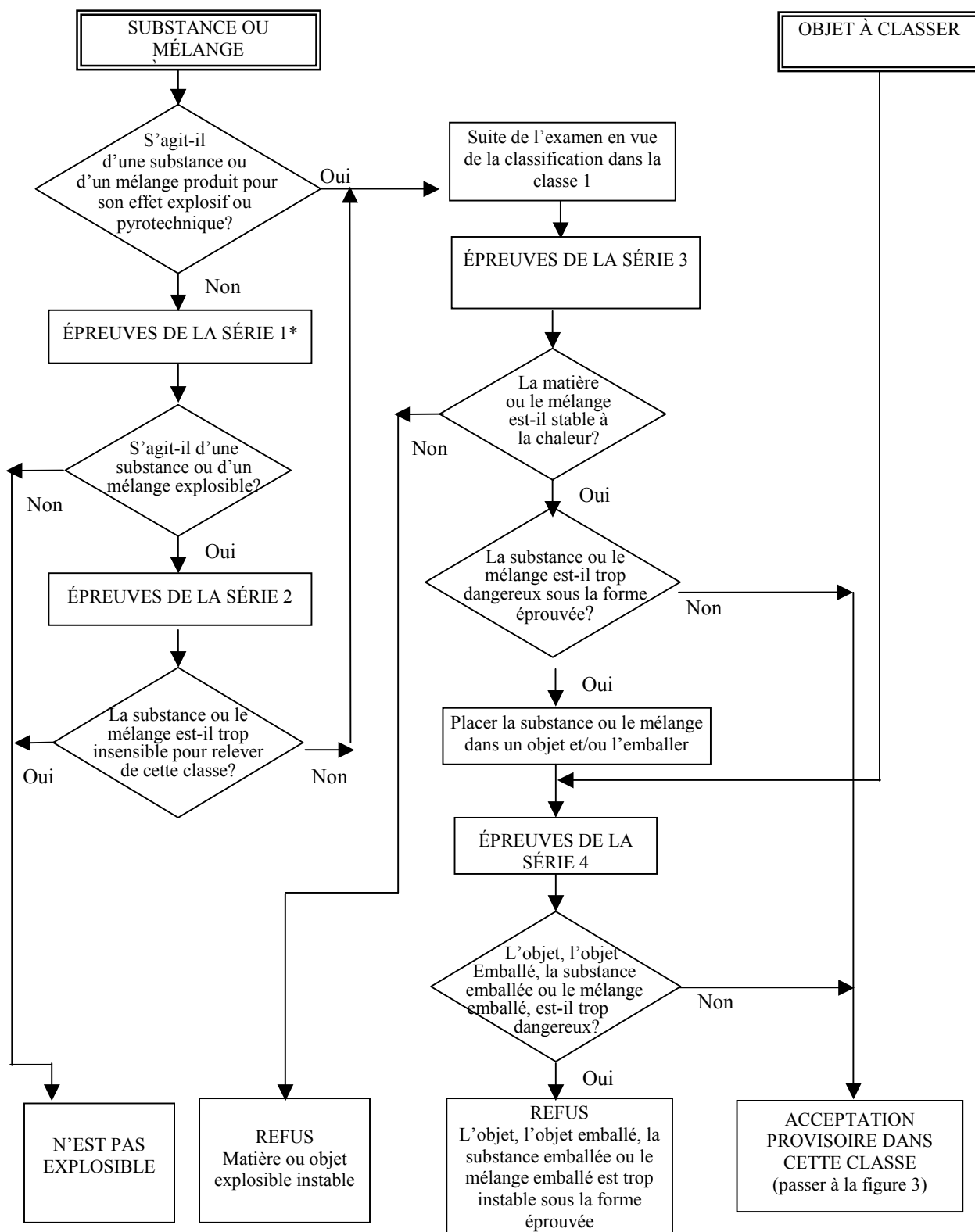
#### 2.1.4.1 Procédure de décision

La classification de matières, mélanges et objets dans la classe des matières et objets explosibles et leur affectation ultérieure à une division se fondent sur une démarche très complexe en trois étapes. Pour celle-ci il est nécessaire de se référer à la première partie des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*. La première étape consiste à déterminer si la matière ou l'objet ont des propriétés explosives (série d'épreuves 1). La deuxième étape consiste à déterminer si la matière ou l'objet relèvent effectivement de la classe 1 (séries d'épreuves 2 à 4) et la troisième à l'affecter à une division de risque particulière (séries d'épreuves 5 à 7). Le classement se fait selon le diagramme de décision suivant (voir fig.2.1.1 à 2.1.3).

Figure 2.1.1: Diagramme d'ensemble de la procédure de classification d'une substance, d'un mélange ou d'un objet



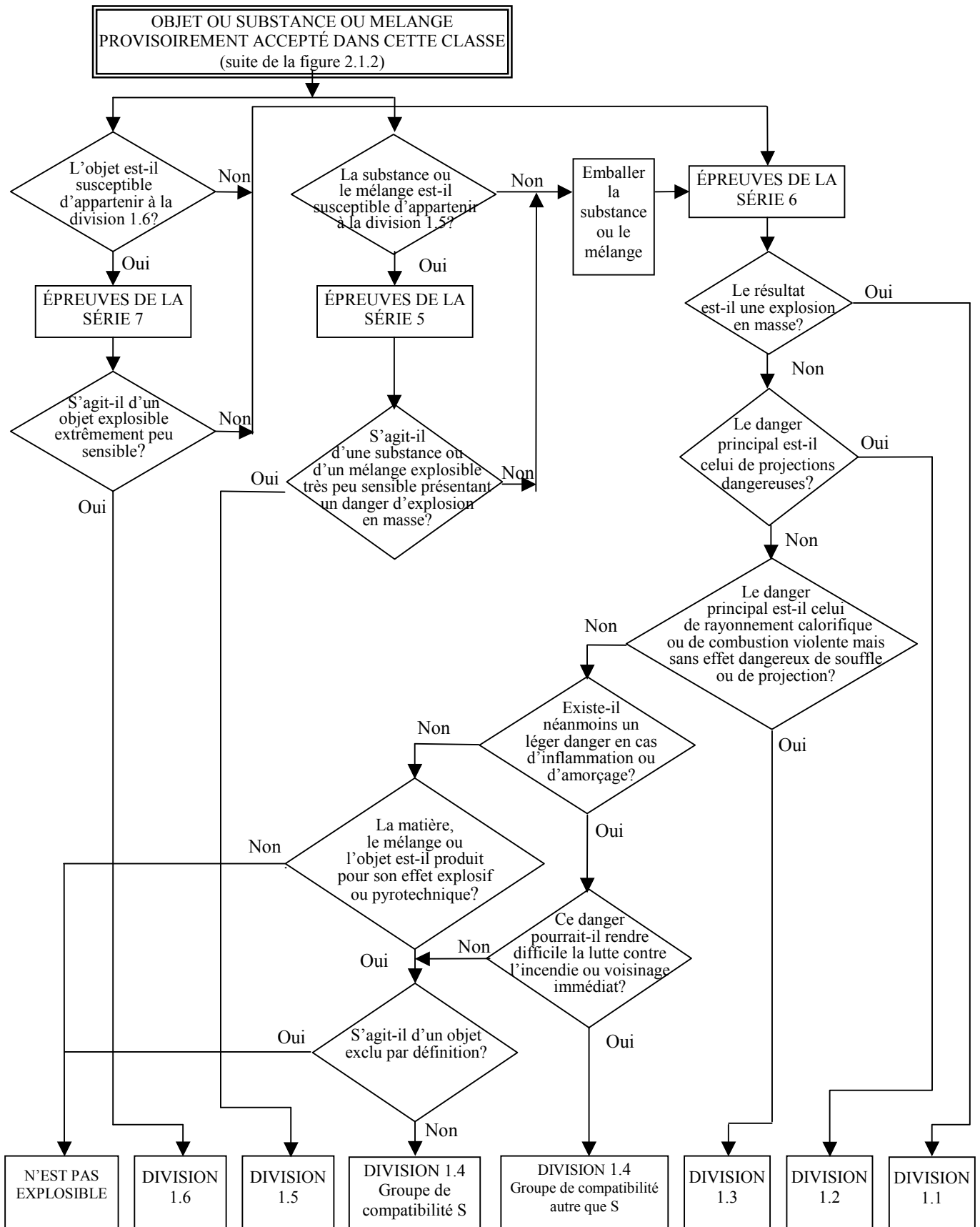
**Figure 2.1.2: Procédure d'acceptation temporaire d'une substance, d'un mélange ou d'un objet dans la classe des matières et objets explosibles**



\* Aux fins de la classification, il convient de commencer par la série 2.



**Figure 2.1.3: Procédure d'affectation à une division**



#### 2.1.4.2 Commentaires

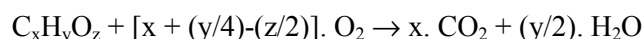
2.1.4.2.1 Les propriétés explosibles sont liées à la présence dans une molécule de certains groupes chimiques capables de réagir avec accroissement très rapide de la température ou de la pression. La procédure de présélection a pour but de déterminer la présence de ces groupes réactifs et leur capacité à libérer rapidement de l'énergie. Si la procédure de présélection indique que la substance ou le mélange sont potentiellement explosibles, cette substance ou mélange doivent être soumis à la procédure d'acceptation dans la classe 1 (voir le paragraphe 10.3 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*).

**NOTA :** Si l'énergie de décomposition exothermique des substances organiques est inférieure à 800 J/g, il n'est pas nécessaire d'exécuter l'épreuve d'amorçage de la détonation de la série 1, type a), ni l'épreuve d'amorçage de la détonation de la série 2, type a).

2.1.4.2.2 Une substance ou un mélange n'est pas classé comme explosible :

- a) Si la molécule ne comporte pas de groupe chimique associé à des propriétés explosibles. Des exemples de groupes pouvant indiquer l'existence de propriétés explosibles sont donnés au tableau A6.1 de l'appendice 6 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*;
- b) Si la substance comporte des groupes chimiques associés à des propriétés explosives et contenant de l'oxygène, mais si le bilan oxygène calculé est inférieur à -200.

Le bilan oxygène est calculé pour la réaction ci-après :



au moyen de la formule :

$$\text{bilan oxygène} = -1\ 600 \cdot [2 \cdot x + (y/2) - z] / \text{poids moléculaire};$$

- c) Si la substance organique ou le mélange homogène de substances organiques comporte des groupes chimiques associés à des propriétés explosibles mais si l'énergie de décomposition exothermique est inférieure à 500 J/g et la température initiale de décomposition exothermique inférieure à 500 °C. (Cette limite de température a été fixée pour éviter l'application de la procédure à de nombreuses matières organiques qui ne sont pas explosibles mais qui se décomposent lentement au-dessus de 500 °C en dégageant plus de 500 J/g.) L'énergie de décomposition exothermique peut être déterminée par une analyse calorimétrique;
- d) Si pour les mélanges de substances comburantes inorganiques avec des substances organiques, la concentration de substance comburante inorganique est :

inférieure à 15 %, en masse, dans le cas d'une substance comburante des catégories 1 ou 2;

inférieure à 30 %, en masse, dans le cas d'une matière comburante de la catégorie 3.

2.1.4.2.3 Dans le cas de mélanges contenant une substance explosible connue, la procédure d'acceptation dans la classe des matières et objets explosibles doit être appliquée.

## CHAPITRE 2.2

### GAZ INFLAMMABLES

#### 2.2.1 Définitions

Par gaz inflammable, on entend un gaz ayant un domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air à 20 °C et à la pression normale (101,3 kPa).

#### 2.2.2 Critères de classification

Un gaz inflammable doit être classé dans l'une des catégories de cette classe conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.2.1: Critères de classification des gaz inflammables**

Catégorie	Critères
1	Gaz, qui, à 20 °C et à la pression normale (101,3 kPa): a) sont inflammables en mélange à 13 % (en volume) ou moins avec l'air; ou b) ont un domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air d'au moins 12 % entre les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité, quelle que soit la limite inférieure d'inflammabilité.
2	Gaz autres que ceux de la catégorie 1 qui, à 20 °C et à la pression normale (101,3 kPa), ont un domaine d'inflammabilité lorsqu'ils sont en mélange avec l'air.

*NOTA 1 : L'ammoniac et le bromure de méthyle peuvent être traités à part dans le cadre de certains règlements.*

*2 : Pour la classification des aérosols, voir le chapitre 2.3.*

#### 2.2.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers, Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.2.2 : Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les gaz inflammables**

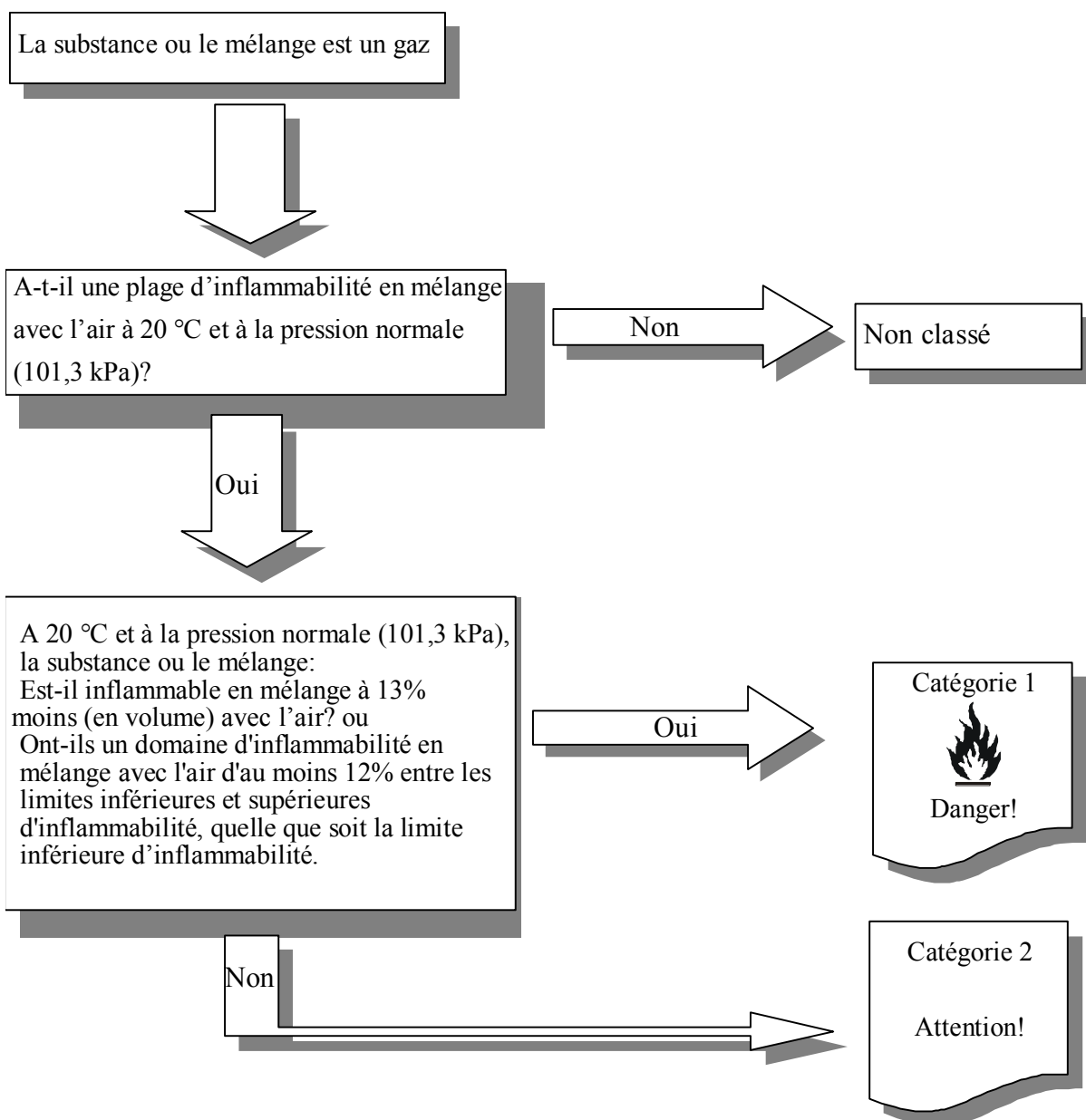
	Catégorie 1	Catégorie 2
<b>Symbole</b>	Flamme	Néant
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Gaz extrêmement inflammable	Gaz inflammable

## 2.2.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

### 2.2.4.1 Procédure de décision 2.2 pour les gaz inflammables

Pour classer un aérosol inflammable, on doit disposer de données sur son inflammabilité. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision suivant.



#### 2.2.4.2 *Commentaires*

L'inflammabilité doit être déterminée soit par des épreuves, soit par calcul conformément aux méthodes approuvées par l'ISO (voir ISO 10156:1996). Si les données dont on dispose sont insuffisantes pour que l'on puisse appliquer ces dernières, on pourra appliquer des épreuves selon une méthode équivalente reconnue par l'autorité compétente.

#### 2.2.5 **Exemple: Classification d'un mélange de gaz inflammable par calcul conformément à la norme ISO 10156: 1996**

##### Formule

$$\sum_i^n \frac{V\%}{T_{ci}}$$

où:

V% : contenu équivalent de gaz inflammable

T<sub>ci</sub> : concentration maximale d'un gaz inflammable dans l'azote pour laquelle le mélange reste non inflammable dans l'air

i : premier gaz du mélange

n : n<sup>ième</sup> gaz du mélange

K<sub>i</sub> : facteur d'équivalence pour un gaz inerte par rapport à l'azote

Quand un mélange de gaz contient un diluant autre que l'azote, le volume de ce diluant est ajusté à un volume équivalent d'azote en utilisant le facteur d'équivalence pour les gaz inerte (K<sub>i</sub>)

##### Critère

$$\sum_i^n \frac{V\%}{T_{ci}} \geq 1$$

##### Mélange de gaz

Aux fins de cet exemple, le mélange de gaz suivant est utilisé:

2 % (H<sub>2</sub>) + 6 % (CH<sub>4</sub>) + 27 % (Ar) + 65 % (He)

##### Calcul

1. Déterminer les facteurs d'équivalence (K<sub>i</sub>) pour les gaz inertes par rapport à l'azote

K<sub>i</sub> (Ar) = 0,5

K<sub>i</sub> (He) = 0,5

2. Calculer le mélange équivalent avec de l'azote comme gaz de compensation en utilisant les chiffres de  $K_i$  pour les gaz inertes

$$2 \% (\text{H}_2) + 6 \% (\text{CH}_4) + [27 \% \times 0,5 + 65 \% \times 0,5](\text{N}_2) = 2 \% (\text{H}_2) + 6 \% (\text{CH}_4) + 46 \% (\text{N}_2) = 54 \%$$

3. Ajuster la somme des contenus à 100 %

$$\frac{100}{54} \times [2 \% (\text{H}_2) + 6 \% (\text{CH}_4) + 46 \% (\text{N}_2)] = 3,7 \% (\text{H}_2) + 11,1 \% (\text{CH}_4) + 85,2 \% (\text{N}_2)$$

4. Déterminer les coefficients  $T_{ci}$  pour les gaz inflammables

$$T_{ci} \text{ H}_2 = 5,7 \%$$

$$T_{ci} \text{ CH}_4 = 14,3 \%$$

5. Calculer l'inflammabilité du mélange équivalent au moyen de la formule

$$\sum_i^n \frac{V\%}{T_{ci}} = \frac{3,7}{5,7} + \frac{11,1}{14,3} = 1,42$$

Le résultat est 1,42; ce chiffre étant supérieur à 1, le mélange est inflammable dans l'air.

## CHAPITRE 2.3

### AÉROSOLS INFLAMMABLES

#### 2.3.1 Définitions

Par aérosols, on entend les générateurs d'aérosols, c'est-à-dire des récipients non rechargeables faits de métal, de verre ou de plastique, contenant un gaz comprimé, liquéfié ou dissous sous pression, avec ou sans liquide, pâte ou poudre, munis d'un dispositif de détente permettant d'en expulser le contenu sous forme de particules solides ou liquides en suspension dans un gaz, ou sous forme de mousse, de pâte ou de poudre ou encore à l'état liquide ou gazeux.

#### 2.3.2 Critères de classification

2.3.2.1 Les aérosols doivent être soumis aux procédures de classification relatives aux aérosols inflammables s'ils contiennent un composant quelconque classé inflammable conformément aux critères du système général harmonisé, à savoir:

Liquides inflammables (voir chapitre. 2.6);

Gaz inflammables (voir chapitre. 2.2);

Matières solides inflammables (voir chapitre. 2.7).

*NOTA : Dans ce contexte, l'expression «composant inflammable» ne s'applique pas aux matières pyrophoriques, autoréactives ou hydroréactives parce que ces composants ne sont jamais utilisés comme contenus de générateurs d'aérosols.*

2.3.2.2 Un aérosol inflammable doit être classé dans l'une des deux catégories de cette classe en fonction de ses composants, de sa chaleur de combustion et, selon le cas, des résultats de l'épreuve d'inflammabilité des mousses (pour les mousses d'aérosols) et des épreuves de la distance d'inflammation et de l'inflammation dans un espace clos (pour les aérosols vaporisés). Voir la procédure de décision au paragraphe 2.3.4.1 ci-dessous.

#### 2.3.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.3.1: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les aérosols inflammables**

	Catégorie 1	Catégorie 2
<b>Symbole</b>	Flamme	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Aérosol extrêmement inflammable	Aérosol inflammable

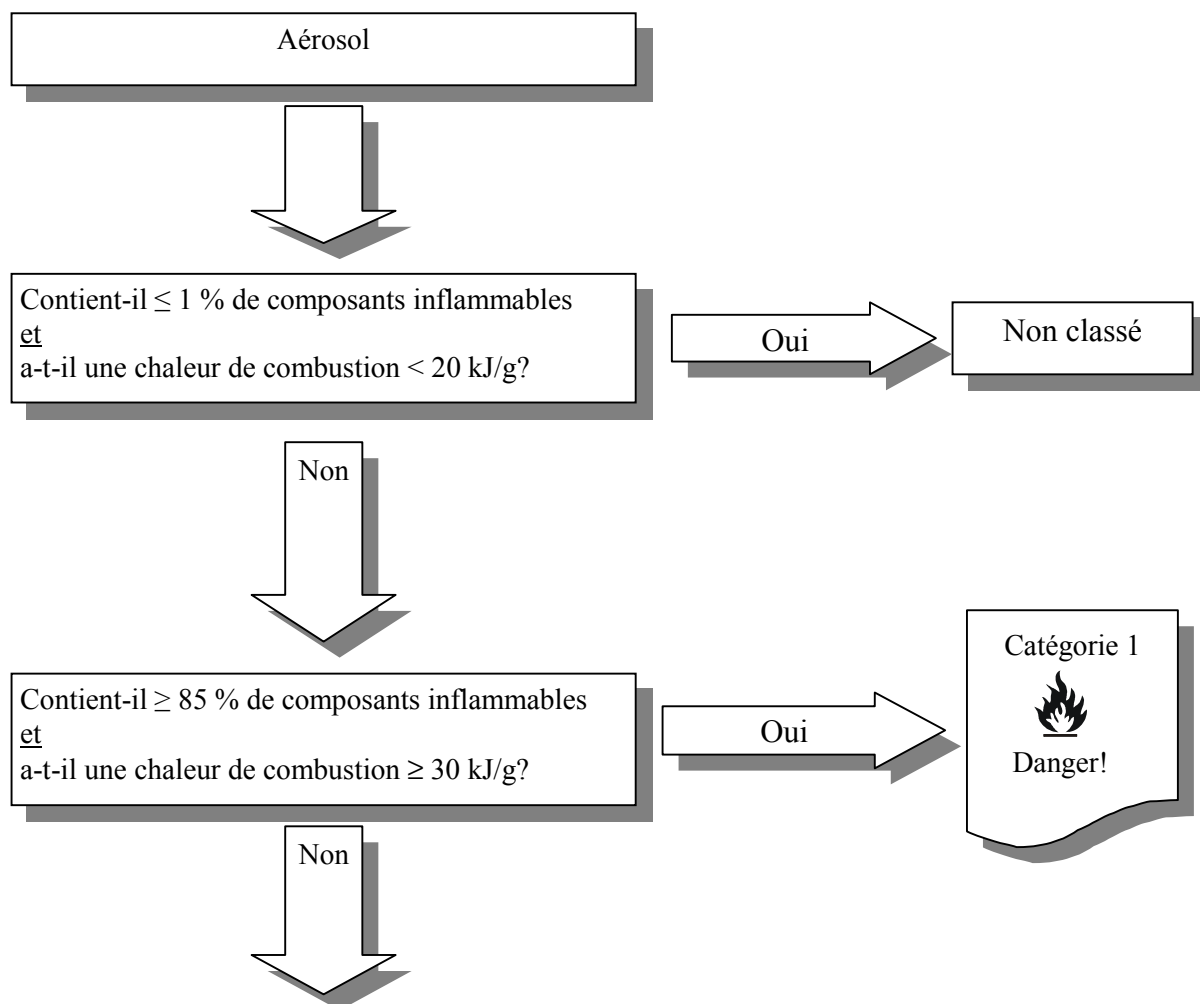
### 2.3.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

#### 2.3.4.1 Procédure de décision

Pour classer un aérosol inflammable, on doit disposer de données sur ses composants inflammables, sur sa chaleur de combustion, et selon le cas, des résultats de l'épreuve d'inflammation des mousses (pour les mousses d'aérosols) et des épreuves de la distance d'inflammation et de l'inflammation dans un espace clos (pour les aérosols vaporisés). La classification s'effectue conformément au diagramme de décision suivant.

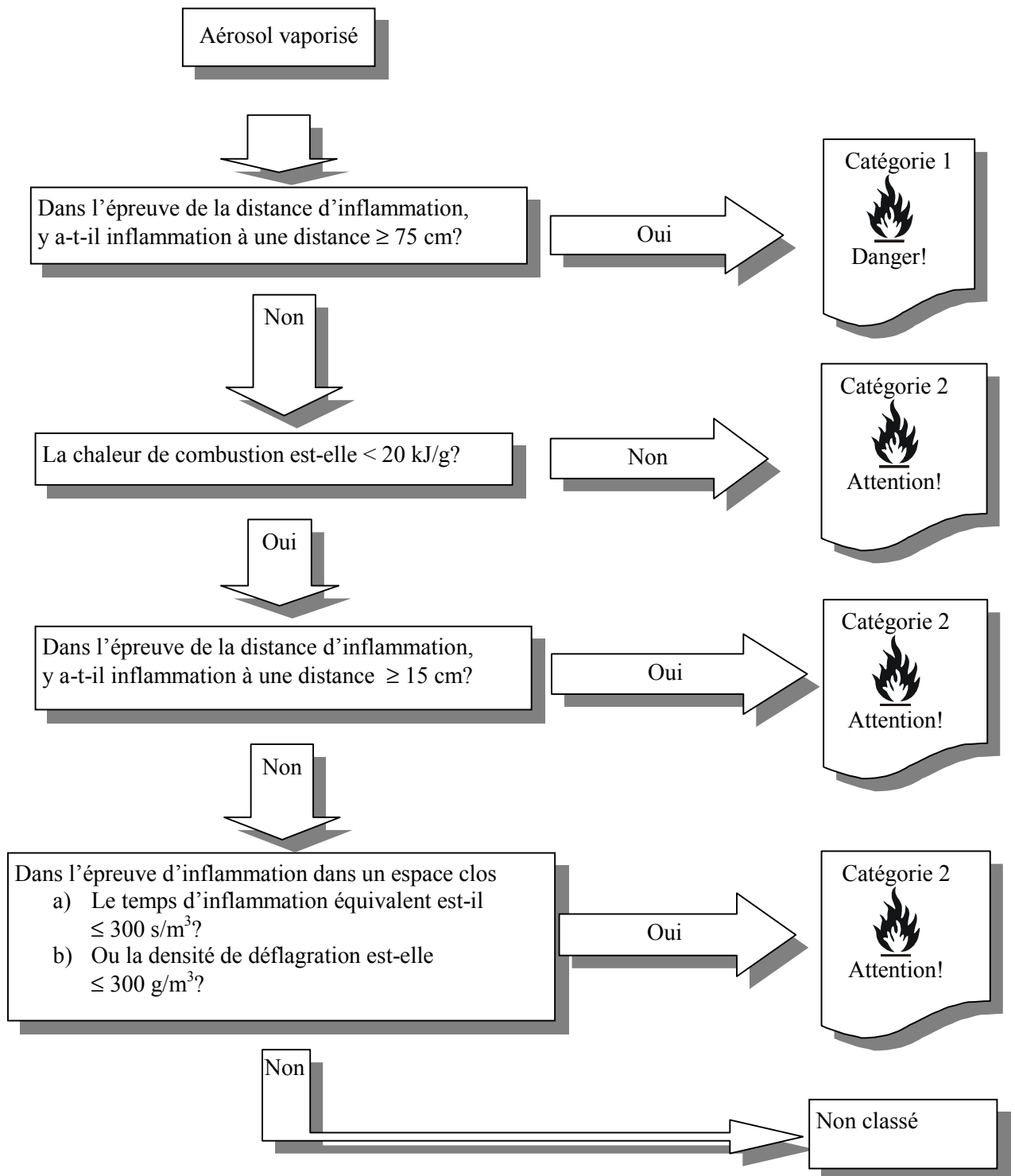
#### Diagramme de décision 2.3 (a) pour les aérosols inflammables



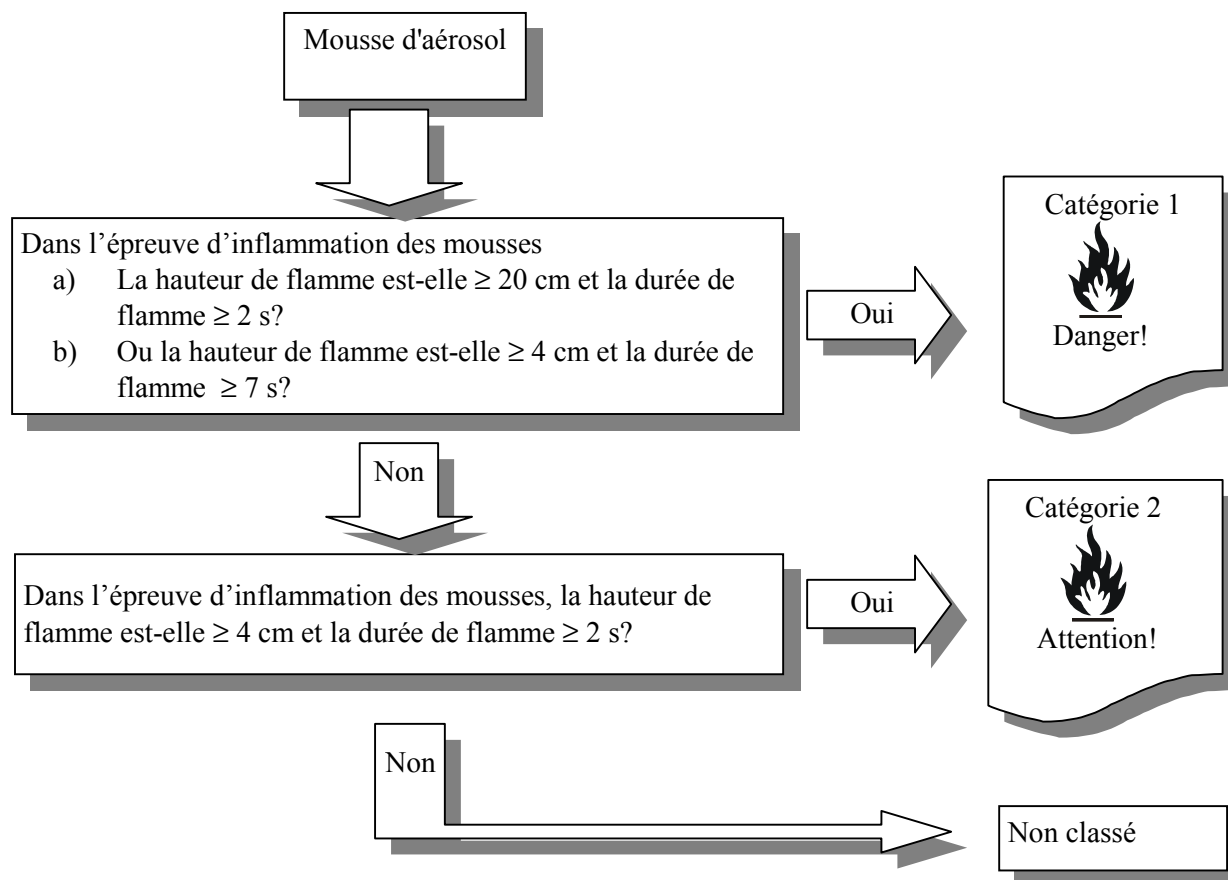
Pour les aérosols vaporisés, passer au diagramme de décision 2.3.1 (b)  
 Pour les mousses d'aérosols, passer au diagramme de décision 2.3.1 (c)



*Diagramme de décision 2.3 (b) pour les aérosols vaporisés inflammables*



*Diagramme de décision 2.3 (c) pour les mousses d'aérosols inflammables*



### 2.3.4.2 *Commentaires*

2.3.4.2.1 La chaleur de combustion ( $\Delta H_c$ ), en kilojoules par gramme (kJ/g), est le produit de la chaleur théorique de combustion et du coefficient de rendement de la combustion, qui est en général inférieur à 1,0 (ce coefficient est le plus souvent de l'ordre de 0,95 ou 95 %).

Pour une préparation d'aérosol comprenant plusieurs composants, la chaleur de combustion est la somme des valeurs pondérées des chaleurs de combustion pour les composants individuels, comme suit:

$$\Delta H_c (\text{produit}) = \sum_i^n [w_i \% \times \Delta H_{c(i)}]$$

où:

$\Delta H_c$  : chaleur de combustion (kJ/g)

$w_i$  % : fraction en masse du composant i dans le produit

$\Delta H_{c(i)}$  : chaleur de combustion du composant i dans le produit, en (kJ/g).

Les valeurs de chaleur de combustion peuvent être tirées de la littérature, ou calculées ou déterminées par des épreuves (voir les normes ASTM D 240, ISO/FDIS 13943:1999 (E/F) 86.1 à 86.3 et NFPA 30B).

2.3.4.2.2 Voir 31.4, 31.5 et 31.6 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, pour l'épreuve de la distance d'inflammation, l'épreuve de l'inflammation dans un espace clos et l'épreuve d'inflammation des mousses.

[Page blanche]

## CHAPITRE 2.4

### GAZ COMBURANTS

#### 2.4.1 Définitions

Par gaz comburant, on entend tout gaz capable, généralement par apport d'oxygène, de provoquer ou de favoriser la combustion d'autres matières plus que l'air seul ne pourrait le faire.

#### 2.4.2 Critères de classification

Un gaz comburant doit être classé dans l'unique catégorie de cette classe conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.4.1 Critères de classification des gaz comburants**

Catégorie	Critère
1	Tout gaz capable, généralement par apport d'oxygène, de provoquer ou de favoriser la combustion d'autres matières plus que l'air seul ne pourrait le faire.

*NOTA :* L'air artificiel contenant jusqu'à 23,5% en volume d'oxygène peut être considéré comme non comburant aux fins de la réglementation (pour les transports par exemple).

#### 2.4.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés pour les autorités compétentes.

**Tableau 2.4.2: Éléments devant figurant sur l'étiquette pour les gaz comburants**

	Catégorie 1
<b>Symbole</b>	Flamme au-dessus d'un cercle
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger
<b>Mention de danger</b>	Peut provoquer ou aggraver un incendie; comburant

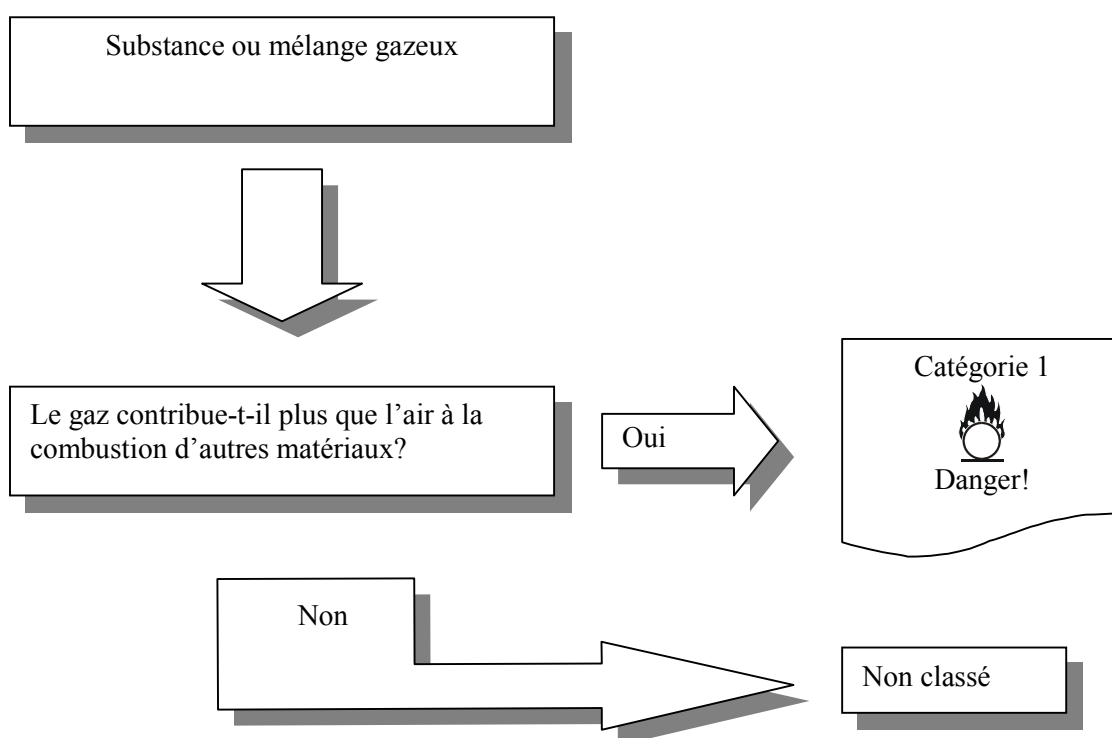
#### 2.4.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

##### 2.4.4.1 Procédure de décision

Pour classer un gaz comburant, on doit disposer de données obtenues soit par épreuves, soit par calcul selon la méthode ISO 10156:1996, gaz et mélanges de gaz- détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation pour le choix des raccords de sortie de robinets.

##### Diagramme de décision 2.4 pour les gaz comburants



#### 2.4.4.2 *Exemple de classification d'un mélange de gaz comburants par calcul selon la méthode de la norme ISO 10156: 1996*

##### Formule

$$\sum_i^n V\% \times C_i$$

où:

$V_i \%$  : pourcentage en volume d'un gaz

$C_i$  : facteur d'équivalence oxygène

$I$  : premier gaz du mélange

$n$  : n<sup>e</sup> gaz du mélange

**NOTA :** Le gaz de compensation n'est pas pris en considération

##### Critères

$$\sum_i^n V\% \times C_i \geq 21$$

##### Mélange de gaz

Aux fins de cet exemple on utilise le mélange de gaz suivant:

$$9 \% (O_2) + 16 \% (N_2O) + 75 \% (N_2).$$

##### Calcul

1. Déterminer le facteur d'équivalence oxygène ( $C_i$ ) pour les gaz comburants inclus dans le mélange

$$C_i (N_2O) = 0,6 \text{ (oxyde nitreux)}$$

$$C_i (O) = 1 \text{ (oxygène)}$$

$$C_i \text{ (tous autres gaz comburants)} = 40$$

2. Déterminer si le mélange de gaz est comburant en utilisant les valeurs de facteur d'équivalence oxygène des gaz comburants

$$9 \% (O_2) + 16 \% (N_2O) + 75 \% (N_2) = (9 \times 1) + (16 \times 0,6)$$

$$18,6 < 21$$

Le mélange est donc considéré comme moins comburant que l'air.

Si le mélange de gaz avait été de 0,6 %  $F_2$  dans l'azote, le calcul équivalent aurait donné:

$$0,6 \% (F_2) + 99,4 \% (N_2)$$

Le facteur d'équivalence oxygène  $C_i$  pour  $F_2 = 40$

$$40 \times 0,6 = 24 > 21$$

Le mélange est donc considéré comme plus comburant que l'air.

[Page blanche]



## CHAPITRE 2.5

### GAZ SOUS PRESSION

#### 2.5.1 Définitions

Par gaz sous pression, on entend un gaz contenu dans un récipient à une pression d'au moins 280 kPa à 20 °C ou sous forme de liquide réfrigéré.

Ces gaz comprennent les gaz comprimés, les gaz liquéfiés, les gaz dissous et les gaz liquides réfrigérés.

#### 2.5.2 Critères de classification

Un gaz sous pression doit être classé dans l'un des quatre groupes du tableau suivant en fonction de son état physique lorsqu'il est emballé.

**Tableau 2.5.1 Critères de classification des gaz sous pression**

Groupe	Critères
<b>Gaz comprimé</b>	Un gaz qui lorsqu'il est emballé sous pression est entièrement gazeux à -50 °C, ce qui inclut tous les gaz ayant une température critique $\leq -50$ °C.
<b>Gaz liquéfié</b>	Un gaz qui lorsqu'il est emballé sous pression est partiellement liquide aux températures supérieures à -50 °C. On distingue: (a) Un gaz liquéfié à haute pression: gaz ayant une température critique située entre -50 °C et +65 °C; (b) Un gaz liquéfié à basse pression: gaz ayant une température critique $> +65$ °C.
<b>Gaz liquide réfrigéré</b>	Un gaz qui lorsqu'il est emballé est partiellement liquide du fait qu'il est à basse température.
<b>Gaz dissous</b>	Un gaz qui lorsqu'il est emballé sous pression est dissous dans un solvant en phase liquide.

Par température critique, on entend la température au-dessus de laquelle un gaz pur ne peut pas être liquéfié, quelle que soit la pression de compression.

#### 2.5.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.5.2 : Éléments devant figurant sur l'étiquette pour les gaz sous pression**

	<b>Gaz comprimé</b>	<b>Gaz liquéfié</b>	<b>Gaz liquide réfrigéré</b>	<b>Gaz dissous</b>
<b>Symbole</b>	Bouteille à gaz	Bouteille à gaz	Bouteille à gaz	Bouteille à gaz
<b>Mention d'avertissement</b>	Attention	Attention	Attention	Attention
<b>Mention de danger</b>	Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur	Contient un gaz réfrigéré; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques	Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur

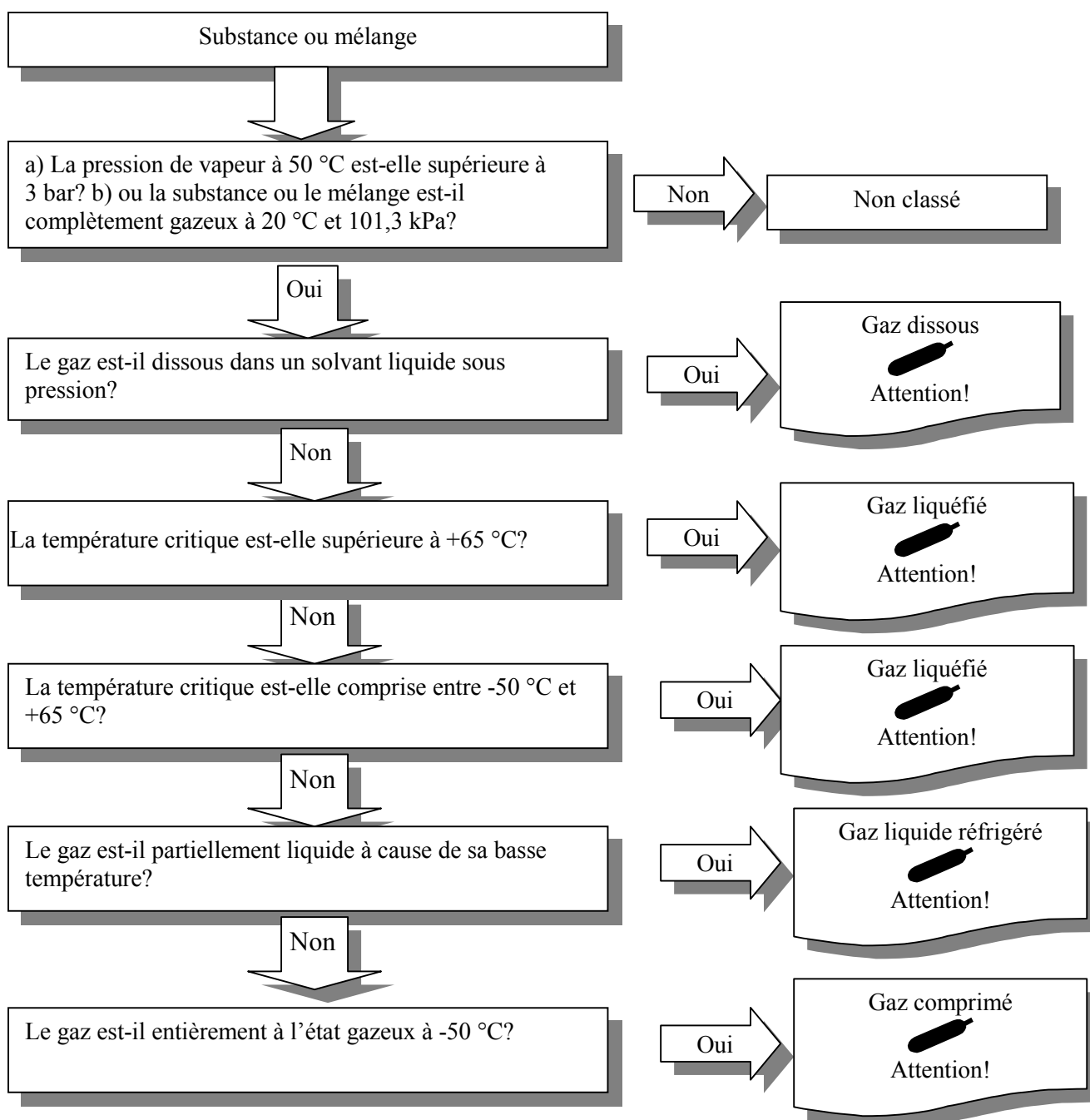
## 2.5.4 Procédures de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

### 2.5.4.1 Procédure de décision

La classification s'effectue conformément au diagramme de décision suivant.

#### Diagramme de décision 2.5 pour les gaz sous pression



#### 2.5.4.2 *Commentaires*

Pour ce groupe de gaz, les informations suivantes sont nécessaires:

- La pression de vapeur à 50 °C;
- L'état physique à 20 °C à pression normale;
- La température critique.

Pour classer un gaz, on doit disposer des données ci-dessus. Celles-ci peuvent être tirées de la littérature, obtenues par calcul ou déterminées par des épreuves. La plupart des gaz purs sont déjà classés dans *les Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Règlement type de l'ONU*. La plupart des mélanges non standards nécessitent des calculs supplémentaires qui peuvent être très complexes.

## CHAPITRE 2.6

### LIQUIDES INFLAMMABLES

#### 2.6.1 Définitions

Par liquide inflammable, on entend un liquide ayant un point d'éclair ne dépassant pas 93 °C.

#### 2.6.2 Critères de classification

Un liquide inflammable doit être classé dans l'une des quatre catégories de cette classe conformément au tableau suivant :

**Tableau 2.6.1 Critères de classification des liquides inflammables**

Catégorie	Critères
1	Le point d'éclair est < 23 °C et le point initial d'ébullition est ≤ 35 °C
2	Le point d'éclair est < 23 °C et le point initial d'ébullition est > 35 °C
3	Le point d'éclair est ≥ 23 °C et ≤ 60 °C
4	Le point d'éclair est > 60 °C et ≤ 93 °C

***NOTA 1 :** Les gazoles, carburants diesel et huiles de chauffage légères dont le point d'éclair est compris entre 55 °C et 75 °C peuvent être considérés comme un groupe à part dans le cadre de certains règlements.*

*2 :* Les liquides ayant un point d'éclair supérieur à 35 °C peuvent être considérés comme liquides non inflammables dans le cadre de certains règlements (de transport, par exemple) si des résultats négatifs ont été obtenus lors de l'épreuve de combustion entretenue L.2 des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères.

*3 :* Les liquides inflammables visqueux tels que peintures, émaux, laques, vernis, adhésifs et cires peuvent être considérés comme un groupe à part dans le cadre de certains règlements (de transport, par exemple). Dans ces cas, la classification attribuée ou la décision de considérer ces liquides comme non inflammables dépendent du règlement applicable ou de l'autorité compétente.

#### 2.6.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.3 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de formules de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés avec l'accord de l'autorité compétente.

**Tableau 2.6.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les liquides inflammables**

	<b>Catégorie 1</b>	<b>Catégorie 2</b>	<b>Catégorie 3</b>	<b>Catégorie 4</b>
<b>Symbole</b>	Flamme	Flamme	Flamme	<i>Néant</i>
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Attention	Attention
<b>Mention de danger</b>	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables	Liquide et vapeurs très inflammables	Liquide et vapeurs inflammables	Liquide combustible

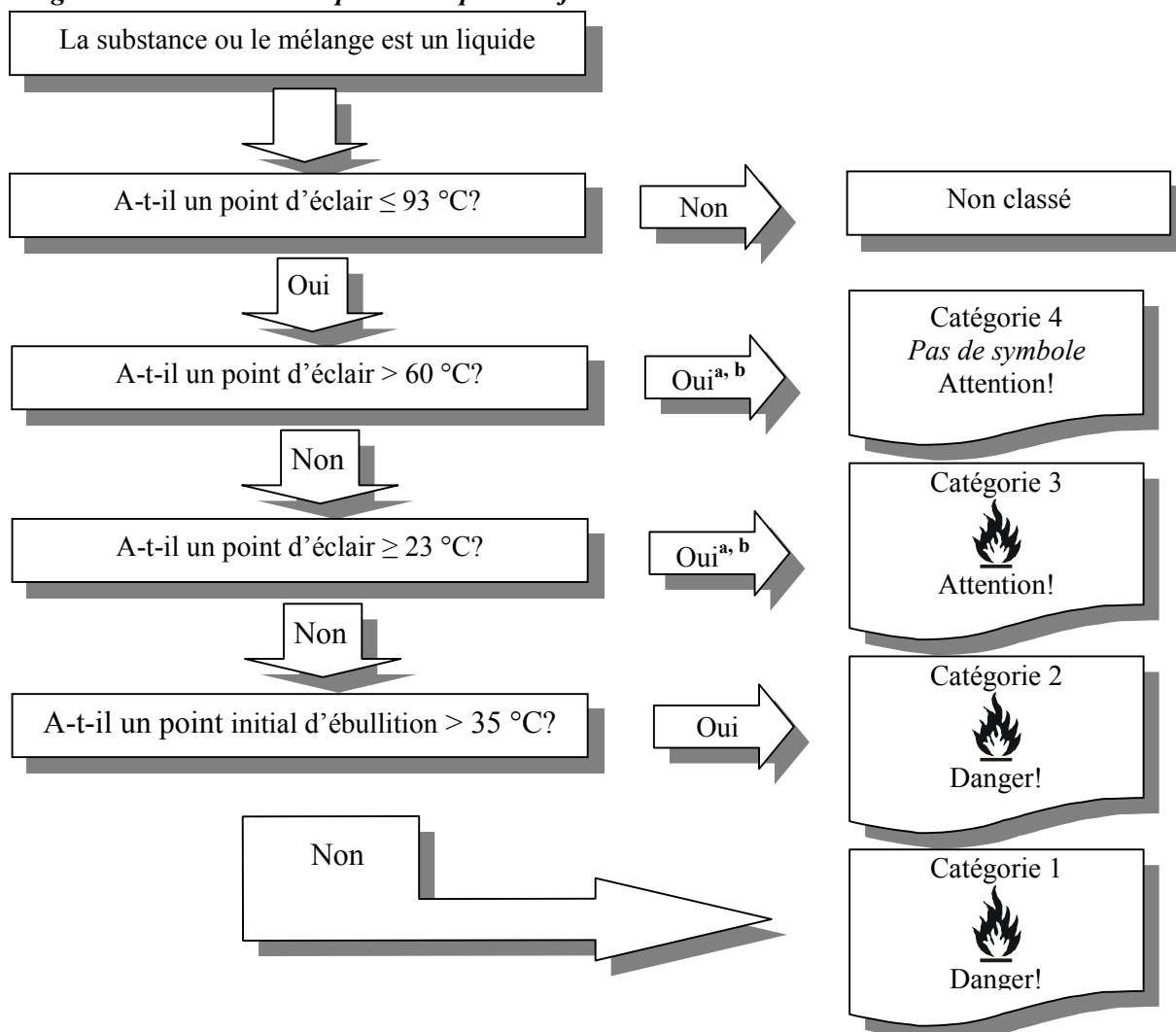
## 2.6.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournis ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

### 2.6.4.1 Procédure de décision

Une fois connus le point d'éclair et le point initial d'ébullition, la classification et la détermination des éléments devant figurer sur l'étiquette s'effectuent conformément au diagramme de décision suivant.

**Diagramme de décision 2.6 pour les liquides inflammables**



<sup>a</sup> Les gazoles, carburants diesels et huiles de chauffage légères dont le point d'éclair est compris entre 55 °C et 75 °C peuvent être considérés comme un groupe à part dans le cadre de certains règlements. Dans ces cas le classement de ces produits dans la catégorie 3 ou 4 est déterminé par le règlement applicable ou l'autorité compétente.

<sup>b</sup> Les liquides ayant un point d'éclair supérieur à 35 °C peuvent être considérés comme liquides non inflammables dans le cadre de certains règlements (de transport, par exemple) si des résultats négatifs ont été obtenus lors de l'épreuve de combustion entretenue L.2 des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères.

#### 2.6.4.2 *Commentaires*

2.6.4.2.1 Pour la classification d'un liquide inflammable, on doit disposer de données sur son point d'éclair et son point initial d'ébullition. Ces données peuvent être obtenues par des épreuves, tirées de la littérature ou déterminées par calcul.

2.6.4.2.2 Dans le cas des mélanges<sup>1</sup> contenant des liquides inflammables connus en concentration définie, même s'ils peuvent contenir des composants non volatils tels que polymères ou additifs, il n'est pas nécessaire de déterminer le point d'éclair par des épreuves si le point d'éclair du mélange calculé selon la méthode mentionnée au 2.6.4.2.3 ci-dessous est supérieur d'au moins 5 °C aux critères de classification applicables et à condition:

- a) Que la composition du mélange soit connue avec précision (si la composition peut varier dans les limites spécifiées, la composition ayant un point d'éclair calculé le plus bas devrait être retenue pour la classification);
- b) Que le point d'éclair (déterminé en creuset fermé comme indiqué au 2.6.4.2.5 ci-dessous) de chaque composant soit connu (une méthode de corrélation appropriée doit être appliquée pour l'extrapolation de ces données à d'autres températures que les conditions d'épreuve);
- c) Que le coefficient d'activité soit connu pour chaque composant tel qu'il est présent dans le mélange, compte tenu notamment de la relation avec la température;
- d) Que la phase liquide soit homogène.

2.6.4.2.3 Une méthode appropriée est décrite par Gmehling et Rasmussen [Ind. Chem. Fundament, 21, 186, (1982)]. Pour un mélange contenant des composants non volatils, tels que polymères ou additifs, le point d'éclair est calculé sur la base des composants volatils. On considère qu'un composant non volatil n'abaisse que faiblement la pression partielle des solvants et que le point d'éclair calculé est à peine inférieur à la valeur mesurée.

2.6.4.2.4 En l'absence de données, le point d'éclair et le point initial d'ébullition doivent être déterminés par des épreuves. Pour le point d'éclair, la méthode du creuset fermé doit être utilisée. Les essais en creuset ouvert sont seulement acceptables dans des cas spéciaux.

---

<sup>1</sup> *Les procédures de présélection sont bien définies pour les mélanges idéaux de solvants, à savoir principalement les hydrocarbures.*



2.6.4.2.5 La liste ci-après énumère des documents où sont décrites des méthodes normalisées de détermination du point d'éclair des liquides inflammables.

***Normes internationales :***

ISO 1516  
ISO 1523  
ISO 3679  
ISO 3680

***Normes nationales:***

➤ Allemagne

Deutscher Normenausschuss:

Norme DIN 51755 (point d'éclair inférieur à 65 °C)

Norme DIN 51758 (point d'éclair compris entre 65 °C et 165 °C)

Norme DIN 53213 (pour vernis, laques et liquides visqueux similaires ayant un point d'éclair inférieur à 65 °C)

➤ États-Unis d'Amérique

American Society for Testing Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Penna 19103:

ASTM D 3828-93, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester

ASTM D 56-93, Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester

ASTM D 3278-96, Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Setaflash Closed-Cup Apparatus

ASTM D 0093-96, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester

➤ France

Association française de normalisation, AFNOR, Tour Europe, 92049 Paris La Défense:

Norme française NF M 07 – 019

Normes françaises NF M 07 – 011 / NF T 30 – 050 / NF T 66 – 009

Norme française NF M 07 – 036

➤ Royaume-Uni

British Standards Institution, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LE:

British Standard BS EN 22719

British Standard BS 2000 Part 170

➤ Fédération de Russie

Comité d'État du Conseil des ministres pour la standardisation, 113813, GSP, Moscou, M-49

Leninsky Prospect, 9:

GOST 12.1.044-84



## CHAPITRE 2.7

### MATIÈRES SOLIDES INFLAMMABLES

#### 2.7.1 Définitions

Par matière solide inflammable, on entend une matière solide facilement inflammable ou une matière solide qui peut provoquer ou aggraver un incendie en s'enflammant par frottement.

Les matières solides facilement inflammables sont des matières pulvérulentes, granulaires ou pâteuses, qui sont dangereuses si elles prennent feu facilement au contact bref d'une source d'inflammation, telle qu'une allumette qui brûle, et si la flamme se propage rapidement.

#### 2.7.2 Critères de classification

2.7.2.1 Une matière pulvérulente, granulaire ou pâteuse doit être classée parmi les matières solides facilement inflammables si la durée de combustion, lors d'un ou plusieurs essais exécutés conformément à la méthode d'épreuve décrite dans la sous-section 33.2.1 de la troisième partie des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, est inférieure à 45 secondes ou si la vitesse de combustion est supérieure à 2,2 mm/s.

2.7.2.2 Les poudres de métaux ou d'alliages métalliques doivent être classées comme matières solides inflammables s'il y a inflammation et si la réaction se propage sur toute la longueur de l'échantillon en 10 minutes ou moins.

2.7.2.3 Les matières solides qui peuvent s'enflammer par frottement doivent être classées dans cette classe par analogie avec les rubriques existantes (allumettes par exemple) jusqu'à ce que des critères définitifs aient été établis.

2.7.2.4 Une matière solide inflammable doit être classée dans l'une des deux catégories de cette classe selon les résultats obtenus avec la méthode d'épreuve N.1, telle qu'elle est décrite à la sous-section 33.2.1 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.7.1: Critères de classification des matières solides inflammables**

Catégorie	Critères
1	Épreuve de vitesse de combustion: Matières autres que les poudres de métaux: – la zone humidifiée n'arrête pas la propagation de la flamme – la durée de combustion est < 45 s ou la vitesse de combustion est > 2,2 mm/s Poudres de métaux: – la durée de combustion est ≤ 5 min
2	Épreuve de vitesse de combustion: Matières autres que les poudres de métaux: – la zone humidifiée arrête la propagation de la flamme pendant au moins 4 min – la durée de combustion est < 45 s ou la vitesse de combustion > 2,2 mm/s Poudres de métaux: – la durée de combustion est > 5 min et ≤ 10 min

**NOTA :** En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle est présentée. Si par exemple, aux fins de la commercialisation ou du transport, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle sous laquelle elle a été éprouvée, et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.

### 2.7.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne les exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.7.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les matières solides inflammables**

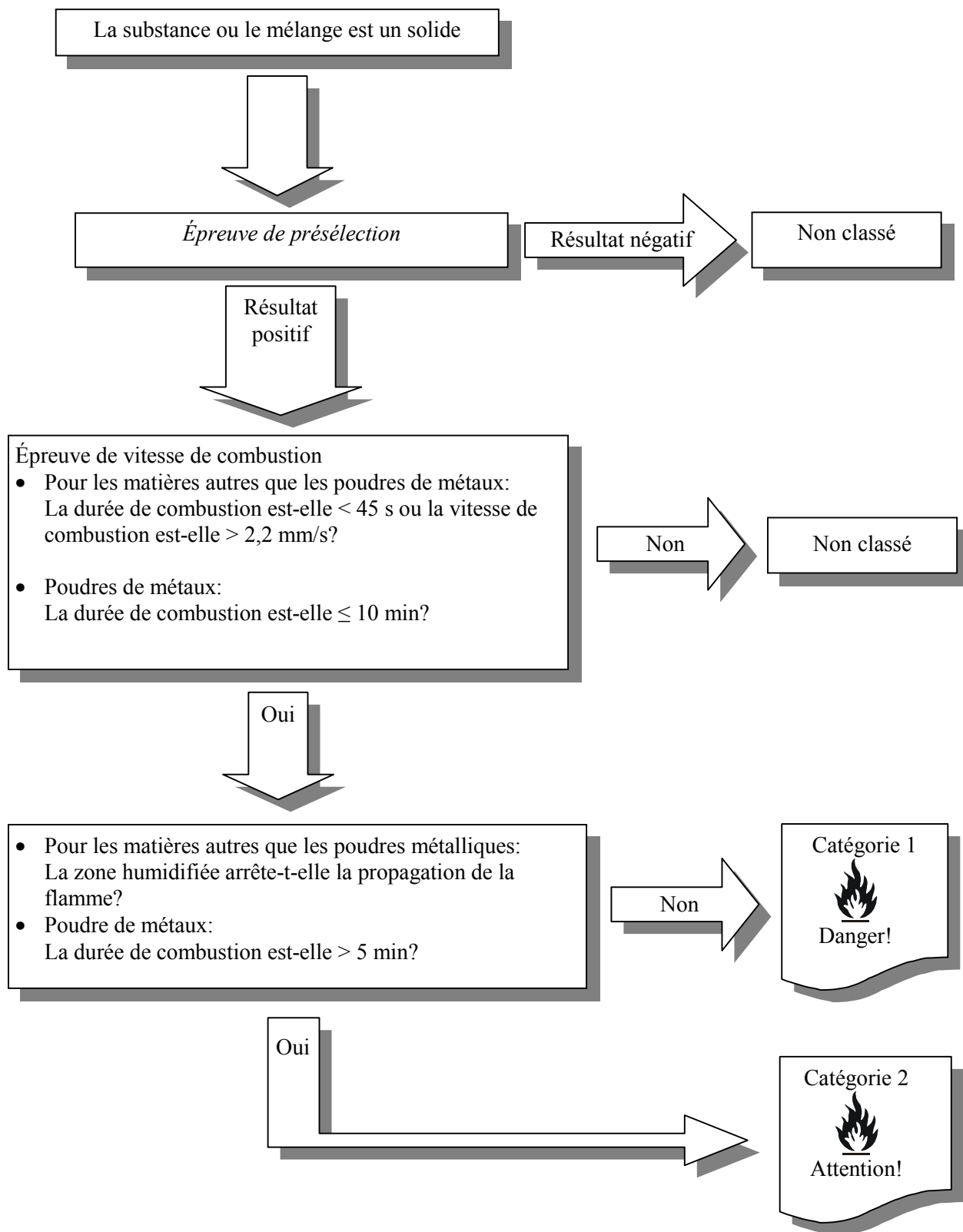
	Catégorie 1	Catégorie 2
<b>Symbole</b>	Flamme	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Matière solide inflammable	Matière solide inflammable

#### **2.7.4 Procédure de décision**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

Pour classer une matière solide inflammable, l'épreuve N.1, telle qu'elle est décrite à la sous-section 33.2.1 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. Cette procédure comprend deux épreuves: une épreuve de présélection et une épreuve de vitesse de combustion. La classification s'effectue conformément au diagramme de décision suivant.

**Diagramme de décision 2.7 pour les matières solides inflammables**



## CHAPITRE 2.8

### MATIÈRES AUTORÉACTIVES

#### 2.8.1 Définitions

2.8.1.1 Par matières autoréactives, on entend des substances ou mélanges liquides ou solides thermiquement instables susceptibles de subir une décomposition fortement exothermique, même en l'absence d'oxygène (air). Cette définition exclut les substances ou mélanges classés comme matières explosibles, peroxydes organiques ou matières comburantes selon le SGH.

2.8.1.2 On considère qu'une matière autoréactive possède des propriétés explosives si, lors d'épreuves en laboratoire, la matière se révèle capable de détoner, de déflagrer rapidement ou de réagir violemment à un chauffage sous confinement.

#### 2.8.2 Critères de classification

2.8.2.1 Une matière autoréactive doit être soumise à la procédure de classification dans cette classe, sauf:

- a) S'il s'agit d'une matière explosible conformément aux critères du chapitre 2.1 du SGH;
- b) S'il s'agit d'une matière comburante conformément aux critères des chapitres 2.13 ou 2.14;
- c) S'il s'agit d'un peroxyde organique conformément aux critères du chapitre 2.15;
- d) Si sa chaleur de décomposition est inférieure à 300 J/g;
- e) Si sa température de décomposition auto-accélérée (point de décomposition exothermique) (TDAA) est supérieure à 75 °C pour un colis de 50 kg.

2.8.2.2 Une matière autoréactive doit être classée dans l'une des sept catégories (types A à G) de cette classe selon les principes suivants:

- a) Une matière autoréactive qui, telle qu'emballée, peut détoner ou déflagrer rapidement est classée **matière autoréactive du TYPE A**;
- b) Une matière autoréactive ayant des propriétés explosives qui, telle qu'emballée ne peut pas détoner, ni déflagrer rapidement, mais peut exploser sous l'effet de la chaleur dans cet emballage, est classée **matière autoréactive du TYPE B**;
- c) Une matière autoréactive ayant des propriétés explosives qui, telle qu'emballée, ne peut pas détoner, déflagrer rapidement, ni exploser sous l'effet de la chaleur, est classée **matière autoréactive du TYPE C**;
- d) Une matière autoréactive qui, lors d'épreuves de laboratoire, a l'un des comportements suivants:
  - i) Elle détone partiellement, mais ne déflagre pas rapidement, et ne réagit pas violemment au chauffage sous confinement;

- ii) Elle ne détone pas, mais elle déflagre lentement, sans réagir violemment au chauffage sous confinement;
- iii) Elle ne détone pas et ne déflagre pas, mais réagit modérément au chauffage sous confinement;

est classée **matière autoréactive du TYPE D**;

- e) Une matière autoréactive qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas, ne déflagre pas rapidement et n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, est classée **matière autoréactive du TYPE E**;
- f) Une matière autoréactive qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement et n'a qu'une puissance explosive faible ou nulle, est classée **matière autoréactive du TYPE F**,
- g) Une matière autoréactive qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, ne réagit pas au chauffage sous confinement, et a une puissance explosive nulle, à condition qu'elle soit thermiquement stable (c'est-à-dire qu'elle ait une TDAA comprise entre 60 et 75 °C pour un colis de 50 kg) et, pour un mélange liquide, que le diluant utilisé comme flegmatisant ait un point d'ébullition d'au moins 150 °C, est **classée matière autoréactive du TYPE G**; si le mélange n'est pas thermiquement stable ou si le diluant utilisé comme flegmatisant a un point d'ébullition inférieur à 150 °C, le mélange est classé **matière autoréactive du TYPE F**.

*NOTA 1 : Pour le type G, il n'est pas prescrit d'éléments de signalisation du danger mais on devrait vérifier que la matière n'a pas de propriétés relevant d'autres classes de danger.*

*2 : Les types A à G ne seront pas nécessairement pertinents dans le cadre de tous les systèmes.*

### **2.8.3 Signalisation du danger**

Des conditions générales et particulières concernant les prescriptions d'emballage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.



**Tableau 2.8.1: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les matières autoréactives**

	Type A	Type B	Types C et D	Types E et F	Type G <sup>a</sup>
<b>Symbole</b>	Bombe explosant	Bombe explosant et flamme	Flamme	Flamme	<i>Néant</i>
<b>Mention D'avertissement</b>	Danger	Danger	Danger	Attention	
<b>Mention de danger</b>	Risque d'explosion en cas d'échauffement	Risque d'incendie ou d'explosion en cas d'échauffement	Risque d'incendie en cas d'échauffement	Risque d'incendie en cas d'échauffement	

<sup>a</sup> Pour le type G, il n'est pas prescrit d'éléments de signalisation des dangers, mais on doit vérifier que la matière n'a pas de propriétés relevant d'autres classes de danger.

#### **2.8.4 Procédure de décision et commentaires**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

##### **2.8.4.1 Procédure de décision**

Pour classer une matière autoréactive, les épreuves des séries A à H telles qu'elles sont décrites dans *les Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses*, deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères*, doivent être exécutées. La classification s'effectue conformément au diagramme de décision 2.8 qui suit.

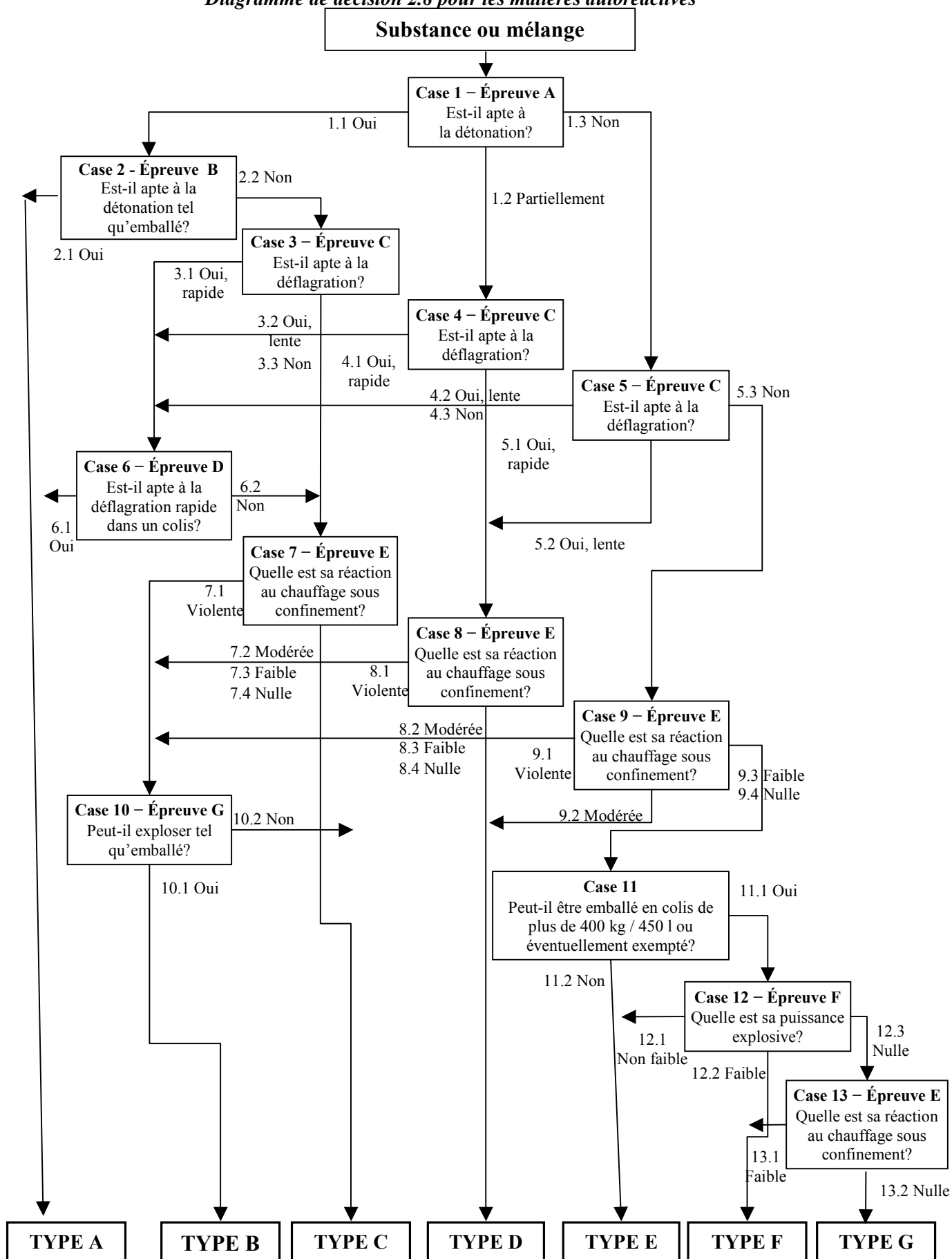
Les propriétés des matières autoréactives qui sont décisives pour leur classification doivent être déterminées par des épreuves. Les méthodes d'épreuve, ainsi que les critères d'évaluation applicables, sont décrits dans *les Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses*, deuxième partie du *Manuel d'épreuves et de critères* (séries d'épreuves A à H).

##### **2.8.4.2 Commentaires**

Il n'y a pas lieu d'appliquer les procédures de classification pour les matières autoréactives dans les cas suivants:

- a) S'il n'y a pas dans la molécule de groupes chimiques associés à des propriétés explosives ou autoréactives; des exemples de ces groupes sont donnés dans *les Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses*, tableaux A6.1 et A6.2 de l'appendice 6 du *Manuel d'épreuves et de critères*;
- b) Si pour une matière organique ou un mélange homogène de matières organiques, la TDAA estimée est supérieure à 75 °C ou l'énergie de décomposition exothermique inférieure à 300 J/g. La température initiale de décomposition et l'énergie de décomposition peuvent être évaluées par une méthode d'analyse calorimétrique appropriée (voir le paragraphe 20.3.3.3 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses*, *Manuel d'épreuves et de critères*).

*Diagramme de décision 2.8 pour les matières autoréactives*



## CHAPITRE 2.9

### LIQUIDES PYROPHORIQUES

#### 2.9.1 Définitions

Par liquide pyrophorique on entend un liquide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'il entre au contact de l'air.

#### 2.9.2 Critères de classification

Un liquide pyrophorique doit être classé dans la catégorie unique de cette classe d'après les résultats de l'épreuve N.3 de la sous-section 33.3.1.5 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.9.1 : Critères de classification des liquides pyrophoriques**

Catégorie	Critères
1	Le liquide, lorsqu'il est versé sur une charge inerte et exposée à l'air, s'enflamme en moins de 5 min, ou lorsqu'il est déposé sur un morceau de papier filtre, cause l'inflammation ou la combustion sans flamme du papier filtre en moins de 5 min.

#### 2.9.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.9.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les liquides pyrophoriques**

	Catégorie 1
<b>Symbole</b>	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger
<b>Mention de danger</b>	Prend feu spontanément au contact de l'air

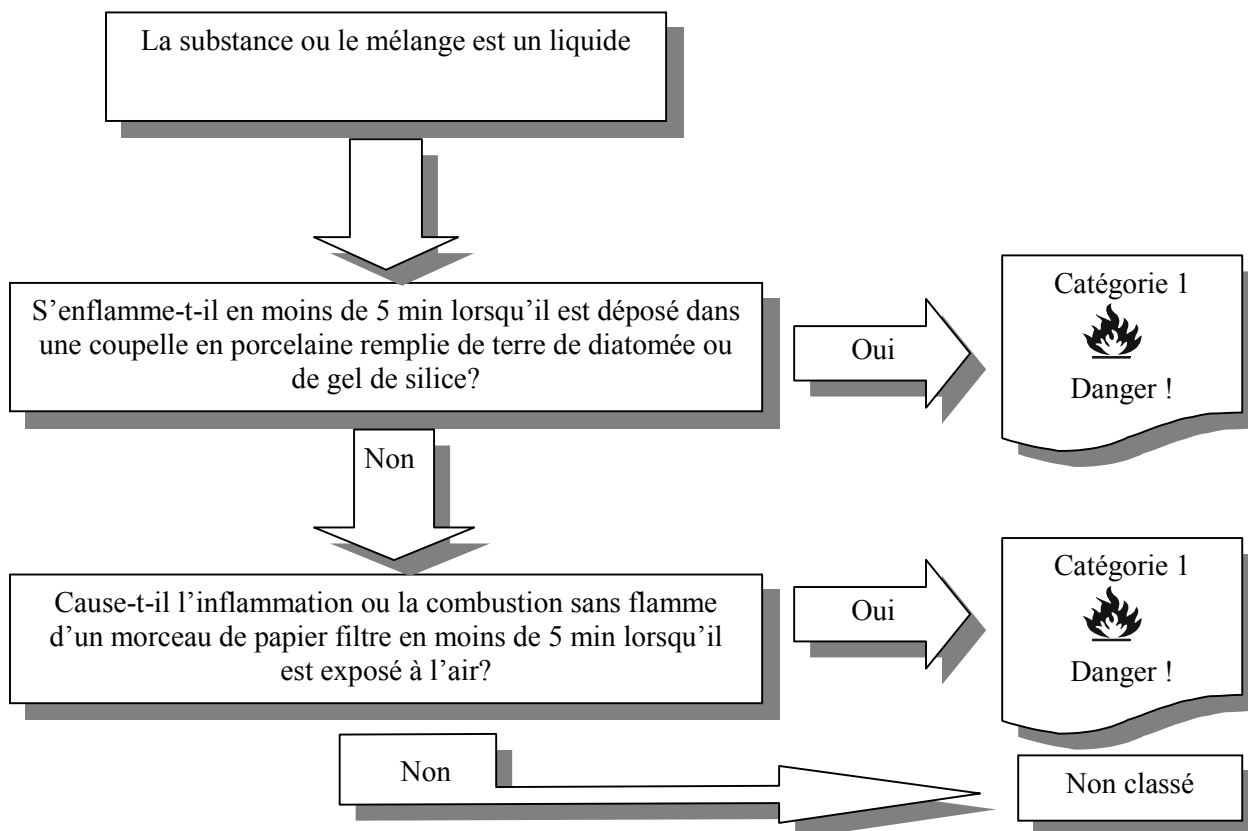
#### 2.9.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

**2.9.4.1 Procédure de décision**

Pour classer un liquide pyrophorique, l'épreuve N.3 décrite à la sous-section 33.3.1.5 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. La procédure de classification comporte deux étapes. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision suivant.

**Diagramme de décision 2.9 pour les liquides pyrophoriques**



#### **2.9.4.2**     *Commentaires*

Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour les liquides pyrophoriques lorsque, d'après l'expérience acquise de la production ou de l'utilisation d'une matière, on sait que celle-ci ne s'enflamme pas spontanément au contact de l'air à température normale (c'est-à-dire que la matière demeure stable à température ambiante pendant une durée prolongée (plusieurs jours)).

[Page blanche]

## CHAPITRE 2.10

### MATIÈRES SOLIDES PYROPHORIQUES

#### 2.10.1 Définitions

Par matière solide pyrophorique on entend une substance ou un mélange solide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'elle entre au contact de l'air.

#### 2.10.2 Critères de classification

Une matière solide pyrophorique doit être classée dans la catégorie unique de cette classe d'après les résultats de l'épreuve N.2 de la sous-section 33.3.1.4 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.10.1: Critères de classification des matières solides pyrophoriques**

Catégorie	Critères
1	La matière solide s'enflamme en moins de 5 min lorsqu'elle entre au contact de l'air

*NOTA : En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle est présentée. Si par exemple, aux fins de la commercialisation ou du transport, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle sous laquelle elle a été éprouvée, et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.*

#### 2.10.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.10.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les matières solides pyrophoriques**

	Catégorie 1
<b>Symbole</b>	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger
<b>Mention de danger</b>	Prend feu spontanément au contact de l'air

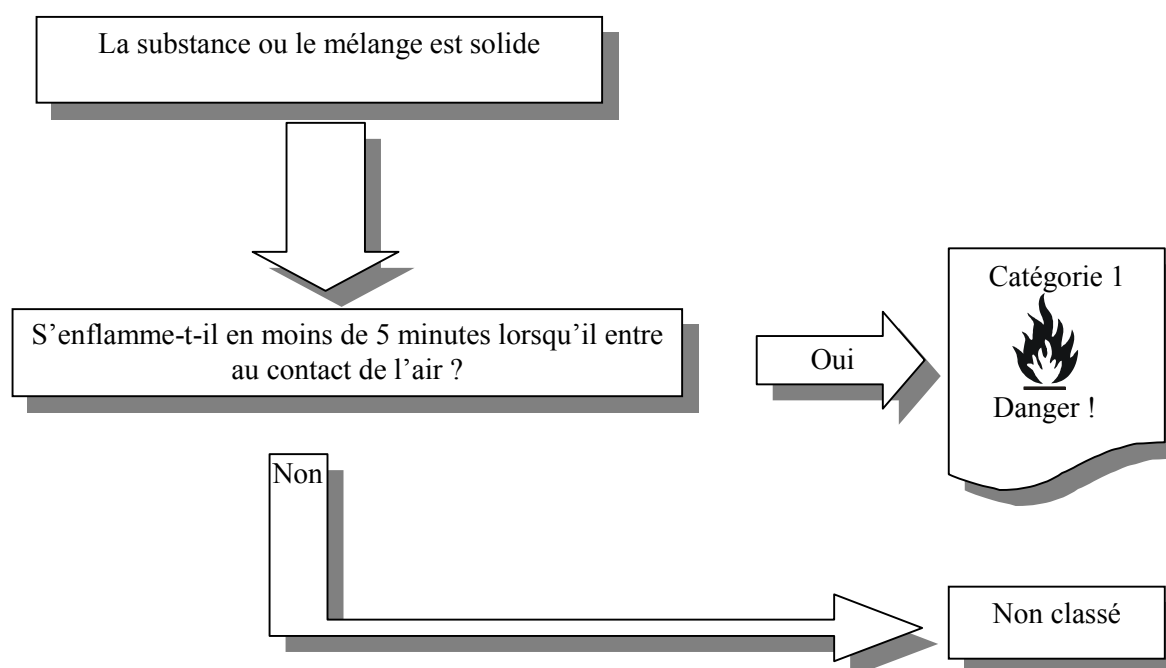
## 2.10.4 Procédures de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

### 2.10.4.1 Procédure de décision

Pour classer une matière solide pyrophorique, l'épreuve N.2 décrite à la sous-section 33.3.1.4 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision suivant.

#### Diagramme de décision 2.10 pour les matières solides pyrophoriques



### 2.10.4.2 Commentaires

Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour les matières solides pyrophoriques lorsque, d'après l'expérience acquise de la production ou de l'utilisation d'une matière, on sait que celle-ci ne s'enflamme pas spontanément au contact de l'air à température normale (c'est-à-dire que la matière demeure stable à température ambiante pendant une durée prolongée (plusieurs jours)).



## CHAPITRE 2.11

### MATIÈRES AUTO-ÉCHAUFFANTES

#### 2.11.1 Définitions et considérations générales

Par matière auto-échauffante on entend une matière solide ou liquide, autre qu'un solide ou liquide pyrophorique qui, par réaction avec l'air et sans apport d'énergie, est apte à s'échauffer spontanément; une telle matière diffère d'une matière pyrophorique solide ou liquide du fait qu'elle s'enflamme seulement lorsqu'elle est présente en grandes quantités (plusieurs kg) et après une longue durée (plusieurs heures ou jours).

*NOTA : Le phénomène d'auto-échauffement des matières, aboutissant à une combustion spontanée, est dû à une réaction de la matière avec l'oxygène de l'air et au fait que la chaleur produite n'est pas dissipée assez rapidement dans le milieu extérieur. Il y a combustion spontanée lorsque le taux de production de chaleur dépasse le taux de perte de chaleur et que la température d'auto-inflammation est atteinte.*

#### 2.11.2 Critères de classification

2.11.2.1 Une matière doit être classée comme matière auto-échauffante de cette classe si, lors d'essais exécutés conformément à la méthode d'épreuve décrite dans les *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, troisième partie, sous-section 33.3.1.6 :

- a) Un résultat positif est obtenu sur un échantillon cubique de 25 mm de côté à une température de 140 °C;
- b) Un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 120 °C, et si en outre la matière doit être emballée dans des colis d'un volume supérieur à 3 m<sup>3</sup>;
- c) Un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C, et si en outre la matière doit être emballée dans des colis d'une capacité supérieure à 450 l;
- d) Un résultat positif est obtenu sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat positif sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100 °C.

2.11.2.2 Les matières auto-échauffantes doivent être classées dans l'une des deux catégories de cette classe si, lors d'essais exécutés conformément à la méthode d'épreuve N.4 de la sous-section 33.3.1.6 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, les résultats satisfont aux critères décrits dans le tableau 2.11.1.

**Tableau 2.11.1: Critères de classification pour les matières auto-échauffantes**

Catégorie	Critères
1	Si un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C.
2	<p>a) Si un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, <u>et</u> si en outre la matière doit être emballée dans des colis d'un volume supérieur à 3 m<sup>3</sup>;</p> <p>b) Si un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 140 °C et un résultat négatif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 25 mm à 140 °C, un résultat positif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 120 °C, <u>et</u> si en outre la matière doit être emballée dans des colis d'une capacité supérieure à 450 l;</p> <p>c) Si un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm à 140 °C et un résultat négatif lors d'un essai sur un échantillon cubique de 25 mm de côté à 140 °C, <u>et</u> si un résultat positif est obtenu lors d'un essai sur un échantillon cubique de 100 mm de côté à 100° C.</p>

**NOTA 1:** En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle est présentée. Si par exemple, aux fins de la commercialisation ou du transport, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle sous laquelle elle a été éprouvée, et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.

**2 :** Les critères sont basés sur la température d'auto-inflammabilité du charbon, qui est de 50 °C pour un échantillon de 27m<sup>3</sup>. Les matières dont la température de combustion spontanée est supérieure à 50 °C pour un volume de 27m<sup>3</sup> ne devraient pas être placées dans cette classe de danger. Les matières qui ont une température de combustion spontanée supérieure à 50°C pour un volume de 450 litres ne doivent pas être classées dans la catégorie 1 de cette classe de danger.

### 2.11.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.11.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette  
pour les matières auto-échauffantes**

	<b>Catégorie 1</b>	<b>Catégorie 2</b>
<b>Symbole</b>	Flamme	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Matière auto-échauffante; peut prendre feu	Matière auto-échauffante en grandes quantités; peut prendre feu

#### **2.11.4 Procédure de décision et commentaires**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

##### **2.11.4.1 Procédure de décision**

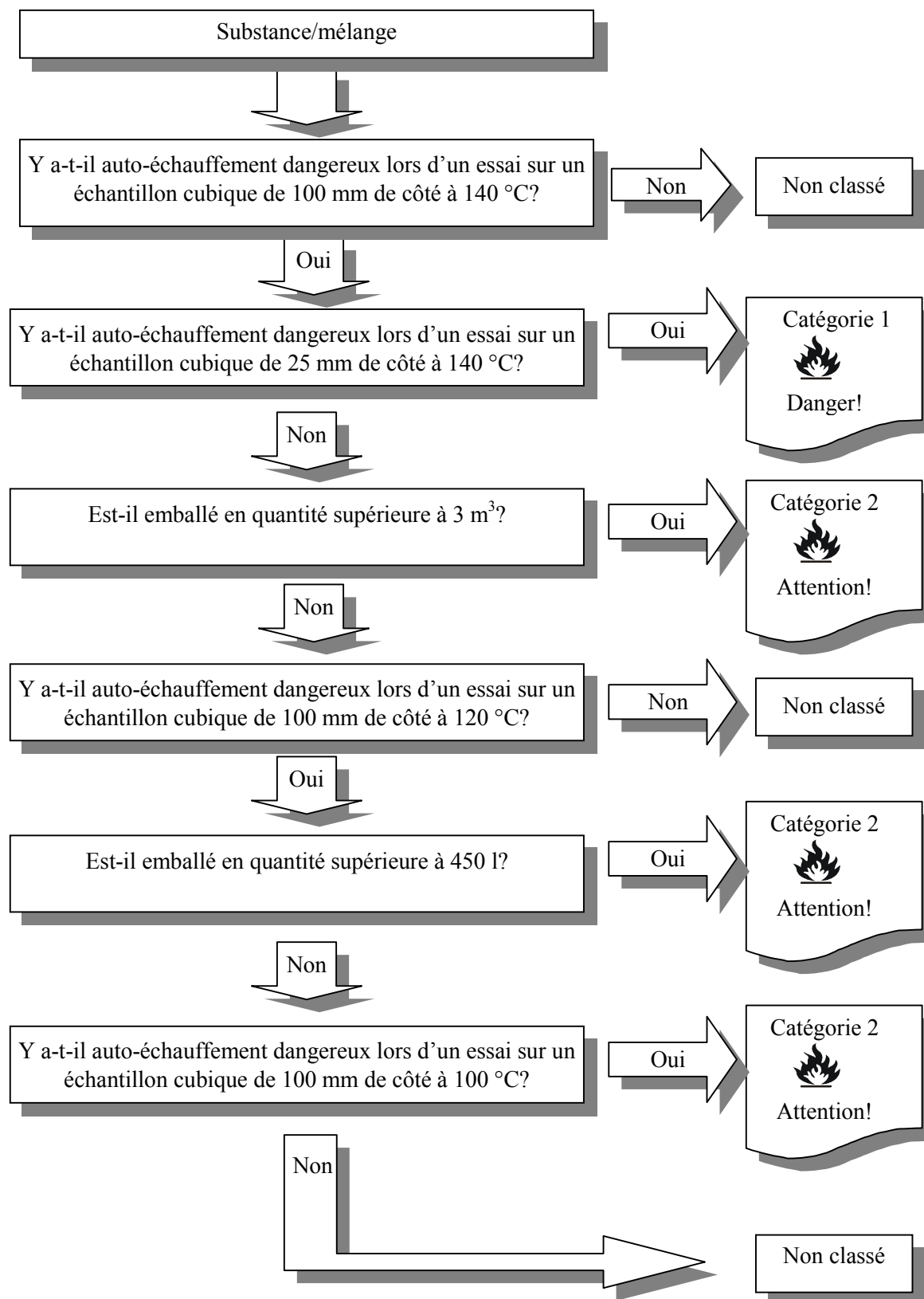
Pour classer une matière ou un mélange auto-échauffant, l'épreuve N.4, décrite à la sous-section 33.3.1.6 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision 2.11 figurant ci-dessous.

##### **2.11.4.2 Commentaires**

Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour les matières auto-échauffantes si les résultats d'une épreuve de présélection peuvent être corrélés de manière satisfaisante avec l'épreuve de classification et qu'une marge de sécurité suffisante est appliquée. Les exemples d'épreuves de présélection sont donnés ci-après:

- a) L'épreuve au four Grewer (spécification VDI 2263, partie 1, 1990, Méthodes d'épreuve pour la détermination des caractéristiques des poussières aux fins de la sécurité) avec une température de départ de 80 K au-dessus de la température de référence pour un volume de 1 l;
- b) L'épreuve de présélection pour les matières pulvérulentes en vrac (Gibson N., Harper D. J., Rogers R., L'évaluation des risques d'incendie et d'explosion dans les opérations de séchage des poudres; *Plant Operations Progress*, 4 (3), 181-189, 1985). Température de départ 60 K au-dessus de la température de référence pour un volume de 1 l.

**Diagramme de décision 2.11 pour les matières auto-échauffantes**



## CHAPITRE 2.12

### MATIÈRES QUI, AU CONTACT DE L'EAU, DÉGAGENT DES GAZ INFLAMMABLES

#### 2.12.1 Définitions

On entend par matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, des substances ou mélanges solides ou liquides qui, par réaction avec l'eau, sont susceptibles de s'enflammer spontanément ou de dégager des gaz inflammables en quantités dangereuses.

#### 2.12.2 Critères de classification

Une matière qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables, doit être classée dans l'une des trois catégories de cette classe d'après les résultats de l'épreuve N.5 de la sous-section 33.4.1.4 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau 2.12.1.

**Tableau 2.12.1: Critères de classification des matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables**

Catégorie	Critères
1	Toute matière qui réagit vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz susceptible de s'enflammer spontanément, ou qui réagit assez vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable en quantité égale ou supérieure à 10 litres par kg de matière par minute.
2	Toute matière qui réagit assez vivement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable en quantité égale ou supérieure à 20 litres par kg de matière par heure, et qui ne remplit pas les critères de classification dans la catégorie 1.
3	Toute matière qui réagit lentement avec l'eau à la température ambiante en dégageant un gaz inflammable en quantité égale ou supérieure à 1 litre par kg de matière par heure, et qui ne remplit pas les critères de classification dans les catégories 1 et 2.

**NOTA 1 :** Une matière est classée comme matière qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables s'il y a inflammation spontanée à un stade quelconque de la procédure d'épreuve.

**2:** En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle est présentée. Si, par exemple, aux fins de la commercialisation ou du transport, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle qui a été éprouvée et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.

#### 2.12.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.12.2 : Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables**

	<b>Catégorie 1</b>	<b>Catégorie 2</b>	<b>Catégorie 3</b>
<b>Symbole</b>	Flamme	Flamme	Flamme
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément.	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables.	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables

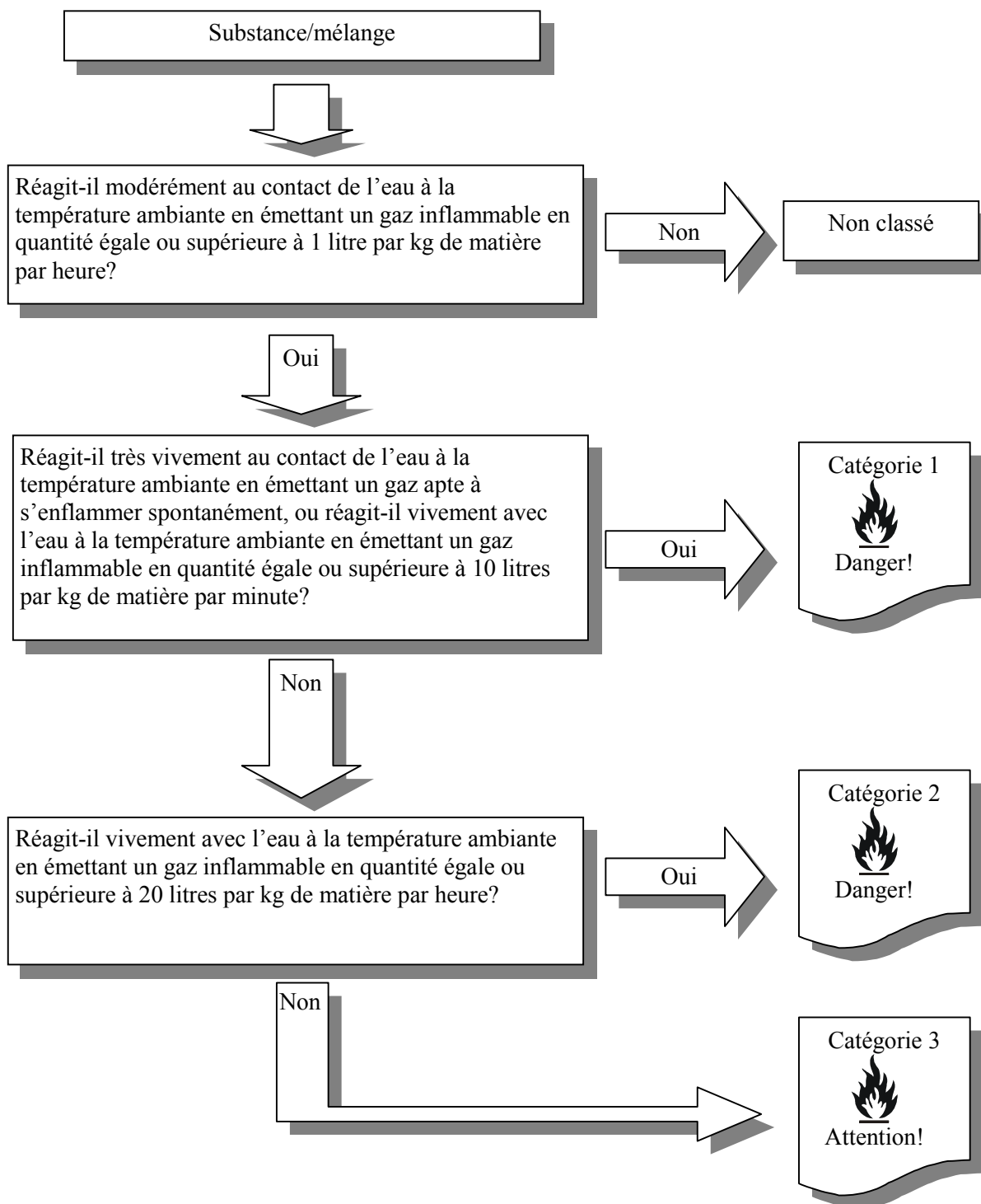
#### **2.12.4 Procédures de décision et commentaires**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure de décision.

##### **2.12.4.1 Procédure de décision**

Pour classer une matière qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables, l'épreuve N.5 décrite à la sous-section 33.4.1.4 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et critères*, doit être exécutée. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision suivant.

*Diagramme de décision 2.12 pour les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables*



**2.12.5.2 Commentaires**

Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour cette classe:

- a) Si la structure chimique de la substance ou du mélange ne contient pas de métaux ou métalloïdes;
- b) Si l'expérience de la production ou du maniement de cette substance ou de ce mélange montre qu'il ne réagit pas avec l'eau, comme par exemple si la substance est fabriquée avec adjonction d'eau ou lavée à l'eau;
- c) Si la substance est connue comme étant soluble dans l'eau en donnant un mélange stable.



## CHAPITRE 2.13

### LIQUIDES COMBURANTS

#### 2.13.1 Définitions

Par liquide comburant, on entend un liquide qui, sans être nécessairement lui-même combustible, peut, en général en cédant de l'oxygène, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières.

#### 2.13.2 Critères de classification

Un liquide comburant doit être classé dans l'une des trois catégories de cette classe d'après les résultats de l'épreuve O.2 de la sous-section 34.4.2 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.13.1 : Critères de classification des liquides comburants**

Catégorie	Critères
1	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 1/1 (en masse) avec la cellulose, s'enflamme spontanément ou a un temps moyen de montée en pression inférieur à celui d'un mélange 1/1 (en masse) d'acide perchlorique à 50 % et de cellulose.
2	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 1/1 (en masse) avec la cellulose, a un temps moyen de montée en pression égal ou inférieur à celui d'un mélange 1/1 (en masse) de solution de chlorate de sodium à 40 % et de cellulose, et qui ne remplit pas les critères de classification dans la catégorie 1.
3	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 1/1 (en masse) avec la cellulose, a un temps moyen de montée en pression inférieur ou égal à celui d'un mélange 1/1 (en masse) d'acide nitrique en solution aqueuse à 65 % et de cellulose, et qui ne remplit pas les critères de classification dans les catégories 1 et 2.

#### 2.13.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers, Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.13.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les liquides comburants**

	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
<b>Symbole</b>	Flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Peut provoquer un incendie ou une explosion; comburant puissant	Peut aggraver un incendie; comburant	Peut aggraver un incendie; comburant

## **2.13.4 Procédure de décision et commentaires**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournis ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

### **2.13.4.1 Procédure de décision**

Pour classer un liquide comburant, l'épreuve O.2 décrite à la sous-section 34.4.2 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision 2.13 qui suit.

### **2.13.4.2 Commentaires**

2.13.4.2.1 Pour la classification d'une matière dans cette classe, les données d'expérience sur le maniement et l'utilisation des matières, lorsqu'elles indiquent que celles-ci sont comburantes, sont un élément supplémentaire important à prendre en compte. En cas de divergence entre les résultats d'épreuves et les données d'expérience, un jugement devrait être fait sur la base de celle-ci plutôt que sur les résultats d'épreuves.

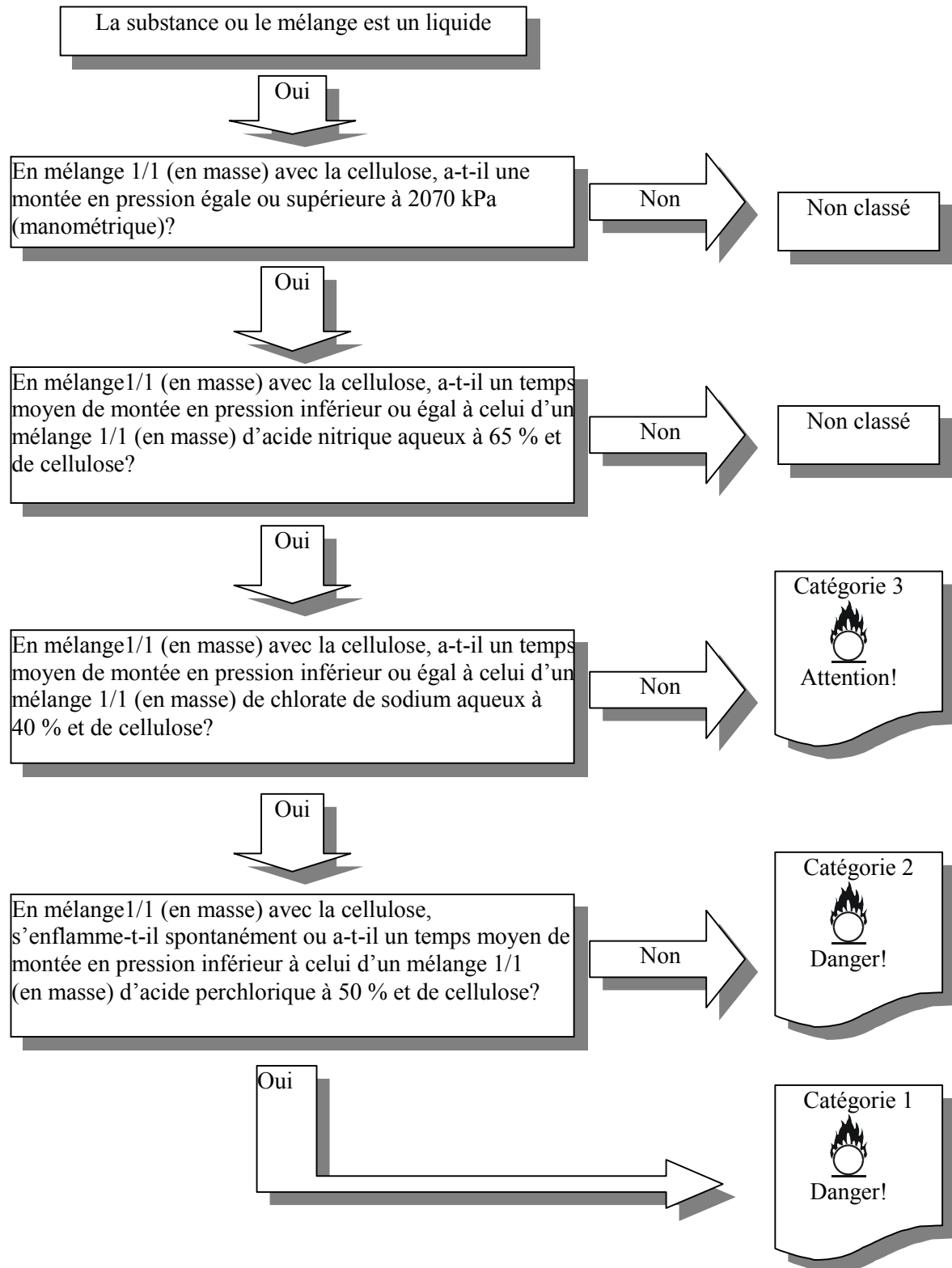
2.13.4.2.2 Pour certaines matières, il peut se produire une montée en pression plus forte ou plus faible que prévu à cause de réactions chimiques qui n'ont pas de rapport avec les propriétés comburantes de la matière. Dans ces cas, il peut être nécessaire de répéter l'épreuve décrite à la section 34.4.2 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, en utilisant une matière inerte diatomite (kieselguhr) par exemple, au lieu de cellulose, pour pouvoir obtenir une réaction non ambiguë.

2.13.4.2.3 Pour les substances ou mélanges organiques, il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification:

- a) Si la substance ou le mélange ne contient pas d'oxygène, de fluor ou de chlore;
- b) Ou si la substance ou le mélange contient de l'oxygène, du fluor ou du chlore mais que ces éléments sont chimiquement liés au carbone ou à l'hydrogène seulement.

2.13.4.2.4 Pour les substances ou mélanges inorganiques, il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classement pour cette classe s'ils ne contiennent pas d'atomes d'oxygène ou de composé halogène.

**Diagramme de décision 2.13 pour les liquides comburants**



[Page blanche]

## CHAPITRE 2.14

### MATIÈRES SOLIDES COMBURANTES

#### 2.14.1 Définitions

Par matière solide comburante, on entend une substance ou un mélange solide qui sans être nécessairement combustible en lui-même est capable, en général par apport d'oxygène, de causer ou de stimuler la combustion d'autres matériaux.

#### 2.14.2 Critères de classification

Une matière solide comburante doit être classée dans l'une des trois catégories de cette classe d'après les résultats de l'épreuve O.1 de la sous-section 34.4.1 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, conformément au tableau 2.14.1.

**Tableau 2.14.1: Critères de classification des matières solides comburantes**

Catégorie	Critères
1	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 4/1 ou 1/1 (en masse) avec la cellulose, a une durée moyenne de combustion inférieure à celle d'un mélange 3/2 (en masse) de bromate de potassium et de cellulose.
2	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 4/1 ou 1/1 (en masse) avec la cellulose, a une durée moyenne de combustion inférieure ou égale à celle d'un mélange 2/3 (en masse) de bromate de potassium et de cellulose, et qui ne remplit pas les critères de classification dans la catégorie 1.
3	Toute matière qui, lors d'un essai sur un mélange 4/1 ou 1/1 (en masse) avec la cellulose, a une durée moyenne de combustion inférieure ou égale à celle d'un mélange 3/7 (en masse) de bromate de potassium et de cellulose, et qui ne remplit pas les critères de classification dans les catégories 1 et 2.

**NOTA:** En ce qui concerne les matières solides, les épreuves de classification doivent être exécutées sur la matière telle qu'elle se présente. Si par exemple, aux fins de la commercialisation ou du transport, une matière doit être présentée sous une forme physique différente de celle sous laquelle elle a été éprouvée, et dont on peut considérer qu'elle est susceptible de modifier notablement son comportement lors d'une épreuve de classification, la matière doit aussi être éprouvée sous cette autre forme.

#### 2.14.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.3 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.14.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les matières solides comburantes**

	<b>Catégorie 1</b>	<b>Catégorie 2</b>	<b>Catégorie 3</b>
<b>Symbole</b>	Flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Attention
<b>Mention de danger</b>	Peut provoquer un incendie ou une explosion; comburant puissant	Peut aggraver un incendie; comburant	Peut aggraver un incendie; comburant

#### **2.14.4 Procédure de décision et commentaires**

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

##### **2.14.4.1 Procédure de décision**

Pour classer une matière solide comburante, l'épreuve O.1 décrite à la sous-section 34.4.1 des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doit être exécutée. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision 2.14 ci-après.

##### **2.14.4.2 Commentaires**

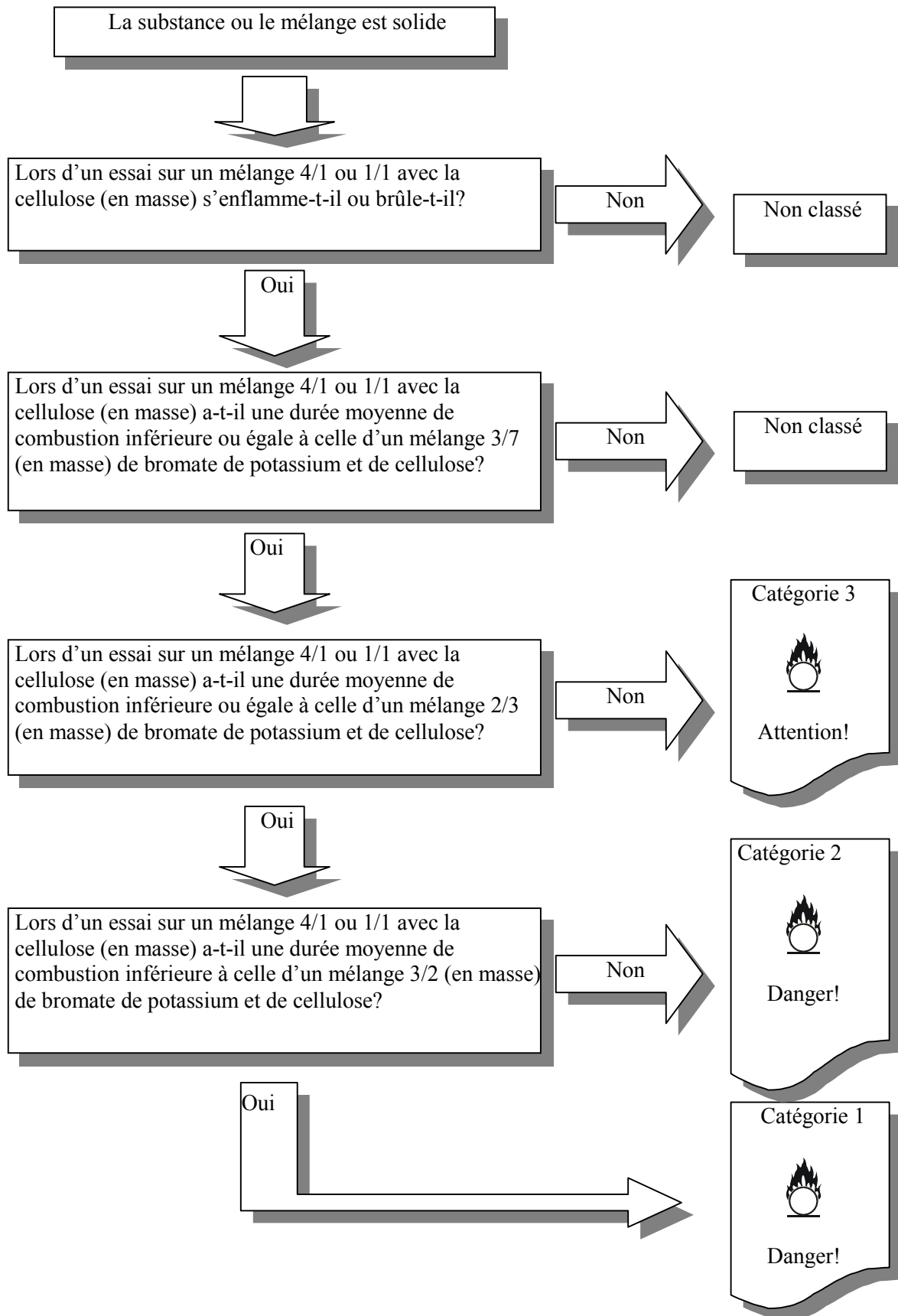
2.14.4.2.1 Pour la classification d'une matière dans cette classe, les données d'expérience sur le maniement et l'utilisation des matières indiquant que celles-ci ont des propriétés comburantes sont un élément supplémentaire important à prendre en compte. En cas de divergence entre les résultats d'épreuve et les données d'expérience, un jugement devrait être fait sur la base de celles-ci plutôt que sur les résultats d'épreuve.

2.14.4.2.2 Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour cette classe à une matière ou à un mélange organique:

- a) Si la matière ou le mélange ne contient pas d'oxygène, de fluor ou de chlore;
- b) Si la matière ou le mélange contient de l'oxygène, du fluor ou du chlore mais que ces éléments sont chimiquement liés au carbone ou à l'hydrogène seulement.

2.14.4.2.3 Il n'est pas nécessaire d'appliquer la procédure de classification pour cette classe aux matières ou mélanges inorganiques s'ils ne contiennent pas d'atomes d'oxygène ou de composé halogène.

**Diagramme de décision 2.14 pour les matières solides comburantes**



[Page blanche]



## CHAPITRE 2.15

### PEROXYDES ORGANIQUES

#### 2.15.1 Définitions

2.15.1.1 Par peroxydes organiques on entend des substances organiques solides ou liquides qui contiennent la structure bivalente -O-O- et qui peuvent être considérées comme des dérivés du peroxyde d'hydrogène où un, ou les deux, atomes d'hydrogène ont été remplacés par des radicaux organiques. Par peroxydes organiques on entend aussi les formulations (mélanges) de peroxydes organiques. Les peroxydes organiques sont des matières thermiquement instables, qui peuvent subir une décomposition exothermique spontanée. En outre, ils peuvent avoir une ou plusieurs des propriétés ci-après:

- a) Ils peuvent être capables de décomposition explosive;
- b) Ils peuvent être capables de combustion vive;
- c) Ils peuvent être sensibles aux chocs mécaniques ou aux frottements;
- d) Ils peuvent réagir dangereusement avec d'autres matières.

2.15.1.2 On considère qu'un peroxyde organique possède des propriétés explosives si, lors d'épreuves de laboratoire, la préparation se révèle capable de détoner, de déflagrer brusquement ou de réagir violemment à un chauffage sous confinement.

#### 2.15.2 Critères de classification

2.15.2.1 Tout peroxyde organique doit être soumis à la procédure de classification dans cette classe sauf si la préparation:

- a) Ne contient pas plus de 1,0 % d'oxygène actif pour 1,0 % au maximum de peroxyde d'hydrogène;
- b) Ou ne contient pas plus de 0,5 % d'oxygène actif pour plus de 5 % mais au maximum 7 % de peroxyde d'hydrogène.

**NOTA :** La teneur en oxygène actif (en %) d'un mélange de peroxyde organique est donnée par la formule:

$$16 \times \sum_i^n \left( \frac{n_i \times c_i}{m_i} \right)$$

où :  $n_i$  : nombre de groupes peroxy par molécule de peroxyde organique  $i$ ;

$c_i$  : concentration (% en masse) du peroxyde organique  $i$ ;

$m_i$  : masse moléculaire du peroxyde organique  $i$ .

2.15.2.2 Un peroxyde organique doit être classé dans l'une des sept catégories (types A à G) de cette classe, selon les principes suivants:

- a) Un peroxyde organique qui, tel qu'emballé, peut détoner ou déflagrer rapidement est classé **peroxyde organique du TYPE A**;
- b) Un peroxyde organique ayant des propriétés explosives qui, tel qu'emballé, ne peut pas détoner ni déflagrer rapidement, mais peut exploser sous l'effet de la chaleur dans cet emballage, est classé **peroxyde organique du TYPE B**;
- c) Un peroxyde organique ayant des propriétés explosives qui, tel qu'emballé, ne peut pas détoner, déflagrer rapidement ni exploser sous l'effet de la chaleur, est classé **peroxyde organique du TYPE C**;
- d) Un peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire :
  - i) Détone partiellement, mais ne déflagre pas rapidement et ne réagit pas violemment au chauffage sous confinement;
  - ii) Ne détone pas, déflagre lentement mais ne réagit pas violemment au chauffage sous confinement;
  - iii) Ne détone pas et ne déflagre pas et réagit modérément au chauffage sous confinement;est classé **peroxyde organique du TYPE D**;
- e) Un peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas, ne déflagre pas et n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement, est classé **peroxyde organique du TYPE E**;
- f) Un peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité, ne déflagre pas, n'a qu'une réaction faible ou nulle au chauffage sous confinement et n'a qu'une puissance explosive faible ou nulle, est classé **peroxyde organique du TYPE F**;
- g) Un peroxyde organique qui, lors d'épreuves de laboratoire, ne détone pas à l'état cavité et ne déflagre pas, ne réagit pas au chauffage sous confinement et a une puissance explosive nulle, à condition qu'il soit thermiquement stable (c'est-à-dire que la température de décomposition auto-accélérée ou point de décomposition exothermique (TDAA) soit de 60 °C ou plus pour un colis de 50 kg) et, pour les mélanges liquides, que le diluant utilisé comme flegmatisant ait un point d'ébullition d'au moins 150 °C, est classé **peroxyde organique du TYPE G**. Si le peroxyde organique n'est pas thermiquement stable ou si le diluant utilisé comme flegmatisant a un point d'ébullition inférieur à 150 °C, le produit est classé **peroxyde organique du TYPE F**.

**NOTA 1:** Pour le type G, il n'est pas prescrit d'éléments de signalisation du danger, mais on devrait vérifier qu'il n'a pas de propriétés relevant d'autres classes de danger.

**2:** Les types A à G ne sont pas pertinents pour tous les systèmes.

### 2.15.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.15.1: Éléments devant figurer sur l'étiquette pour les peroxydes organiques**

	Type A	Type B	Types C et D	Types E et F	Type G <sup>a</sup>
<b>Symbole</b>	Bombe explosant	Bombe explosant et flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle	Flamme au-dessus d'un cercle	Il n'y a pas d'éléments d'étiquetage attribués à cette catégorie de danger
<b>Mention d'avertissement</b>	Danger	Danger	Danger	Attention	
<b>Mention de danger</b>	Risque d'explosion sous l'effet de la chaleur	Risque d'incendie ou d'explosion sous l'effet de la chaleur	Risque d'incendie sous l'effet de la chaleur	Risque d'incendie sous l'effet de la chaleur	

<sup>a</sup> Pour le type G, il n'est pas prescrit d'éléments de signalisation du danger, mais on devrait vérifier que la matière n'a pas de propriétés relevant d'autres classes de danger.

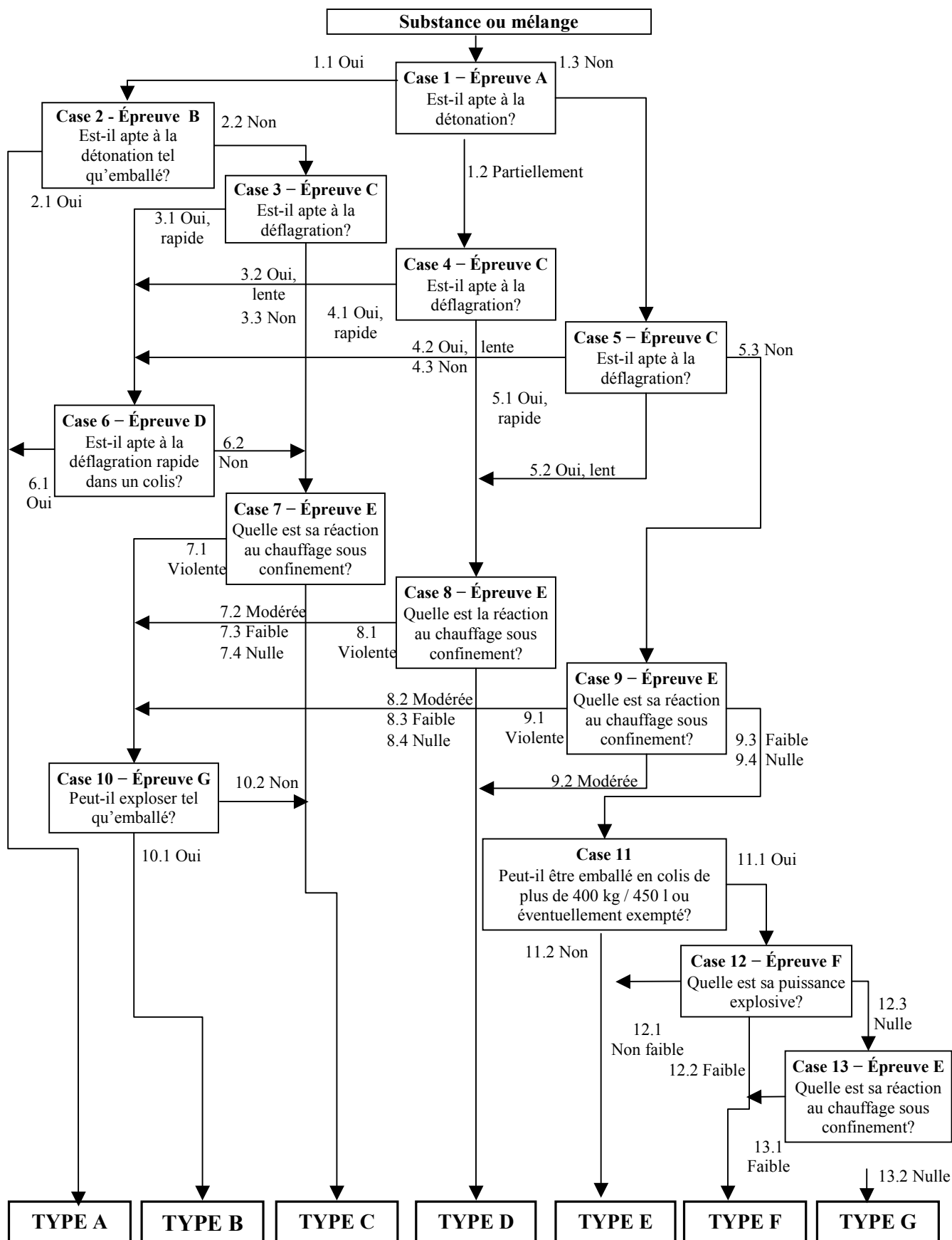
### 2.15.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

#### 2.15.4.1 Procédure de décision

Pour classer un peroxyde organique, les épreuves des séries A à H décrites dans la deuxième partie des *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, doivent être exécutées. La classification doit s'effectuer conformément au diagramme de décision 2.15 qui suit.

**Diagramme de décision 2.15 pour les peroxydes organiques**



#### **2.15.4.2 Commentaires**

2.15.4.2.1 Les peroxydes organiques sont classés par définition sur la base de leur structure chimique et de la teneur en oxygène actif et en peroxyde d'hydrogène du mélange (voir le paragraphe 2.15.2.1 ci-dessus).

2.15.4.2.2 Les propriétés des peroxydes organiques qui sont essentielles pour leur classification doivent être déterminées par des épreuves. Des méthodes d'épreuve ainsi que les critères d'évaluation applicables sont décrits dans les *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses, Manuel d'épreuves et de critères*, deuxième partie (séries d'épreuves A à H).

2.15.4.2.3 Les mélanges de peroxydes organiques peuvent être classés comme le type de peroxyde organique qui en est le composant le plus dangereux. Étant donné cependant que deux composants stables thermiquement peuvent donner un mélange moins stable, la température de décomposition auto-accélérée (TDAA) du mélange doit être déterminée.

[Page blanche]

## CHAPITRE 2.16

### MATIÈRES CORROSIVES POUR LES MÉTAUX

#### 2.16.1 Définitions

Par matières corrosives pour les métaux, on entend une substance ou un mélange qui, par action chimique, peut attaquer ou même détruire les métaux.

#### 2.16.2 Critères de classification

Une matière corrosive pour les métaux doit être classée dans la catégorie unique de cette classe, conformément au tableau suivant.

**Tableau 2.16.1: Critères de classification pour les matières corrosives pour les métaux**

Catégorie	Critères
1	Vitesse de corrosion sur les surfaces en acier ou en aluminium supérieure à 6,25 mm/an à une température d'épreuve de 55 °C.

#### 2.16.3 Signalisation du danger

Des considérations générales et particulières concernant les prescriptions d'étiquetage sont énoncées dans le chapitre 1.4 (*Signalisation des dangers : Étiquetage*). L'annexe 2 contient des tableaux récapitulatifs concernant la classification et l'étiquetage. L'annexe 3 donne des exemples de conseils de prudence et de symboles qui peuvent être utilisés s'ils sont acceptés par les autorités compétentes.

**Tableau 2.16.2: Éléments devant figurer sur l'étiquette des matières corrosives pour les métaux**

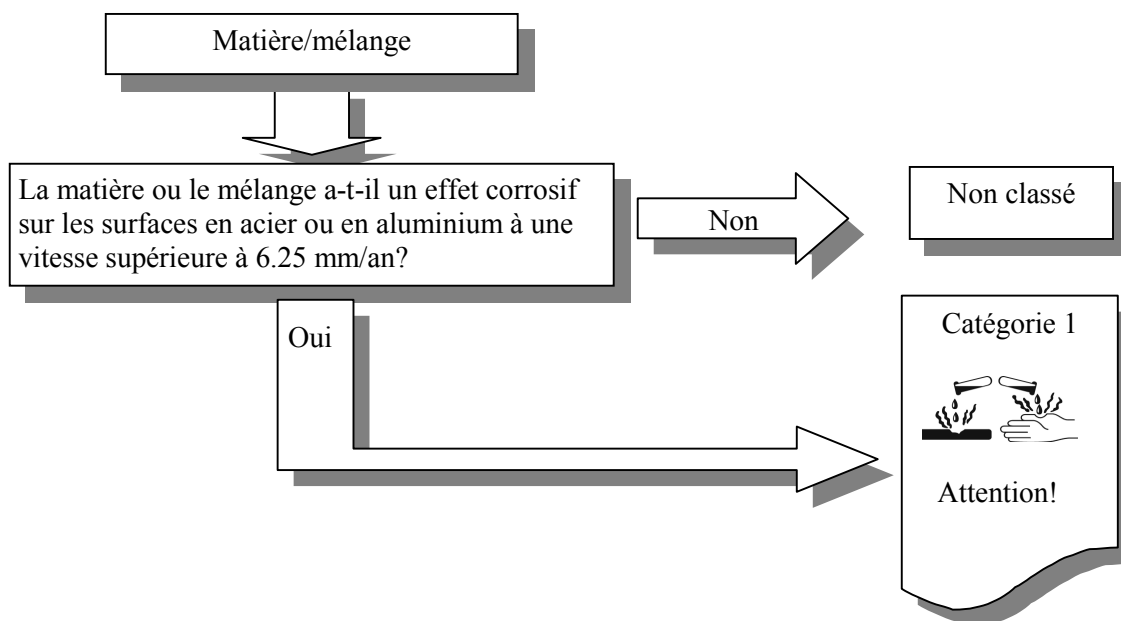
	Catégorie 1
<b>Symbole</b>	Matière corrosive
<b>Mention d'avertissement</b>	Attention
<b>Mention de danger</b>	Corrosif pour les métaux

#### 2.16.4 Procédure de décision et commentaires

La procédure de décision et les commentaires qui suivent ne font pas partie du système général harmonisé de classification mais sont fournies ici à titre d'aide à la décision. Il est vivement recommandé que la personne responsable de la classification étudie les critères de classification avant et durant l'application de cette procédure.

**2.16.4.1 Procédure de décision**

**Diagramme de décision 2.16 pour les matières corrosives pour les métaux**



**2.16.5.2 Commentaires**

La vitesse de corrosion peut être mesurée:

- pour l'acier, sur le type P235 (ISO 9328-2:1991) – Tôles et bandes en acier pour service sous pression-conditions techniques de livraison-Partie 2 :Aciers non alliés et faiblement alliés à propriétés spécifiées à températures ambiante et élevée- ou un type équivalent;
- pour l'aluminium, sur les types non revêtus 7075-T6 ou AZ5GU-T6.

Une méthode d'épreuve acceptable est décrite dans la norme ASTM G31-72 (réapprouvée en 1990).