



**Programme des
Nations Unies
pour l'Environnement**



Distr.
GENERALE

UNEP/CHW.6/26
20 août 2002

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

CONFERENCE DES PARTIES A LA CONVENTION
DE BALE SUR LE CONTROLE DES MOUVEMENTS
TRANSFRONTIERES DE DECHETS DANGEREUX
ET DE LEUR ELIMINATION

Sixième réunion

Genève, 9-13 décembre 2002

Point 6 e) iii) de l'ordre du jour provisoire*

POURSUITE DES TRAVAUX SUR LES CARACTERISTIQUES DE DANGER

H12 : Matières écotoxiques de l'annexe III de la Convention

I. CADRE GENERAL

1. Dans sa décision V/24 sur la classification et la définition des caractéristiques de danger des déchets, la cinquième réunion de la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination a prié le Groupe de travail technique de la Convention d'achever ses travaux sur, entre autres, la caractéristique de danger H12 : Matières écotoxiques, de l'annexe III de la Convention, pour examen par la Conférence des Parties à sa réunion suivante.

2. Comme demandé par la Conférence des Parties, le Groupe de travail technique, à ses seizième, dix-septième, dix-huitième, dix-neuvième et vingtième sessions, s'est occupé, sous la direction du Danemark, de préparer et de mener à bien les travaux sur la caractéristique de danger H12 : Matières écotoxiques.

II. MISE EN ŒUVRE

3. A sa vingtième session, en mai 2002, le Groupe de travail technique a adopté le document contenu dans l'annexe de la présente note à titre de directive provisoire. Le document, intitulé "Etablissement de critères écotoxicologiques pour la caractérisation des déchets dangereux - Document de travail pour le Groupe de travail technique (Convention de Bâle) : Critères d'écotoxicité des déchets visés à l'annexe III de la Convention de Bâle, H12 : Matières écotoxiques, directive provisoire (août 2002), constitue le premier document sur l'établissement de critères pour l'une des caractéristiques de danger de l'annexe III de la Convention.

* UNEP/CHW.6/1

III. ACTION PROPOSEE

4. A sa sixième réunion, la Conférence des Parties voudra peut-être envisager d'adopter une décision dans le sens de ce qui suit :

La Conférence,

Saluant la mise au point de la directive provisoire sur la caractéristique de danger H12 : Matières écotoxiques, de l'annexe III de la Convention,

Notant, en les appréciant, les efforts déployés et la direction assumée par le Danemark dans l'établissement de la directive sur la caractéristique de danger H12: Matières écotoxiques,

1. Adopte la directive provisoire sur la caractéristique de danger H12 : Matières écotoxiques, contenue dans l'annexe de la présente décision;

2. Invite les Parties à suivre l'utilisation de la directive provisoire sur la caractéristique de danger H12 : Matières écotoxiques, en vue de l'améliorer ou de la mettre à jour si nécessaire;

3. Prie le secrétariat de publier la directive provisoire dans les langues officielles de l'Organisation des Nations Unies et de faciliter sa diffusion.

Annexe

Etablissement de critères écotoxicologiques pour la caractérisation des déchets dangereux

Document de travail pour le Groupe de travail technique (Convention de Bâle) : Critères d'écotoxicité des déchets visés à l'annexe III de la Convention de Bâle, H12 : Matières écotoxiques

Directive provisoire
(Août 2002)

Table des matières

1.	Introduction.....	5
2.	Objet et définitions	6
	2.1 Objet des travaux.....	6
	2.2 Définitions	7
3.	Stratégie d'évaluation proposée.....	8
4.	Références	11
	Annexe 1 : Procédures d'évaluation	12
	Etape 1 : Evaluation initiale basée sur les listes de déchets dangereux et non dangereux.....	12
	Etape 2 : Evaluation basée sur le contenu dangereux du déchet.....	12
	Etape 3 : Evaluation écotoxicologique basée sur des essais	15
	Annexe 2 : Exemples	17

1. Introduction

Le présent document propose des critères de danger écotoxicologique des déchets. L'un des buts de la Convention de Bâle est que la gestion et le mouvement transfrontière des déchets dangereux soient compatibles avec la protection de la santé humaine et de l'environnement. En termes d'écotoxicité, cela signifie que la faune et la flore sauvages ainsi que le fonctionnement des écosystèmes devraient être protégés contre les effets nocifs potentiels de la production, du transport et de l'élimination des déchets dangereux.

Selon la Convention de Bâle, annexe III, la caractéristique de danger H12 (Matières écotoxiques) est définie comme suit :

Matières ou déchets qui, s'ils sont rejetés, provoquent ou risquent de provoquer, par bioaccumulation et/ou effets toxiques sur les systèmes biologiques, des impacts nocifs immédiats ou différés sur l'environnement.

L'impact écotoxicologique d'une substance chimique ou d'un déchet dépend de la capacité de cette substance ou de ce déchet à avoir un effet toxique sur les organismes présents dans l'environnement ainsi que de l'exposition de ces organismes.

Les systèmes de classification des substances chimiques en ce qui concerne le danger écotoxicologique, par exemple OCDE (2001), considèrent normalement à la fois les propriétés toxicologiques des substances et leurs propriétés liées à l'exposition, par exemple leur potentiel de bioaccumulation et leur capacité de se dégrader dans l'environnement. De plus, comme indiqué dans la définition ci-dessus, une évaluation écotoxicologique devrait considérer les effets aigus (par exemple létalité aiguë des organismes) ainsi que les effets chroniques (par exemple croissance réduite ou défaut de reproduction) comme critères.

En écotoxicologie, l'impact toxique sur des systèmes biotiques de substances ou de mélanges de substances est évalué au moyen d'essais dans lesquels les organismes sont exposés dans des conditions contrôlées. Il existe toute une gamme de systèmes d'essais différents, depuis de simples essais de létalité à court terme sur une espèce unique jusqu'à des essais en vase clos sur des communautés d'organismes. Par comparaison avec le grand nombre de produits chimiques utilisés dans la société aujourd'hui, les données sur l'écotoxicité n'existent cependant que pour relativement peu de produits chimiques, et dans la plupart des cas ces données se limitent aux résultats d'un petit nombre d'essais aquatiques de base, par exemple une toxicité aiguë pour des poissons ou des daphnies.

Les propriétés liées à l'exposition, comme la biodégradation et la bioaccumulation, sont importantes pour évaluer le danger écotoxicologique de substances, car elles ont une influence sensible sur la répartition de ces substances entre les biotes et l'environnement et la capacité de ces substances à persister dans l'environnement. Les résultats d'essais concernant la dégradabilité rapide et le potentiel de bioaccumulation (selon les directives de l'OCDE, 1993) sont souvent utilisés comme indicateurs de ces propriétés et inclus dans les systèmes de classification des substances chimiques (par exemple OCDE, 2001).

Un principe de base de la stratégie proposée est que le danger écotoxicologique de déchets est déterminé par leur teneur en substances dangereuses. Le danger écotoxicologique de ces substances est évalué en utilisant des données tirées d'essais de laboratoire écotoxicologiques normalisés sur des organismes représentant différents niveaux dans l'écosystème et/ou différents types d'environnement. Ces données et les données sur la biodégradation et la bioaccumulation sont utilisées pour classer le danger écotoxicologique des substances présentes dans les déchets.

Une classification des déchets devrait être indépendante des conditions locales ou régionales. La Convention de Bâle vise à contrôler les mouvements transfrontières de déchets dangereux et les principes d'évaluation devraient par conséquent être harmonisés afin de faciliter le contrôle de l'application.

Les domaines suivants ne sont pas inclus dans le document sur les critères mais seront étudiés dans l'avenir :

- L'évaluation du danger écotoxicologique des métaux et des composés métalliques n'est pas traitée pour le moment. Un projet de document guide sur la transformation/dissolution des métaux et des composés métalliques dans les milieux aqueux fait cependant l'objet d'un exercice de validation (OCDE 2001, annexe 3). Le document guide pourra être utilisé dans le contexte des déchets dangereux une fois que les recommandations découlant de ce travail seront disponibles.
- Les critères proposés sont basés sur les propriétés écotoxicologiques : Toxicité, biodégradation et bioaccumulation. D'autres effets pertinents, par exemple la perturbation endocrinienne et le transfert via les chaînes alimentaires, ne sont pas examinés faute de critères internationalement acceptés.
- Les critères internationaux de classification des substances chimiques sont actuellement basés sur la toxicité aquatique (OCDE 2001), mais ils engloberont dans l'avenir d'autres compartiments de l'environnement. Les données sur la toxicité terrestre des produits chimiques sont clairsemées et les propositions concernant des critères de classification pour la toxicité terrestre présentés ailleurs ne sont pas suffisamment validés (Torstenson & Petterson 1998). Pour le moment, il est donc recommandé de ne pas inclure la classification des produits chimiques basée sur la toxicité terrestre.
- L'utilisation de méthodes d'essai écotoxicologiques pour l'évaluation des dangers des déchets doit être validée plus avant et être internationalement acceptée avant que l'on puisse envisager leur emploi dans la présente directive. Cela implique des méthodes d'échantillonnage et de préparation des déchets pour des essais (par exemple des extraits aqueux) ainsi que la sélection de méthodes d'essai représentant différents compartiments de l'environnement. Ce domaine progresse rapidement, toutefois, et il devrait être envisagé dans des révisions futures des critères.

Pour cette raison, la présente directive est considérée comme une directive provisoire.

2 Objet et définitions

Dans le processus d'établissement des critères proposés pour la caractéristique de danger H12 : matières écotoxiques, le Groupe de travail technique (GTT) a eu un certain nombre de discussions concernant l'objet et la définition de la caractéristique de danger. Ces discussions sont résumées ci-après.

2.1 Objet des travaux

L'objet des travaux était de déduire des critères pour la caractéristique de danger H12 : matières écotoxiques, afin d'obtenir un outil pour la documentation des dangers écotoxicologiques des déchets. L'application générale des critères vaut pour l'évaluation des types de déchets, que les Parties envisagent d'adopter à l'annexe VIII ou IX de la Convention. Les critères proposés sont basés sur les paramètres qui

sont généralement acceptés comme indicateurs du danger écotoxicologique, par exemple la toxicité et la bioaccumulation.

Dans des cas particuliers, la présence d'un type de déchets à l'annexe VIII ou IX de la Convention de Bâle n'interdit pas toutefois l'évaluation conformément aux caractéristiques de danger de l'annexe III. Les critères peuvent donc être utilisés dans des cas spécifiques pour évaluer un danger possible d'un déchet indiqué dans ces annexes, ou pour l'évaluation de déchets spécifiques, qui ne figurent pas à l'annexe VIII ou IX.

L'usage prévu des critères proposés n'est toutefois pas l'évaluation de routine de tels ou tels déchets, car les coûts et le temps nécessaire seraient beaucoup trop grands pour cet objet. L'évaluation quotidienne des déchets pris individuellement est donc faite en utilisant les annexes VIII et IX.

2.2 Définitions

Il est important d'avoir une conception commune de la définition de la caractéristique de danger H12 (matières écotoxiques) avant de se mettre d'accord sur des critères. La caractéristique H12 est formulée comme suit :

Convention de Bâle, Annexe III, H12 (matières écotoxiques) :

Matières ou déchets qui, s'ils sont rejetés, provoquent ou risquent de provoquer, par bioaccumulation et/ou effets toxiques sur les systèmes biologiques, des impacts nocifs immédiats ou différés sur l'environnement.

Selon la définition, l'impact nocif inclut des effets nocifs immédiats ou différés sur les systèmes biotiques. En écotoxicologie, la toxicité vis-à-vis de tel ou tel organisme est utilisée comme indicateur de l'impact toxique sur des systèmes biotiques, tandis que la bioaccumulation éventuelle est évaluée séparément. Ce sont les deux critères normalement utilisés dans les évaluations écotoxicologiques des substances chimiques.

L'utilisation du mot *différés* dans la définition est importante, car elle a trait à des effets à long terme possibles causés par des substances contenues dans les déchets. Ainsi, l'évaluation devrait inclure les effets à la fois aigus et chroniques. Cela englobe aussi la possibilité d'effets à long terme de substances qui sont lentement dégradables.

"*Danger*" est un mot clé de Convention de Bâle. Peter Calow (1994) définit le danger des produits chimiques comme suit :

"Le potentiel qu'ont des produits chimiques d'avoir des effets nocifs sur les humains ou le système écologique dépend de leurs propriétés *intrinsèques*, et la caractérisation de celles-ci est quelquefois appelée *identification du danger*"

Selon cette définition, le danger est déterminé par les propriétés *intrinsèques* d'une substance, ou d'un mélange de substances (par exemple des déchets), par exemple les propriétés écotoxicologiques et physico-chimiques dans les conditions d'exposition données.

L'expression *identification du danger* est couramment utilisée dans la gestion des risques des substances chimiques et est étroitement liée à la *classification* du danger, par exemple une classification des déchets selon la Convention de Bâle. Conformément à la définition de Peter Calow citée plus haut, l'*identification du danger* spécifie la raison pour laquelle une substance est dangereuse. Une substance peut par exemple être dangereuse en raison d'un potentiel de carcinogénicité ou d'une propriété écotoxicologique.

La Convention de Bâle parle, dans la définition H12 des matières écotoxiques, de "*matières ou déchets qui, s'ils sont rejetés ...*". La définition H12 est donc conforme à la conception générale de l'identification du danger, c'est-à-dire le potentiel de nuisance si l'exposition a lieu.

Les systèmes de classification internationale sont utilisés dans des pays où les conditions environnementales et les niveaux de développement technologique sont très différents. Comme les critères de classification sont basés sur les propriétés intrinsèques, qui ne prennent pas en considération le mode d'exposition spécifique au site ou les conditions environnementales spécifiques, la classification est indépendante du moment et du lieu et indique l'impact potentiel si le rejet ou l'exposition devrait avoir lieu. Elle ne se réfère donc pas à des estimations de la probabilité d'effets, qui est le but d'une évaluation des risques.

Conclusions :

- La Convention de Bâle, sous la rubrique H12 : matières écotoxiques, se réfère au danger intrinsèque du déchet causé par des substances toxiques contenues dans le déchet, c'est-à-dire *l'identification* du danger. Cela ne comprend pas une évaluation du *risque* des effets, c'est-à-dire une estimation de la probabilité d'effets au cas où des substances toxiques sont rejetées dans l'environnement.
- Par conséquent, les critères de danger écotoxique devraient être basés sur les propriétés des substances contenues dans le déchet, comme la toxicité, la dégradabilité et la capacité de bioaccumulation, en accord avec la classification internationalement agréée (OCDE 2001).

3. Stratégie d'évaluation proposée

La stratégie proposée est basée sur une approche par étapes, avec les évaluations séparées suivantes :

1. Evaluation initiale basée sur les listes des déchets dangereux et non dangereux (c'est-à-dire Convention de Bâle, annexes VIII et IX).
2. Evaluation basée sur la teneur du déchet en produits chimiques dangereux.

(Future étape 3 proposée : Evaluation écotoxicologique avec utilisation de méthodes d'essai.)

La stratégie est résumée à la figure 1.

La première étape de la stratégie est de déterminer si les propriétés dangereuses du déchet ont déjà été évaluées conformément à la Convention de Bâle, c'est-à-dire que le déchet figure à l'annexe VIII ou à l'annexe IX.

Si le déchet ne figure sur aucune de ces listes, une évaluation est effectuée comme dans l'étape 2. Il convient toutefois de noter que, dans un cas particulier, la présence d'un déchet sur les listes des annexes VIII et IX n'interdit pas une évaluation conformément à l'annexe III.

L'évaluation du danger écotoxicologique conformément à l'étape 2 est faite en utilisant les critères spécifiés à l'annexe I du présent document.

L'étape 3 n'est pas incluse dans les critères proposés mais devrait être considérée comme un domaine en progression rapide, qui devrait être envisagé dans de futures révisions des critères.

Dans l'étape 3, des essais écotoxicologiques sont utilisés pour évaluer le danger du déchet. Il est proposé d'appliquer deux niveaux d'essai : un niveau de sélection et un niveau détaillé. Les méthodologies doivent toutefois faire l'objet d'un développement et d'une validation plus poussés avant qu'une application à la caractéristique H12 puisse être recommandée.

Une esquisse de la procédure d'évaluation proposée pour l'étape 3 figure à l'annexe I du présent document.

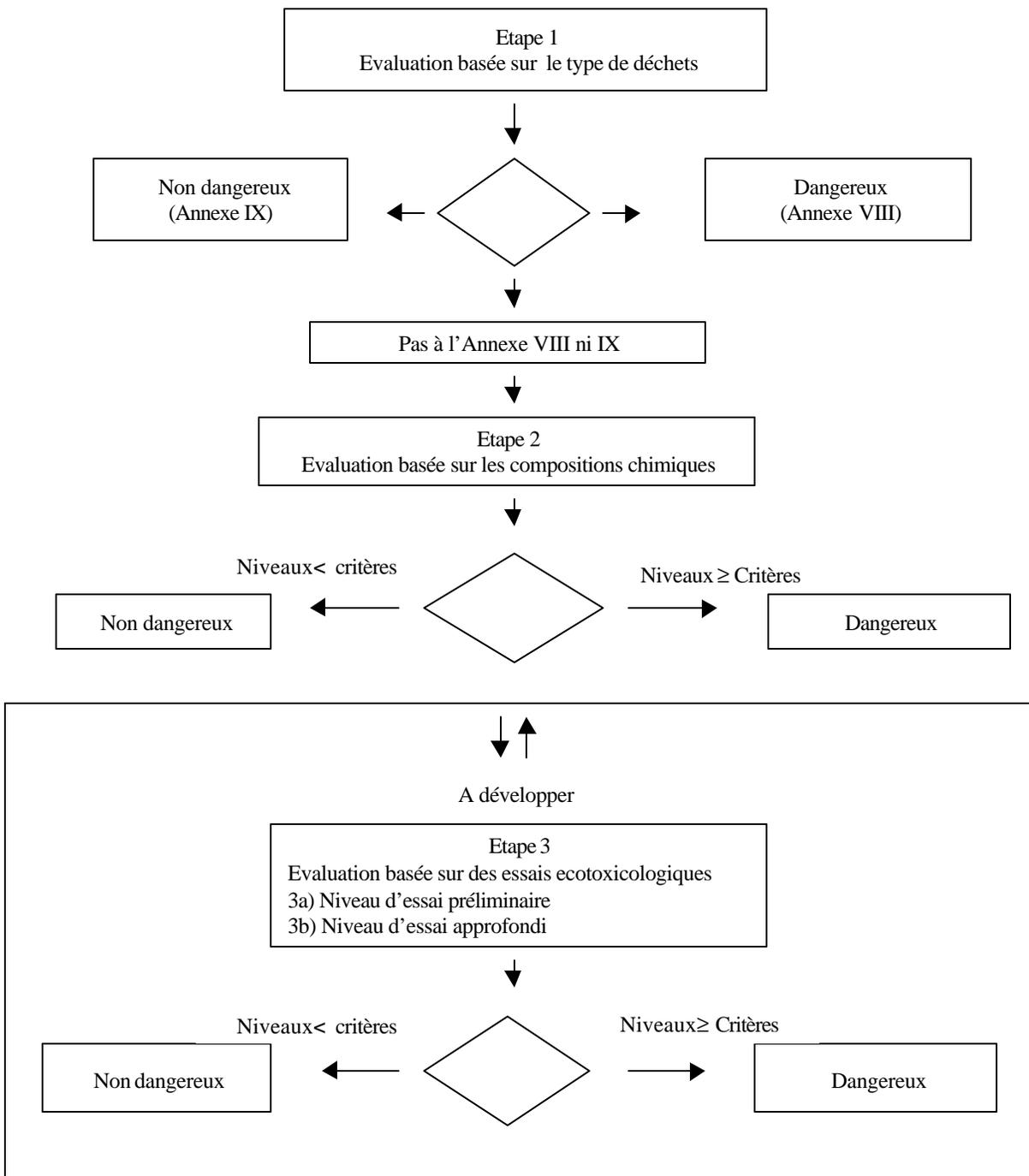


Figure 1: Stratégie d'évaluation du danger écotoxicologique des déchets

4. Références

Calow P. (1994). Overview with observations on risk assessment and management. In P. Calow (ed): Handbook of ecotoxicology. Vol. 2. Blackwell scientific publications.

Directive du Conseil 1999/45/EEC concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses.

http://europa.eu.int/eur-lex/en/search/search_lif.html

OCDE (1993). Lignes directrices pour l'analyse des produits chimiques. OCDE, Direction de l'environnement, Division des produits chimiques, Paris (France).

<http://www.oecd.org/EN/home/0,,EN-home-524-14-no-no-no-0,00.html>

OCDE (2001). Système de classification harmonisé et intégré des dangers pour la santé humaine et l'environnement des substances chimiques et des mélanges. Série de l'OCDE sur l'analyse et l'évaluation, No. 33. ENV/JM/MONO(2001)6.

<http://www.oecd.org/EN/documents/0,,EN-documents-521-14-no-24--0,00.html>

PNUE (2001). Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).

(<http://www.chem.unep.ch/sc/>)

Torstensson, L. & I. Pettersson (1998). Discussion Paper in Soil and Soil Compartments, Effects. Préparé pour le Groupe de travail de l'OCDE sur les effets terrestres.

Annexe 1 : Procédures d'évaluation

La stratégie d'évaluation proposée est une approche étagée avec deux (trois) étapes :

Etape 1 : Evaluation initiale basée sur les listes de déchets dangereux et non dangereux

L'étape 1 peut être considérée comme commune à toutes les évaluations des déchets conformément à la Convention de Bâle. Elle est déterminée si le type de déchet figure sur la liste existante de déchets dangereux ou non dangereux selon la Convention de Bâle, annexe VIII ou IX.

S'il ne figure sur aucune de ces listes, le déchet est évalué conformément à l'annexe III, par exemple évaluation du danger écotoxicologique, H12, en utilisant la procédure de l'étape 2 (et 3). Si le déchet à évaluer est inscrit à l'annexe VIII ou IX, les procédures d'évaluation pourraient être continuées, étape 2 (étape 3), si c'est jugé approprié ou nécessaire.

Etape 2 : Evaluation basée sur le contenu dangereux du déchet

D'une part, l'évaluation de l'écotoxicité du déchet est basée sur des critères spécifiques pour le danger écotoxicologique des divers substances contenues dans le déchet et, d'autre part, elle est basée sur des limites *de minimis* pour la teneur des déchets en substances dangereuses. Comme le danger des substances peut être très différent, des critères individuels et des limites *de minimis* sont définis pour les substances appartenant à différentes catégories de danger spécifiées au tableau 1. Les catégories de danger proposées sont étroitement liées à la classification des substances en fonction de leur toxicité aquatique conformément aux recommandations de l'OCDE (1998).

La Convention de Stockholm du PNUE a pour but d'établir des valeurs limites spécifiques pour certains polluants organiques persistants (POP) contenus dans les déchets (PNUE 2001). Actuellement, une limite *de minimis* pour les PCB a été fixée à 50mg/kg (Convention de Bâle, annexe VIII). Des critères spécifiques pour les POP avec une référence à la Convention de Stockholm figurent en option au tableau 1.

Les limites *de minimis* pour le contenu de substances appartenant aux diverses catégories de danger sont présentées au tableau 2. Les critères pour les mélanges sont équivalents aux critères pour la classification des préparations chimiques en ce qui concerne la toxicité aquatique appliqués dans le Système de classification intégré et harmonisé (OCDE 2001).

Tableau 1 : Critères d'écotoxicité des substances basés sur la toxicité aquatique, la résistance à la biodégradation et la bioaccumulation (OCDE, 2001).

Catégorie de danger de la substance	Toxicité aquatique ¹⁾ (mg/l)	Non facilement biodégradée ²⁾	Potentiel de bioaccumulation ³⁾
Aigu classe 1	LC/EC ₅₀ ≤ 1	non	non
Aigu classe 2	1 < LC/EC ₅₀ ≤ 10	non	non
Aigu classe 3	10 < LC/EC ₅₀ ≤ 100	non	non
Chronique classe 1	LC/EC ₅₀ ≤ 1	oui	oui
Chronique classe 2	1 < LC/EC ₅₀ ≤ 10 ⁴⁾	oui	oui
Chronique classe 3	10 < LC/EC ₅₀ ≤ 100 ⁴⁾	oui	oui
Chronique classe 4	⁵⁾	oui	oui
POP (PNUE)	Produits chimiques prioritaires ⁶⁾		

- 1) Toxicité aiguë pour les organismes aquatiques exprimée en termes de LC_{50} ou EC_{50} , c'est-à-dire la concentration à laquelle un effet de 50% (mortalité, activité ou inhibition) est obtenu. C'est la valeur $LC(EC)_{50}$ la plus basse obtenue représentant une toxicité aiguë pour les poissons, les crustacés ou les micro-algues qui est utilisée.
- 2) Conformément aux définitions utilisées dans les Directives 301 A-E de l'OCDE (OCDE 1993).
- 3) Le potentiel de bioaccumulation est normalement admis si $\log K_{ow}$ est supérieur à 4 (pour les substances organiques seulement) à moins que le facteur de bioconcentration (BFC) déterminé expérimentalement ne soit < 500 (OCDE 2001).
- 4) A moins que les concentrations sans effet observé (NOEC) sur la toxicité chronique ne soient $> 1\text{mg/l}$ (OCDE 2001).
- 5) Substances faiblement solubles pour lesquelles aucune toxicité aiguë n'est enregistrée à des niveaux allant jusqu'à la solubilité dans l'eau, à moins que les NOEC chroniques ne soient $> 1\text{mg/l}$ ou que les BFC déterminé expérimentalement ne soit < 500 ou qu'il n'existe des signes de dégradation rapide dans l'environnement.
- 6) Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). Il convient de noter que dans la Convention de Stockholm, les critères de bioaccumulation sont $BFC = 5000$ ou $\log K_{ow} = 5$, tandis que dans le Système de classification intégré et harmonisé mis au point par l'OCDE (2001), les critères sont : $BFC = 500$ ou $\log K_{ow} = 4$. Cette différence est due au fait que le point de mire de la Convention de Stockholm est constitué par les polluants hautement prioritaires, tandis que le système de l'OCDE vise les produits chimiques industriels et les pesticides.

Tableau 2 : Limites *de minimis* pour les substances dangereuses contenues dans les déchets. Le déchet est classé "H12 : Ecotoxique" si les concentrations agrégées de substances toxiques dépassent l'un des critères du tableau. Les concentrations de substances sont en pourcentage du poids sec du déchet. Sur la base de OCDE (2001).

Somme des substances par catégorie de danger	Limites <i>de minimis</i> % du déchet
Aigu classe 1	25
Aigu classe 2	25
Aigu classe 3	25
Chronique classe 1	0,25
Chronique classe 2	2,5
Chronique classe 3	25
Chronique classe 4	25

En plus de ces limites *de minimis*, il peut y avoir des limites spécifiques pour la teneur du déchet en certaines substances de haute priorité comme les POP. Le PCB fait partie des POP actuellement identifiés. Une limite *de minimis* pour le PCB a été fixée à 50mg/kg (Convention de Bâle, annexe VIII).

Les composants d'un déchet de toxicité très inférieure à 1mg/l devraient recevoir une attention spéciale. Ces substances présentent un danger écotoxicologique accru ou augmentent le danger combiné d'un mélange de substances.

Un déchet qui contient un composant hautement toxique classé dans la catégorie chronique classe 1 (par exemple un pesticide) peut ainsi être dangereux même si la teneur est inférieure aux limites *de minimis* présentées dans le tableau 2. Il est par conséquent recommandé de multiplier la concentration de composants hautement toxiques par un coefficient multiplicateur approprié. Les coefficients multiplicateurs à appliquer à ces composants sont définis en utilisant la valeur de toxicité, comme résumé dans le tableau 3 ci-après. Donc, pour classer un déchet contenant des composants de la catégorie chronique classe 1, le classificateur doit être informé de la valeur du coefficient multiplicateur M.

Tableau 3 : Coefficients multiplicateurs pour des composants hautement toxiques classés dans la catégorie chronique classe 1. Basé sur OCDE (2001).

Valeur de L(E)C ₅₀	Coefficient multiplicateur (M)
0,1 < L(E)C ₅₀ = 1	1
0,01 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10
0,001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100
0,0001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000
0,00001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000
(et ainsi de suite)	

Evaluation de mélanges de substances dangereuses

Souvent un déchet peut contenir plusieurs composants chimiques ayant des propriétés écotoxicologiques différentes et il est donc nécessaire de considérer le potentiel écotoxicologique combiné de ces mélanges. En première approximation, la toxicité des substances peut être considérée comme additive et les concentrations (en pourcentage du déchet) des substances individuelles appartenant à la même catégorie de danger (aigu classe 1-3 ou chronique classe 1-4) sont additionnées (tableaux 1 et 2). Une méthode pour additionner des substances appartenant à des catégories de danger différentes est présentée dans le tableau 4.

Les substances présentes dans des mélanges peuvent toutefois interagir et montrer une toxicité supérieure ou inférieure à la toxicité additionnée. Dans le cas où l'on s'attend à une telle interaction, le seul moyen pratique d'évaluer la toxicité combinée est un essai d'écotoxicité (étape 3, qui est encore optionnelle et sur laquelle on doit encore travailler).

Les critères pour les mélanges présentés dans le tableau 4 sont équivalents aux critères utilisés pour la classification des préparations chimiques en ce qui concerne la toxicité aquatique dans OCDE (2001).

Tableau 4 : Limites *de minimis* pour des mélanges de substances dangereuses dans des déchets. Le déchet est classé «H12 Ecotoxique» si les concentrations agrégées de substances dangereuses dépassent un des critères du tableau. Les concentrations de substances sont en % du poids sec du déchet. Basé sur OCDE (2001).

Somme des substances appartenant à des catégories de danger différentes	Limite <i>de minimis</i>
(100 x ΣChronique Classe 1) + (10 x ΣChronique Classe 2) + ΣChronique Classe 3	25%

Pour un mélange contenant des substances hautement toxiques ainsi que d'autres composants classés dans la catégorie chronique classe 1, l'approche du tableau devrait être appliquée en utilisant une somme pondérée, obtenue en multipliant les concentrations des composants de la catégorie chronique classe 1 par un coefficient au lieu de simplement additionner les pourcentages. Cela signifie que la concentration de «chronique classe 1» dans la colonne de gauche du tableau 4 est multipliée par le coefficient multiplicateur approprié du tableau 3.

Etape 3 : Evaluation écotoxicologique basée sur des essais

Actuellement, un développement et une validation méthodologiques plus poussés sont nécessaires avant de pouvoir arriver à un consensus international sur l'utilisation de méthodes d'essai écotoxicologiques. Il est donc recommandé que l'élaboration de critères spécifiques pour l'évaluation des déchets au moyen de méthodes d'essai attende les recommandations des groupes d'experts internationaux du Comité européen de normalisation (CEN) et de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Le schéma d'évaluation de l'écotoxicité de déchets au moyen d'essais écotoxicologiques devrait donc être considéré comme une proposition, qui doit être élaborée plus avant.

Il est proposé que la stratégie d'essai comprenne des batteries d'essais représentant à la fois l'environnement terrestre et l'environnement aquatique. En outre, il faudrait envisager à la fois les essais sur des extraits aqueux et l'analyse directe du déchet, car ils représentent des scénarios d'exposition différents. Il est à noter que les extraits aqueux pour les essais de toxicité sont utilisés ici pour obtenir une mesure des fractions immédiatement disponibles de substances toxiques dans le déchet, et à la différence des essais sur le lixiviat, ils ne simulent pas la lixiviation du déchet dans les conditions environnementales.

Il est proposé d'utiliser deux niveaux d'essai : essai préliminaire et essai approfondi :

3a) Détermination préliminaire de l'écotoxicité des déchets

Au niveau préliminaire, un extrait du déchet (dans le cas où il est solide) ou un échantillon de déchet liquide est analysé pour voir s'il présente une toxicité aiguë, en utilisant une batterie d'essais aquatiques et terrestres. Il n'est pas proposé pour le moment de méthodes d'essai ni de critères. Le but de l'essai préliminaire est d'effectuer une évaluation relativement rapide et bon marché de l'écotoxicité du déchet. Si un déchet révèle une toxicité au niveau préliminaire, il révélera très probablement aussi une toxicité au niveau approfondi.

3b) Détermination approfondie de l'écotoxicité des déchets

Au niveau approfondi, les extraits et les échantillons solides sont analysés pour voir s'ils présentent une toxicité chronique, en utilisant une batterie d'essais aquatiques et terrestres. Les essais de toxicité chronique sont généralement plus sensibles que les essais utilisés au niveau préliminaire. Le but de l'analyse est de vérifier ou de rejeter un résultat d'évaluation obtenu aux niveaux précédents. Il n'est pas proposé pour le moment de méthodes d'essai ni de critères.

Des exemples de méthodes pertinentes faisant l'objet d'une normalisation internationale sont donnés dans le tableau 5. D'autres méthodes qui ont été validées pour être utilisées sur des déchets devraient aussi être considérées comme des possibilités.

Tableau 5 : Exemples de méthodes d'essai faisant l'objet d'une normalisation internationale pour l'évaluation de la toxicité aiguë et chronique des déchets.

<p>Méthodes aquatiques</p> <p><i>Daphnia magna</i>, 48 heures, létalité aiguë (ISO 6341)</p> <p><i>Daphnia magna</i>, 21 jours, létalité et reproduction (ISO 10706)</p> <p>Algal, 72 heures, inhibition de la croissance (ISO 8692)</p>
<p>Méthodes terrestres</p> <p>Végétaux supérieurs, 14 jours, germination et croissance (ISO 11269 2)</p> <p>Vers de terre, 14 jours, létalité (ISO 11268 1)</p> <p>Collembola, létalité et reproduction (ISO 11267)</p> <p>Processus microbiens, toxicité à court terme sur microflore du sol, cycle de l'azote. (ligne directrice de l'OCDE)</p>

Annexe 2 : Exemples

Généralités : En général, une classification plus sévère des mélanges l'emporte sur une classification moins sévère, par exemple une classification dans la catégorie chronique classe 1 l'emporte sur une classification dans la catégorie chronique classe 2. Par voie de conséquence, la procédure de classification est déjà achevée si le résultat de la classification est la catégorie chronique classe 1. Comme une classification plus sévère que la catégorie chronique classe 1 n'est pas possible, il n'est pas nécessaire de poursuivre la procédure de classification.

L'évaluation du danger des déchets dans l'étape 2 est basée sur les critères des tableaux 1, 2, 3 et 4 ci après.

Tableau 1 : Critères d'écotoxicité des substances basés sur la toxicité aquatique, la résistance à la biodégradation et la bioaccumulation (OCDE, 1998).

Catégorie de danger de la substance	Toxicité aquatique ¹⁾ (mg/l)	Non facilement biodégradée ²⁾	Potentiel de bioaccumulation ³⁾
Aigu classe 1	$LC/EC_{50} \leq 1$	non et non	
Aigu classe 2	$1 < LC/EC_{50} \leq 10$	non et non	
Aigu classe 3	$10 < LC/EC_{50} \leq 100$	non et non	
Chronique classe 1	$LC/EC_{50} \leq 1$	oui et/ou oui	
Chronique classe 2	$1 < LC/EC_{50} \leq 10$ ⁴⁾	oui et/ou oui	
Chronique classe 3	$10 < LC/EC_{50} \leq 100$ ⁴⁾	oui et/ou oui	
Chronique classe 4	⁵⁾	oui et oui	
POP (PNUE)	Produits chimiques prioritaires avec limites <i>de minimis</i> spécifiques ⁶⁾		

- 1) Toxicité aiguë pour les organismes aquatiques exprimée en termes de LC_{50} ou EC_{50} , c'est-à-dire la concentration à laquelle un effet de 50% (mortalité, activité ou inhibition) est obtenu. C'est la valeur $LC(EC)_{50}$ la plus basse obtenue représentant une toxicité aiguë pour les poissons, les crustacés ou les micro-algues qui est utilisée.
- 2) Conformément aux définitions utilisées dans les Directives 301 A-E de l'OCDE (OCDE 1993).
- 3) Le potentiel de bioaccumulation est normalement admis si $\log K_{ow}$ est supérieur à 4 (pour les substances organiques seulement) à moins que le facteur de bioconcentration (BFC) déterminé expérimentalement ne soit < 500 (OCDE 1998).
- 4) A moins que les concentrations sans effet observé (NOEC) sur la toxicité chronique ne soient > 1mg/l (OCDE 1998).
- 5) Substances faiblement solubles pour lesquelles aucune toxicité aiguë n'est enregistrée à des niveaux allant jusqu'à la solubilité dans l'eau, à moins que les NOEC chroniques ne soient > 1mg/l ou que les BFC déterminé expérimentalement ne soit < 500 ou qu'il n'existe des signes de dégradation rapide dans l'environnement.
- 6) Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). Des limites *de minimis* spécifiques sont établies pour certaines substances en application de la Convention de Stockholm sur les POP. Il convient de noter que dans la Convention de Stockholm, les critères de bioaccumulation sont $BFC > 5000$ ou $\log K_{ow} > 5$, tandis que dans le Système de classification intégré et harmonisé mis au point par l'OCDE (2001), les critères sont : $BFC > 500$ ou $\log K_{ow} > 4$. Cette différence est due au fait que le point de mire de la Convention de Stockholm est constitué par les polluants hautement prioritaires, tandis que le système de l'OCDE vise les produits chimiques industriels et les pesticides.

Tableau 2 : Limites *de minimis* pour les substances dangereuses contenues dans les déchets. Le déchet est classé "H12 : Ecotoxique" si la somme des concentrations des diverses substances dangereuses présentes dans le déchet dépasse l'un des critères du tableau. Les concentrations de substances sont en pourcentage du poids sec du déchet. Sur la base de OCDE (2001).

Somme des substances par catégorie de danger	Limites <i>de minimis</i> % du déchet
Aigu classe 1	25
Aigu classe 2	25
Aigu classe 3	25
Chronique classe 1	0,25
Chronique classe 2	2,5
Chronique classe 3	25
Chronique classe 4	25

En plus des limites *de minimis* du tableau 2, il peut y avoir des limites spécifiques pour la teneur du déchet en certaines substances de haute priorité comme les POP. Le PCB fait partie des POP actuellement identifiés. Une limite *de minimis* pour le PCB a été fixée à 50mg/kg (Convention de Bâle, annexe VIII).

Un déchet qui contient des composants hautement toxiques classés dans la catégorie chronique classe 1 (par exemple un pesticide) peut ainsi être dangereux à des niveaux inférieurs aux limites *de minimis* présentées dans le tableau 2. Il est recommandé de multiplier la concentration de composants hautement toxiques par un coefficient multiplicateur approprié. Les coefficients multiplicateurs à appliquer à ces composants sont définis en utilisant la valeur de toxicité, comme résumé dans le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : Coefficients multiplicateurs pour des composants hautement toxiques classés dans la catégorie chronique classe 1. Basé sur OCDE (2001).

valeur de L(E)C ₅₀	Coefficient multiplicateur (M)
0,1 < L(E)C ₅₀ = 1	1
0,01 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10
0,001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100
0,0001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000
0,00001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000
(et ainsi de suite)	

Tableau 4 : Limites *de minimis* pour des mélanges de substances dangereuses dans des déchets. Le déchet est classé «H12 : Ecotoxique» si la somme des concentrations de substances dangereuses appartenant aux catégories chroniques 1, 2 ou 3 dépasse les critères du tableau. Les concentrations de substances sont en % du poids sec du déchet.

Somme des substances appartenant à des catégories de danger différentes	Limite <i>de minimis</i>
$(100 \times \Sigma \text{Chronique Classe 1})$ $+ (10 \times \Sigma \text{Chronique Classe 2})$ $+ \Sigma \text{Chronique Classe 3}$	25%

Exemple 1

Type de déchet : Déchet contenant le pesticide dieldrine à une concentration de 0,005 %.

Etape 1 : Evaluation initiale basée sur l'annexe VIII et l'annexe IX de la Convention de Bâle

Le déchet est dangereux selon l'annexe VIII, A4030 : *Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques, y compris les rejets de pesticides et d'herbicides non conformes aux spécifications, périmés ou impropres à l'usage initialement prévu.*

Etape 2 : Evaluation basée sur la teneur du déchet en produits chimiques dangereux

Dans l'Union européenne, la dieldrine est classée R50/53 : très toxique pour les organismes aquatiques, peut causer des effets nocifs à long terme dans l'environnement aquatique.

La dieldrine est très toxique pour les organismes aquatiques, avec des valeurs LC_{50} pour les espèces les plus sensibles à des niveaux allant de 1 - 10 μ g/l (Verschuere 1997). De plus, la substance est persistante et résistante à la dégradation, et est capable de s'accumuler significativement dans les organismes aquatiques ($BCF > 500$).

Catégorie de danger (Tableau 1) : La dieldrine relève de la catégorie chronique classe 1.

Coefficient multiplicateur (Tableau 3) : $M = 100$ ($0,001 < L(E)C_{50} \leq 0,01$)

Concentration dans le déchet (% en poids) : 0,005 %

Concentration corrigée par application du coefficient multiplicateur :
% en poids $\cdot M = 0,005 \% \cdot 100 = 0,5 \%$

Limite de minimis (Tableau 2) : Chronique Classe 1 : 0,25 %

Conclusion : Le déchet est dangereux.

Référence :

Verschuere (1997). Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. 3rd Edition on CD-ROM. Van Nostrand Reinhold.

Exemple 2

Type de déchet : Le déchet contient le mélange suivant de composants dangereux :

1,10-Phénanthroline	0,13 % en poids
o-Anisidine	0,6 % en poids
2,4-Di-isocyanatotoluène	0,9 % en poids

Etape 1 : Evaluation initiale basée sur l'Annexe VIII et l'Annexe IX de la Convention de Bâle

Le déchet est dangereux selon la Convention de Bâle, Annexe VIII, A 4070 : *Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encre, de colorants, de pigments, de peintures, de laques ou de vernis, exceptés ceux qui figurent sur la liste B (voir rubrique correspondante de la liste B, B4010)*

Etape 2 : Evaluation basée sur la teneur du déchet en produits chimiques dangereux

La 1,10-Phénanthroline a la classification UE R50/53 : très toxique pour les organismes aquatiques, peut causer des effets nocifs à long terme dans l'environnement aquatique. La substance est toxique pour les organismes aquatiques à des niveaux situés entre 0,1 et 1 mg/l et n'est pas facilement biodégradable.

La o-Anisidine a la classification UE R51/53 : toxique pour les organismes aquatiques, peut causer des effets nocifs à long terme dans l'environnement aquatique. La substance a une toxicité moyenne vis à vis des organismes aquatiques et n'est pas facilement dégradable.

Le 2,4-Di-isocyanatotoluène a la classification UE R52/53 : nocif pour les organismes aquatiques, peut causer des effets nuisibles à long terme dans l'environnement aquatique.

D'après le tableau 1, les composés appartiennent aux catégories de danger suivantes :

Catégorie de danger (Tableau 1) :

1,10-Phénanthroline	Chronique Classe 1
o-Anisidine	Chronique Classe 2
2,4-Di-isocyanatotoluène	Chronique Classe 3

Concentration dans le déchet (% en poids) :

1,10-Phénanthroline	0,13
o-Anisidine	0,6
2,4-Di-isocyanatotoluène	0,9

Coefficient multiplicateur (M) (Tableau 3):

1,10-Phénanthroline	1
o-Anisidine	sans objet
2,4-Di-isocyanatotoluène	sans objet

Concentration corrigée au moyen du coefficient multiplicateur : $M = 1$ pour la 1,10-Phénanthroline et n'influence pas l'évaluation du mélange. Les coefficients multiplicateurs ne s'appliquent qu'aux substances de la catégorie chronique classe 1.

Les diverses substances ci-dessus contenues dans le déchet ne conduisent pas à classer celui-ci comme dangereux en fonction des limites *de minimis* proposées présentées dans le tableau 2. Le danger combiné de ces substances peut toutefois, compte tenu des limites *de minimis* pour les mélanges présentées dans le tableau 4, conduire à une classification du déchet.

Limite de minimis (conformément aux tableaux 2 & 4):

Exemple 3	Catégorie de danger OCDE	Conc. % en poids	Coefficient ¹	Concentration pondérée de minimis.	H12?
1,10-Phénanthroline	Chronique 1	0,13	100	13	
o-Anisidine	Chronique 2	0,6	10	6	
2,4-Di-isocyanatoluène	Chronique 3	0,9	1	0,9	
Somme				19,9 >25	Non

¹ Coefficients utilisés dans le tableau 4 pour les mélanges de substances des catégories Chronique Classes 1, 2 and 3.

Conclusion : Le déchet n'est pas dangereux selon les critères proposés.
