



ONUDC

Office des Nations Unies
contre la drogue et le crime

Principes directeurs pour

**la manipulation et l'affectation sans risque
des produits chimiques utilisés pour
fabriquer illicitement des drogues**

Principes directeurs pour

la manipulation et l'affectation sans risque
des produits chimiques utilisés pour
fabriquer illicitement des drogues



NATIONS UNIES
New York, 2012

Les cotes des documents de l'Organisation des Nations Unies se composent de lettres majuscules et de chiffres. La simple mention d'une cote renvoie à un document de l'Organisation.

ST/NAR/36/REV.1

PUBLICATION DES NATIONS UNIES
Numéro de vente: F.11.XI.14
ISBN
eISBN

© Nations Unies, novembre 2012. Tous droits réservés.

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les demandes de reproduction du texte de la présente publication seront accueillies favorablement. Elles doivent être adressées au Secrétaire du Comité des publications, Siège de l'Organisation des Nations Unies, New York, N.Y. 10017 (États-Unis d'Amérique). Voir également le site Web du Comité à l'adresse <https://unp.un.org/Rights.aspx>. Les États et les organismes publics peuvent reproduire le texte de la présente publication sans autorisation mais sont priés d'en informer l'Organisation des Nations Unies.

La présente publication n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

Production éditoriale: Section des publications, de la Bibliothèque et des services en anglais, Office des Nations Unies à Vienne.

Contexte et remerciements

La première édition des *Guidelines for the Safe Disposal of Chemicals used in the illicit manufacture of Drugs* (STNAR/36) a été publiée par l'Office des Nations Unies contre la drogue et le crime (ONUDC) en 2006 et constituait l'aboutissement d'une réunion d'un groupe d'experts consacrée aux "méthodes de destruction et d'affectation des produits chimiques respectueuses de l'environnement", réunion organisée en collaboration avec le Service des accords multilatéraux et environnementaux de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) à Vienne (Autriche), du 6 au 8 septembre 2005. La Commission interaméricaine de lutte contre l'abus des drogues (CICAD) de l'Organisation des États américains (OEA) a facilité la mise à disposition de cette publication en espagnol.

Lors de la trente-troisième Réunion des chefs des services chargés au plan national de la lutte contre le trafic illicite des drogues (HONLEA), Asie-Pacifique, à Bali (Indonésie) en 2010, les États Membres ont relevé que la quantité de précurseurs découverts dans la région augmentait dans des proportions importantes et se sont inquiétés des difficultés liées au stockage et à l'affectation de ces précurseurs d'une manière sûre et respectueuse de l'environnement. Une réunion d'un groupe d'experts consacré à "une élimination sans risque et respectueuse de l'environnement des produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement des drogues" s'est tenue à Bangkok (Thaïlande) du 20 au 22 septembre 2010. Les experts ont examiné les *Principes directeurs* existants de l'ONUDC sous l'angle de leur applicabilité aux nouvelles caractéristiques de la fabrication de drogues dans la région.

Les présents *Principes directeurs* reflètent les réflexions des experts et proposent des méthodes pratiques pour la manipulation et l'élimination sans risque des produits chimiques lorsqu'il n'existe pas d'infrastructure de gestion des déchets.

La Section scientifique et du laboratoire de l'ONUDC (dirigée par M. Justice Tettey) tient à exprimer sa gratitude aux experts suivants, qui ont participé à la réunion du groupe d'experts à Bangkok (Thaïlande) et ont contribué à la révision des *Principes directeurs*:

M. Craig Mann, chef de l'équipe d'intervention spécialisée dans les stimulants de type amphétamine, Police fédérale australienne; **M. Chan Kee Bian**, chef de la section des stupéfiants, département de chimie, Malaisie; **M. Nathan Green**, chimiste légiste, Police fédérale australienne; **M. Patrick Choi**, conseiller technique principal, Ministère de l'environnement, du changement climatique et de l'eau de Nouvelle-Galles du Sud, Australie; **M^{me} Barbara Remberg**, première conseillère technique, Section du contrôle des précurseurs, Organe international de contrôle des stupéfiants, Autriche; **M. Daniel Rothenfluh**, sous-directeur, Ministère de l'environnement, de l'eau, du patrimoine et des arts, Australie; **M. Wong Hoy Yen**, pharmacien conseil, Malaisie; **M. Hoang Manh Hung**, haut responsable, Institut de criminalistique, Viet Nam; **M. Paul Newell**, haut responsable de l'environnement, Ministère de l'environnement et de la sauvegarde des ressources naturelles (Australie-Occidentale), Australie; **M. Héctor Bernal Contreras**, Coordinador Grupo Internacional-Químico, Dirección Nacional de Estupefacientes, Colombie; **M. Peter Vallely**, chimiste légiste enquêteur spécial, Commission australienne de lutte contre la criminalité, Australie; **M^{me} Marjorie Ungson Villanueva**, chimiste de niveau quatre, Agence philippine de lutte contre la drogue, Philippines.

Nous tenons à remercier particulièrement M^{me} Pamela Smith (consultante et chimiste légiste, qui travaillait auparavant à la Drug Enforcement Administration américaine), qui a rédigé le document de base utilisé lors des discussions à la réunion susmentionnée et a établi le texte final de la version révisée des *Principes directeurs*, et le Centre régional pour l'Asie de l'Est et le Pacifique de l'ONUDC (dirigé par M. Gary Lewis), qui a financé le processus de révision.

La Section scientifique et du laboratoire de l'ONUDC exprime également sa gratitude aux experts suivants, qui ont contribué à la conception et à l'élaboration de l'édition originale des *Principes directeurs*: M. Mark Colhoun, M. Rainer Dahlenburg, M^{me} Mary E. Greene, M. Ziggie Malyniowsky, M. Pabalala Meshack Mthembi, M. Teodor Ognean, M^{me} Lilia S. Osorio Bryson, M. Anil K. Saxena, M. Wayne K. Jeffery, M. Jorge L. Acevedo-Gierbolini et M. Howard Stead.

Note

Certaines méthodes de manipulation et d'affectation des produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement des drogues décrites dans les présents *Principes directeurs* peuvent entraîner une dégradation de l'environnement. Leur intégration dans le présent manuel repose sur des considérations pratiques et vise à attirer l'attention sur le fait que l'on rencontre souvent ces produits chimiques dans des situations particulièrement critiques où, selon les circonstances, la méthode d'élimination proposée peut être la seule possibilité et, par conséquent, la seule solution existante à un endroit et à un moment donnés. L'inclusion de ces méthodes dans les présents *Principes directeurs* ne signifie pas que la Section scientifique et du laboratoire de l'Office des Nations Unies contre la drogue et le crime, l'Organisation des Nations Unies, la Commission interaméricaine de lutte contre l'abus des drogues, le Secrétariat général de l'Organisation des États américains ou l'Organisation des États américains se portent garants de leur innocuité pour l'environnement, ni que l'une ou l'autre de ces instances ou un membre quelconque de leur personnel recommande d'ignorer ou de violer des conventions, traités, législations ou réglementations en vigueur dans le domaine de la protection de l'environnement.

Plusieurs méthodes décrites dans les présents *Principes directeurs* exigent la présence de personnel dûment qualifié. La Section scientifique et du laboratoire de l'Office des Nations Unies contre la drogue et le crime, l'Organisation des Nations Unies, la Commission interaméricaine de lutte contre l'abus des drogues, le Secrétariat général de l'Organisation des États américains, l'Organisation des États américains ainsi que leurs personnels respectifs ne sauraient être tenus responsables d'un quelconque dommage matériel ou corporel résultant de l'application des présents *Principes directeurs*.

Table des matières

	<i>Page</i>
Introduction	1
1. Méthodes d'élimination et de traitement des déchets chimiques	4
1.1 Méthodes d'élimination des déchets chimiques	6
1.2 Méthodes de traitement des produits chimiques	9
2. Détails pratiques pour l'élimination des produits chimiques	10
2.1 Fosses d'enfouissement	10
2.2 Combustion à ciel ouvert	14
2.3 Neutralisation	17
2.4 Incinération à haute température dans des installations industrielles existantes ...	19
2.5 Immobilisation des déchets	20
2.6 Élimination des récipients	22
2.7 Élimination des substances placées sous contrôle et de leurs précurseurs	22
3. Élimination sans risque des produits chimiques inconnus ou non étiquetés	23
4. Détails pratiques pour la neutralisation et le traitement des produits chimiques	25
4.1 Acides	26
4.2 Bases	27
4.3 Solvants organiques (par exemple l'éthanol)	27
4.4 Éther	27
4.5 Halogénures d'acides organiques (par exemple le chlorure d'acétyle)	28
4.6 Aldéhydes (par exemple le benzaldéhyde) et composés organiques halogénés (par exemple le chlorure de benzyle)	28
4.7 Amines aliphatiques (par exemple la méthylamine)	28
4.8 Sels inorganiques (par exemple le chlorure d'aluminium)	29
4.9 Comburants (par exemple, le permanganate de potassium, le peroxyde d'hydrogène et le dichromate de sodium)	29
4.10 Cyanures (par exemple le cyanure de sodium)	30
4.11 Hydrures (par exemple l'hydrure de lithium et d'aluminium)	32
4.12 Amides organiques (par exemple le formamide)	32
4.13 Composés non métalliques (par exemple le trichlorure de phosphore)	32
4.14 Produits chimiques solides non dangereux	32
4.15 Phosphore (jaune et rouge)	33
4.16 Métaux alcalins	33
4.17 Autres métaux	34

4.18	Solutions aqueuses de solvants organiques inflammables miscibles à l'eau (par exemple, les solutions d'acétone, d'éthanol, et de méthanol à moins de 18 % et d'autres solvants hydrosolubles et miscibles à l'eau)	34
4.19	Iode	34
4.20	Gaz et gaz comprimés ou liquéfiés	34
4.21	Substances radioactives (par exemple le nitrate de thorium)	34
4.22	Chlorure de thionyle	35
4.23	Hypochlorite de sodium	35
5.	Manipulation et conservation sans risque des produits chimiques	36
5.1	Manipulation sans risque des produits chimiques saisis	36
5.2	Conservation sans risque des produits chimiques saisis	37
5.3	Gestion des déversements de produits chimiques	38
6.	Moyens envisageables dont disposent les pays	43
7.	Le rôle du spécialiste	45
8.	Résumé des conséquences juridiques	47
	Bibliographie	49
	Glossaire	51
	Annexes	
I.	Produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement des drogues et méthode d'élimination associée	54
II.	Tests chimiques à effectuer sur les solides et les liquides inconnus ou non étiquetés	59
III.	Classes de danger pour la santé, d'inflammabilité, de réactivité et de risque	64
IV.	Propriétés physiques	71
V.	Propriétés des acides et des bases fréquemment utilisés	75
VI.	Équipements et matériel nécessaires pour les activités d'élimination	76
VII.	Règles minimales en matière de santé et de sécurité, y compris pour les équipements de protection individuelle	78
VIII.	<i>Principes directeurs</i> généraux pour les opérations sur site	79
	Scénarios types	85

Introduction

La manipulation, le stockage et l'affectation sans risque des produits chimiques saisis et des déchets trouvés dans les laboratoires clandestins qui fabriquent de la drogue posent des problèmes très particuliers aux services de répression et aux autorités de réglementation.

Les produits chimiques utilisés par un laboratoire clandestin pour fabriquer illicitement de la drogue sont généralement détournés du commerce légal et peuvent se trouver en un point quelconque de la chaîne de distribution "licite" ou sur le site du laboratoire clandestin en question. Le lieu où les produits chimiques sont effectivement saisis, mais aussi les caractéristiques, la quantité et l'état de ces derniers, sont autant de facteurs qui détermineront la méthode de manipulation à adopter. Les législations nationales relatives au contrôle des drogues devraient prévoir une collecte, un traitement et une affectation rapides et efficaces des produits chimiques saisis de manière à réduire au minimum ou à éliminer les problèmes qui pourraient résulter de leur stockage à long terme et de leur manipulation, qu'il s'agisse des risques pour la sécurité du personnel et du public ou du risque de voir ces produits détournés puis réintroduits dans le circuit de fabrication illicite des drogues. Les méthodes d'affectation peuvent consister à neutraliser sur site les produits chimiques, à en faire don ou à les vendre à des organismes prédéterminés qui en ont besoin, selon ce que prévoient la législation et la réglementation locales, ou à les réintroduire dans la chaîne de distribution commerciale "licite". Les présents *Principes directeurs* exposent les différentes manières de traiter ces questions selon les circonstances et les cas de figure.

L'affectation de grandes quantités de drogues saisies suscite des préoccupations écologiques, au même titre que les saisies de produits chimiques. Dès lors que les drogues ne sont pas utilisées comme élément de preuve dans le cadre de poursuites pénales ou que les poursuites sont terminées, les méthodes d'affectation décrites dans le présent document s'appliquent aux drogues de la même manière qu'aux précurseurs. Toutefois, il convient de noter que, pour éviter d'avoir à rééquilibrer l'offre et la demande légales, l'affectation sous forme de retraitement/réutilisation (recyclage) des stupéfiants et des substances psychotropes saisis est régie par les conventions internationales en matière de drogue. Par conséquent, si un retraitement de drogues illicites est envisagé, il convient d'appliquer les dispositions de ces conventions. Lorsqu'il s'agit d'éliminer des drogues illicites par le procédé le plus respectueux de l'environnement possible, la solution à privilégier est l'incinération.

Généralités et applications des *Principes directeurs*

La question de l'affectation et les sujets y afférents ont été examinés lors de nombreuses réunions de la Commission des stupéfiants des Nations Unies au cours des deux dernières décennies. En 1989 et 1990, un groupe d'experts des Nations Unies a été chargé de travailler sur la destruction avant jugement des stupéfiants, des substances psychotropes, des précurseurs et de produits chimiques saisis. Le présent manuel tient compte de certaines recommandations formulées lors des réunions de ce groupe d'experts et décrit, sur cette base, les méthodes et procédés d'affectation de différents produits chimiques. Cet ouvrage est censé servir de guide de référence aux personnes qui participent à la manipulation, au transport, à la conservation et à l'affectation sans risque de produits chimiques saisis susceptibles de servir à fabriquer illicitement des drogues. Il propose également une compilation de méthodes existantes

permettant d'éliminer les principaux produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement de la cocaïne, de l'héroïne, des amphétamines, des méthamphétamines, des substances de type ecstasy (par exemple, MDMA et MDA), de la méthaqualone et de la mécloqualone. Les présents *Principes directeurs* insistent sur les méthodes d'élimination de grandes quantités de produits chimiques saisis, en général en milieu réel, et par conséquent ne comprennent pas les "méthodes de laboratoire" décrites dans la précédente édition. Il convient toutefois de noter que, s'agissant de l'élimination de produits chimiques pour lesquels aucune méthode n'a été élaborée, ces "méthodes de laboratoire" constituent un bon point de départ pour concevoir des solutions d'élimination.

Les méthodes et procédés décrits dans les présents *Principes directeurs* peuvent nécessiter une adaptation en fonction des situations ou des circonstances propres à chaque pays. La présente publication expose donc également le rôle du spécialiste en élimination de produits chimiques et le contenu d'un cours de formation proposé afin de constituer à l'échelle nationale, si elle n'existe pas encore, une expertise satisfaisante en matière de gestion des produits chimiques et des autres substances saisis liés à des laboratoires clandestins de fabrication de drogues.

Afin d'intégrer plus facilement l'élimination des produits chimiques à des plans, stratégies ou systèmes nationaux de gestion des déchets, les présents *Principes directeurs* donnent également des conseils sur la manière de détecter les éventuelles ressources intérieures dont dispose le pays. Il expose aussi brièvement les conséquences juridiques des activités d'élimination, conséquences qui devraient trouver leur expression dans les lois nationales de contrôle des drogues applicables.

Enfin, outre qu'ils exposent les principaux procédés d'élimination et de traitement des déchets chimiques, les présents *Principes directeurs* contiennent une compilation complète de méthodes spécifiques d'élimination et de traitement pour certains produits chimiques. Certaines méthodes décrites ont été testées hors laboratoire (notamment dans des zones isolées ou des zones de jungle), d'autres non. Il est indéniable que certaines méthodes spécifiques d'élimination et de traitement qui figurent dans le présent document nécessitent des travaux complémentaires.

Les États, l'industrie et les organisations régionales et internationales doivent constamment s'efforcer d'améliorer la réponse apportée au problème de l'élimination en concevant et en utilisant des techniques d'élimination plus pratiques, plus sûres et moins coûteuses.

On peut penser que grâce aux présents *Principes directeurs*, les États souhaiteront adopter les mesures nécessaires pour concevoir et mettre en place des méthodes d'élimination des produits chimiques sans risque et adaptées à leur situation nationale. Quelle que soit cette situation, il conviendra d'instaurer ou de renforcer, dans le cadre des infrastructures nationales de gestion des déchets, des plans ou des stratégies spécifiques d'élimination des produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement des drogues. En outre, il convient d'instaurer ou de renforcer des mécanismes de partage d'informations à l'échelle nationale et internationale et d'examiner comment disposer des moyens techniques et financiers nécessaires afin d'améliorer les conditions d'élimination des produits chimiques.

Dans ce contexte, tout principe directeur dans ce domaine extrêmement complexe doit être considéré comme un travail inachevé qui ne peut aboutir que par une mise en commun judicieuse de tout le savoir-faire existant dans le

monde. Les utilisateurs des présents *Principes directeurs* sont donc invités à partager leur expérience des méthodes d'élimination et à faire parvenir tout commentaire concernant la présente publication à l'adresse suivante:

Section scientifique et du laboratoire
Office des Nations Unies contre la drogue et le crime
Centre international de Vienne
B.P. 500
1400 Vienne, Autriche

Télécopie: (+43-1) 26060-5967
Courriel: lab@unodc.org

1. Méthodes d'élimination et de traitement des déchets chimiques

Pour couvrir l'ensemble des situations dans le monde où des drogues sont fabriquées de manière illicite, il faut envisager toute une série de méthodes d'élimination. Ces techniques vont du recyclage à l'élimination sur le site de la saisie, par exemple dans un laboratoire clandestin. Les méthodes d'élimination examinées ci-après peuvent nécessiter, préalablement à l'élimination, une neutralisation ou d'autres types de traitement. Plusieurs méthodes de traitement seront donc également étudiées. Compte tenu des différentes situations (ou cas de figure) possibles d'élimination de produits chimiques dans le monde, les méthodes et procédés existants peuvent se classer en trois grands groupes:

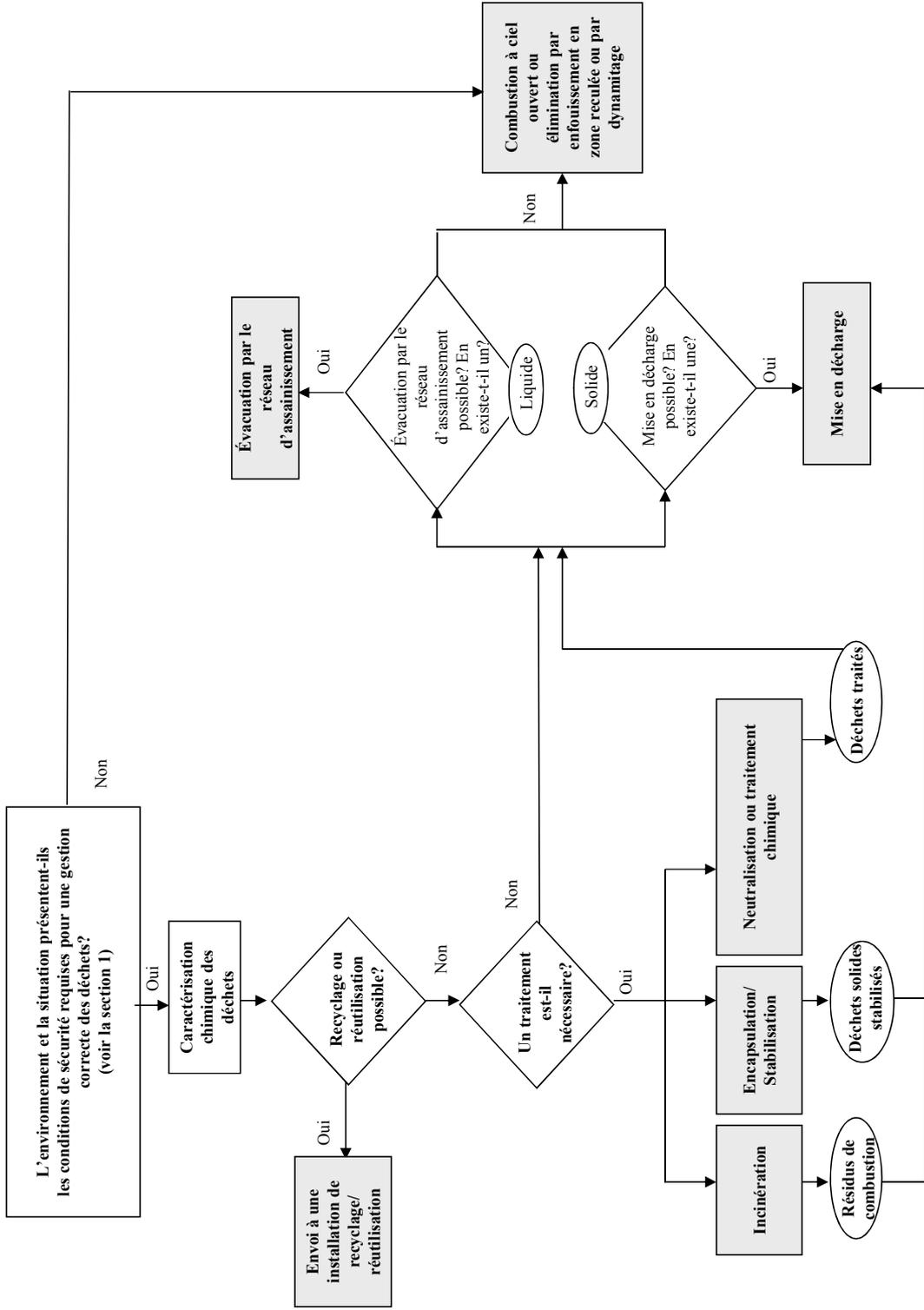
Groupe 1: Il s'agit des méthodes et procédés les plus judicieux (c'est-à-dire les plus respectueux de l'environnement). Ils supposent généralement l'existence d'une infrastructure de gestion des déchets et/ou la proximité de centres urbains. Parmi ces méthodes, on peut citer:

- Le recyclage ou la réutilisation des produits chimiques;
- Le mélange avec un combustible;
- L'incinération et l'évacuation des résidus de combustion dans des décharges aménagées;
- L'évacuation des déchets chimiques stabilisés et des déchets non dangereux dans des décharges aménagées;
- L'évacuation des produits neutralisés non toxiques dans le réseau d'assainissement.

Un organisme public qui a besoin d'éliminer des produits chimiques peut également commander une prestation globale sous forme de nettoyage complet (comportant, par exemple, l'identification, la manipulation sans risque, le traitement et l'élimination des substances chimiques) à une entreprise commerciale spécialisée, comme une société de gestion de déchets chimiques. Cette entreprise emploie peut-être les mêmes méthodes que celles qui sont mentionnées ci-dessus mais, du point de vue de l'organisme public, toutes les décisions à prendre en la matière relèvent alors de la responsabilité de cette société.

Groupe 2: Le deuxième cas de figure suppose un environnement sécurisé mais l'absence d'une infrastructure de gestion des déchets. Les méthodes et procédés de ce groupe peuvent varier en fonction des circonstances. Ils peuvent être similaires (ou identiques) à ceux du groupe 1, ou être plus proches de ceux du groupe 3 décrit ci-après. En règle générale, on a recours à ces méthodes dans des situations où l'on dispose de moyens limités et où l'on a besoin de l'aide ou des conseils d'un scientifique ou d'agents des services de répression dûment formés pour pouvoir appliquer les *Principes directeurs* contenus dans le présent document.

Figure 1. Arbre de décision pour l'affectation



Groupe 3: Le troisième cas de figure correspond à un lieu isolé et non sécurisé, ce qui impose de trouver des solutions sur place (par exemple quand on découvre des laboratoires clandestins dans la jungle d'Amérique du Sud ou dans certaines régions asiatiques). Il convient dès lors de parvenir à un juste équilibre entre la santé et la sécurité des agents des services de répression, les préoccupations écologiques et l'objectif principal, à savoir mettre un terme à la fabrication clandestine. Les méthodes de ce groupe sont appliquées lorsque la santé des agents des services de répression ne peut être assurée pendant le laps de temps nécessaire aux autres techniques ou lorsqu'il n'est pas possible de transporter les produits chimiques vers un autre endroit. Il s'agit de la combustion à ciel ouvert, des décharges, de l'enfouissement en zone reculée et du dynamitage.

De toute évidence, la démarche la plus sûre (groupe 1) ne peut s'appliquer qu'en milieu urbain, par exemple lorsque des cargaisons de produits chimiques ont été immobilisées dans des ports de commerce. L'approche la moins respectueuse de l'environnement (groupe 3) peut être la seule solution réaliste dans des zones de montagne ou de jungle très reculées.

L'arbre de décision présenté sur la figure 1 synthétise et aide à identifier les moyens possibles de traitement et d'élimination des déchets chimiques dans différentes situations.

1.1 Méthodes d'élimination des déchets chimiques

Sociétés de gestion des déchets chimiques

Le terme "société de gestion des déchets chimiques" désigne une entreprise qui assure une prise en charge globale. La société se rend sur place et gère tous les aspects liés à l'élimination des déchets et au nettoyage du site. Ainsi, même si les méthodes d'élimination utilisées peuvent être identiques à celles qui sont décrites ci-après (incinération, etc.), l'ensemble du processus d'emballage, de stockage, de transport, de traitement et d'élimination définitive relève de la responsabilité de cette entreprise. La méthode est rapide et généralement sans risque mais son coût peut être très élevé. Les salariés de ces entreprises doivent être constamment contrôlés afin d'éviter tout détournement de produits. En général, ces services n'existent pas en dehors des zones urbaines.

Recyclage et réutilisation

Le recyclage et la réutilisation désignent la réutilisation ou le renvoi de produits contenus dans leur emballage d'origine, étiquetés et non utilisés.

À titre d'exemple, on peut citer:

- Le fait de contacter le fournisseur et d'essayer de lui renvoyer la commande;
- Le fait de donner les produits à un établissement scolaire, à une université ou à un hôpital;
- La vente à une entreprise légale;
- Le mélange avec un combustible à des fins de valorisation énergétique.

Cependant, ces méthodes ne sont pas toujours applicables dans des zones reculées en raison des problèmes de transport des produits. Exemples de secteurs d'activité concernés:

agriculture	construction	munitions	verrerie
briqueteries	cosmétiques	parfums	
caoutchouc	fabriques d'engrais	pâtes et papiers	
céramiques	fonderie	peintures	
chaudières	imprimerie	plastiques	
cimenterie	industrie pétrolière	réfrigération	
colorants	industrie pharmaceutique	savonnerie	

Il convient de veiller à ce qu'il n'y ait pas de détournement de produits vers le marché illicite.

Combustion à ciel ouvert

Dans le présent document, la combustion à ciel ouvert désigne la combustion par un feu non maîtrisé, les particules de combustion s'échappant directement dans l'atmosphère.

La combustion à ciel ouvert est une méthode d'élimination qui ne devrait être appliquée que dans des zones reculées où il est impossible ou irréaliste de mettre en œuvre une autre technique. Le plus sûr est d'utiliser un fût en métal de 200 litres. Lorsque cela n'est pas possible, on peut se servir de fosses ou de tranchées ouvertes (voir page 12, *Creusement sans risque de tranchées et de fosses à des fins de combustion ou d'encapsulation*). Les fosses et tranchées sont des espaces découverts creusés dans le sol, si possible en contrebas de zones argileuses, de sorte que la terre n'absorbe pas les liquides. On déverse les liquides dans la fosse ou la tranchée et on y met le feu à distance en observant une distance de sécurité. Il convient de s'assurer que les solvants sont entièrement brûlés.

Lorsqu'une combustion dans une fosse ou une tranchée est envisagée, le site choisi et le déroulement de la combustion doivent répondre à un minimum de conditions:

- À au moins 500 mètres des habitations humaines, des lignes électriques, des zones forestières, agricoles, d'élevage et de production ainsi que des pâturages;
- Terrain plat;
- Loin des cours d'eau;
- Eaux souterraines profondes;
- Sol dur.

Les précautions suivantes doivent être prises:

- Restreindre l'accès au lieu où se déroule la combustion;
- Seul le personnel indispensable doit être présent;
- Mettre en place un périmètre de sécurité;

- Placer tout le personnel au vent;
- Ne pas brûler plus que l'équivalent de 10 fûts à la fois;
- Si plusieurs fosses sont nécessaires, elles doivent être distantes d'au moins 10 mètres.

Décharges

Il existe différents types de décharges. Leurs définitions et leurs caractéristiques varient en fonction du type de déchet autorisé et des mesures de sécurité en vigueur sur le plan de l'environnement et des conditions de travail. Dans le présent document, deux types de décharges sont mentionnés:

Décharges aménagées

Il s'agit de sites de décharges officielles, munies d'une membrane de protection appropriée. Ils sont autorisés à recevoir des déchets dangereux conformément à la réglementation nationale applicable. Les décharges aménagées sont également utilisées pour les déchets non dangereux ou municipaux, mais avec des contraintes différentes.

Enfouissement en zone reculée

Dans des endroits isolés où il n'existe pas de décharge aménagée, l'enfouissement en zone reculée est parfois la seule méthode applicable. Elle consiste à creuser une fosse ou une tranchée dans le sol (de la même manière que pour la combustion à ciel ouvert, voir page 13, *Creusement sans risque de tranchées et de fosses à des fins de combustion ou d'encapsulation*). Lorsqu'elle est utilisée pour un enfouissement en zone reculée, la tranchée est remblayée avec de la terre une fois les produits chimiques enfouis.

Évacuation par le réseau d'assainissement (groupes 1 et 2)

L'évacuation par le réseau d'assainissement ne devrait être envisagée que pour de faibles quantités de déchets traités, neutralisés et non dangereux.

Évaporation

Cette méthode ne peut être appliquée que pour de faibles quantités (moins de quatre litres) de solvants organiques volatils comme l'éther, l'acétone, etc. En outre, elle ne devrait être utilisée que si l'on ne peut recourir à d'autres techniques et dans des conditions strictement contrôlées (c'est-à-dire quand on peut empêcher qu'il y ait exposition à des fumées et lorsque la législation et la réglementation relatives à l'environnement autorisent cette méthode de traitement ou d'élimination).

Dynamitage

Cette méthode ne devrait être utilisée que pour éliminer des produits chimiques découverts dans des laboratoires clandestins aménagés dans des lieux reculés lorsque le transport de ces produits n'est pas envisageable et lorsque la sécurité des agents des services de répression n'est pas assurée. Elle consiste notamment à rassembler tous les produits chimiques ayant des caractéristiques chimiques similaires puis à les faire exploser à l'aide d'un cordeau détonant et, selon le cas, de détonateurs militaires ou industriels tout en observant une distance de sécurité. Cette méthode ne peut être envisagée que pour des solvants organiques inflammables ou pour des mélanges de solides ou des solutions aqueuses diluées associés à des solvants dont la classe

d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3 (avec d'autres liquides, cette méthode provoquera une dispersion plutôt qu'une élimination; pour cette méthode, il ne faut pas non plus utiliser des solvants de classe d'inflammabilité 4).

Déversement dans la mer, les rivières et autres cours d'eau

Cette méthode ne devrait jamais être employée. Elle peut causer de graves dommages à l'environnement et avoir un impact à long terme sur l'écosystème aquatique.

1.2 Méthodes de traitement des produits chimiques

Le traitement des produits chimiques est une étape qui précède l'élimination définitive. Elle consiste à réduire la quantité de déchets et/ou à modifier les propriétés des produits chimiques, généralement en les rendant moins dangereux. Cependant, toutes les méthodes de traitement exigent que d'autres mesures soient prises pour éliminer les résidus. Ainsi, en cas d'incinération, les cendres résiduelles doivent également être convenablement éliminées.

Incinération

Dans le présent document, l'incinération désigne la combustion par un feu maîtrisé dans un espace clos équipé des systèmes de protection adéquats qui permettent de favoriser une combustion complète et d'empêcher l'émission de substances chimiques toxiques dans l'environnement. L'incinération produit des cendres qui doivent être ensuite correctement éliminées.

Traitement chimique

Certains produits chimiques exigent un prétraitement avant de pouvoir être éliminés en toute sécurité par d'autres méthodes. La neutralisation des acides et des bases est une méthode courante de traitement chimique. Parmi les autres traitements chimiques, on peut citer l'oxydation et la transformation de la substance chimique en une forme moins toxique, par exemple pour le chlorure d'acétyle.

Encapsulation/stabilisation

L'encapsulation est un traitement des produits et déchets chimiques qui consiste à transformer les déchets dangereux en une masse inerte et physiquement stable (stabilisation). Ces déchets traités doivent être très peu lixiviables afin de pouvoir être enfouis dans une zone reculée.

Inertage

Il s'agit d'une variante de l'encapsulation qui permet de rendre les substances et les précurseurs placés sous contrôle inutilisables.

2. Détails pratiques pour l'élimination des produits chimiques

Pour connaître les méthodes spécifiquement recommandées en fonction de la substance chimique concernée, voir la section 4 et l'annexe I.

2.1 Fosses d'enfouissement

La profondeur maximale de la fosse devrait être de 2 à 3 mètres et sa section un carré d'environ deux mètres de côté (soit un volume maximal de 12 m³). Toute la fosse doit, si possible, être couverte d'une couche de 30 centimètres d'épaisseur en argile compactée ou faite dans une autre matière adéquate peu perméable. Si l'on ne dispose pas de quantités suffisantes de matière imperméable, il convient de ne recouvrir que le fond de la fosse de sorte que la percolation des liquides soit réduite au minimum. La partie supérieure de la fosse doit être légèrement rehaussée et des déclivités doivent être soigneusement aménagées afin d'empêcher les eaux de surface d'y pénétrer. Dans l'idéal, la fosse devrait être creusée par des personnes ayant des connaissances dans le domaine de la construction afin qu'elle soit conçue de telle manière que ses parois ne puissent s'effondrer.

L'ONU DC ne recommande pas de mettre des produits chimiques ou des déchets dans des décharges non aménagées ou dans des décharges aménagées qui ne sont autorisées à accueillir que des déchets non dangereux ou municipaux. Cette méthode d'élimination peut présenter un risque à long terme pour la santé humaine et l'environnement et ne devrait être envisagée comme solution d'élimination que lorsque les produits chimiques ont été convenablement neutralisés ou stabilisés.

Creusement sans risque de tranchées et de fosses à des fins de combustion ou d'encapsulation

Le creusement de tranchées et/ou de fosses peut présenter un risque pour la sécurité des travailleurs et de l'environnement s'il n'est pas effectué correctement ou s'il est réalisé à un mauvais endroit. Des éboulements peuvent se produire très rapidement et à l'improviste, laissant ainsi peu de temps aux travailleurs pour s'échapper.

Pour qu'une excavation offre un niveau de sécurité suffisant pour les travailleurs, il convient d'aménager des talus (parois inclinées), des banquettes (larges plates-formes creusées en bas de la fouille) ou un étaielement. Lorsque cela est possible, les tranchées et les fosses de plus de 1,5 mètre de profondeur devraient être inspectées par un ingénieur dûment qualifié. Lorsque l'on creuse une tranchée ou une fosse, il convient de prendre en compte les deux paramètres essentiels suivants:

Choix du site

- Dans l'idéal, l'emplacement choisi pour la fouille devrait être une zone de terrain ferme et plat entourée d'un espace suffisamment grand pour y aménager une zone d'exclusion de 1,5 mètre de rayon autour de l'excavation, pour y déposer la terre (déblais) et le matériel et pour y accueillir les autres travailleurs.
- Pour une fouille, la stabilité ou la sécurité sont déterminées par le type de terrain: les sols pulvérulents, meubles, sablonneux ou

humides ne conviennent pas aux tranchées et aux fosses et peuvent présenter un risque d'éboulement pour les travailleurs qui se trouvent dans l'excavation.

Milieu

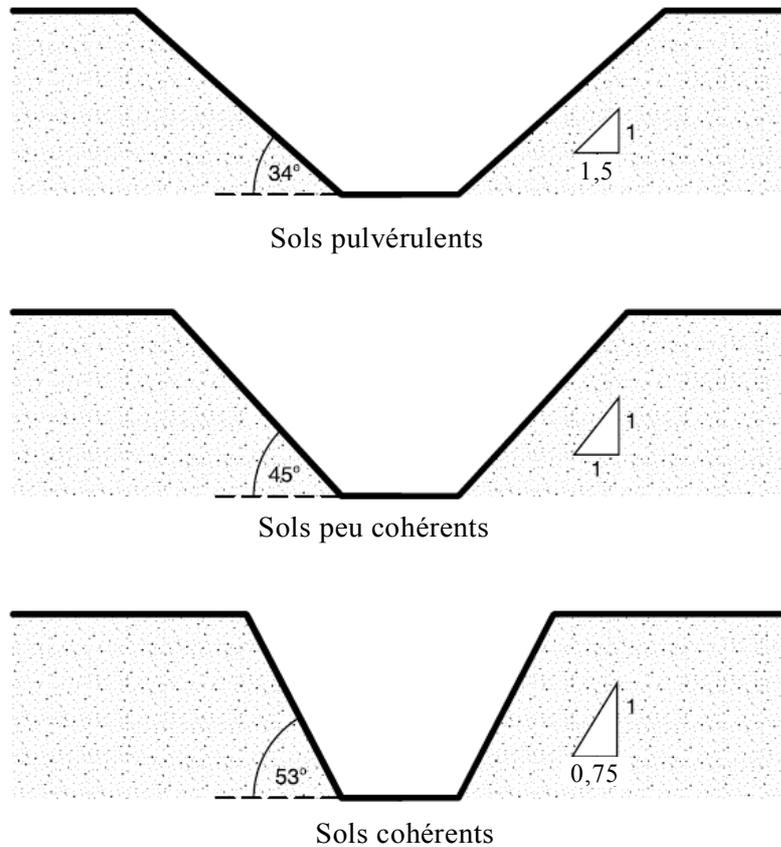
- Une tranchée ou une fosse ne devrait pas être creusée à moins de 500 mètres d'une masse d'eau, y compris une rivière, un fleuve, un réservoir ou un puits.
- Lorsque l'on envisage un terrassement, il est recommandé, lorsque cela est possible, d'effectuer un sondage à une profondeur d'au moins 1,5 mètre en dessous de la profondeur prévue pour la tranchée ou la fosse afin de déterminer s'il y a une nappe phréatique.
- Au cours de la fouille, l'apparition d'un sol humide au fond ou sur les parois peut indiquer la présence d'une nappe phréatique. Si l'on aboutit sur un terrain humide, cela signifie que l'emplacement choisi n'est pas adapté à ces techniques d'élimination et qu'il convient de rechercher un autre lieu ou de recourir à une autre méthode.
- Il faut aménager des rigoles de dérivation afin d'empêcher les eaux de surface de pénétrer dans l'excavation et de les détourner de la zone de fouille.

Conception sans risque des excavations

Dans les fouilles, les talus ou les plates-formes sont conçus pour empêcher les éboulements et les effondrements en permettant une meilleure répartition des poids et des forces. L'angle du talus dépend du type et de la stabilité du terrain: pour un sol pulvérulent ou léger, par exemple, cet angle doit être de 34° alors qu'un sol plus cohérent peut n'exiger qu'un angle de 45° et que pour un sol cohérent plus ferme, un angle de 53° est parfois suffisant. Les schémas qui figurent ci-après montrent des exemples d'angles utilisés pour différents types de sol.

Il est recommandé de stabiliser les parois des fouilles de plus de trois mètres de profondeur à l'aide de larges plates-formes. Cela permet d'empêcher que des matières ne tombent dans la zone en dessous, où peuvent se trouver des travailleurs. Pour les excavations de plus de trois mètres de profondeur, il est recommandé d'aménager des plates-formes d'au moins un mètre de largeur.

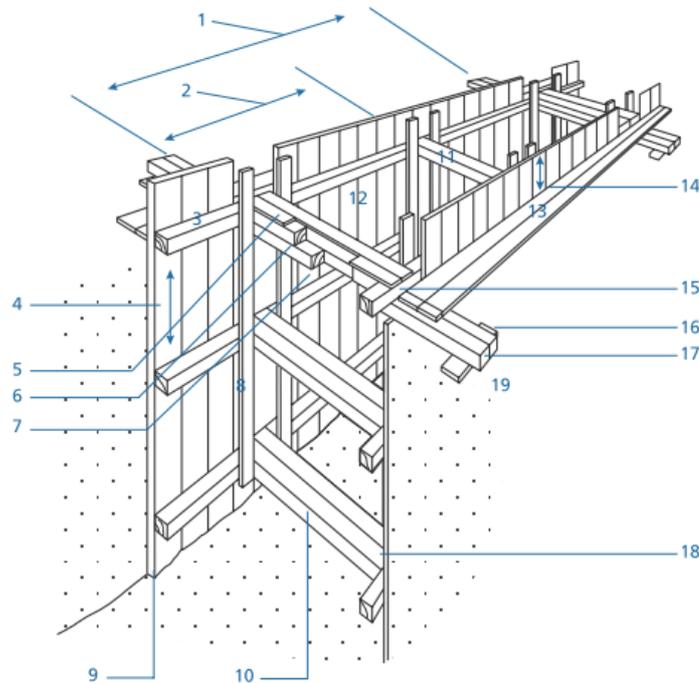
Figure 2. Conception sans risque des excavations en fonction du type de sol



Source: Reproduit avec l'aimable autorisation de la Commission pour la sécurité et la santé au travail (Australie-Occidentale) (www.worksafe.wa.gov.au)

Pour les fouilles de plus de trois mètres de profondeur dans lesquelles les travailleurs doivent pénétrer, il est conseillé de mettre en place un système de soutènement, par exemple un étaieage ou un blindage, comme le montre le schéma ci-après. Ces systèmes doivent être installés de telle sorte qu'ils protègent les travailleurs des éboulements ou d'un effondrement de la structure et que ces personnes ne soient pas bloquées par des pièces du système. Différents types d'étaieage ou de blindage existent, par exemple des vérins mécaniques associés à des blindages de tranchée préfabriqués. Toutefois, dans des zones reculées où ce type de matériel n'est pas disponible, on peut avoir recours à un boisage, comme le montre l'illustration ci-après. Il est recommandé de limiter la profondeur des fosses à deux ou trois mètres et leur section à un carré de deux mètres de côté (soit un volume maximal de 12 m³). Lorsque l'on a besoin d'une fouille plus grande, il est conseillé de creuser plusieurs petites fosses plutôt qu'une grande fosse pour des questions de sécurité.

Figure 3. Schéma d'un système de soutènement pour une excavation de plus de trois mètres de profondeur



- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Distance maximale entre les poutres de support: 3,5 m. 2. Distance maximale entre les étrépillons: 1,8 m. 3. Section minimale des longrines: 100 mm x 100 mm. 4. Espacement maximal entre les longrines: 0,5 m. 5. Semelle. 6. Étrépillon. 7. Poutre de support. 8. Moise destinée à soutenir les longrines, section minimale: 75 mm x 25 mm. 9. Planche verticale solidement enfoncée dans le fond de la tranchée. 10. Étrépillon double, section minimale: 100 mm x 100 mm. 11. Étrépillon central coiffé. 12. Planche en bois verticale, section minimale: 235 mm x 38 mm. 13. Passage en bois et jointure au-dessus des poutres de support. | <ol style="list-style-type: none"> 14. Hauteur minimale. 15. Jointure entre les longrines et les poutres de support. 16. Plaques de répartition fixées sous les poutres de support. 17. Poutres de support auxquelles tous les cadres sont suspendus ou sur lesquelles les longrines et les étrépillons du cadre supérieur sont fixés, section minimale 100 mm x 100 mm. Lorsque ces poutres sont utilisées pour aménager un passage au-dessus de la tranchée, la largeur de ce passage doit être d'au moins 45 cm, ce qui nécessite cinq poutres. Ce passage ne doit pas être réalisé au niveau des étrépillons. Il convient d'installer des garde-corps des deux côtés du passage. 18. Semelle fixée au-dessus des étrépillons et des poutres de support, 100 mm x 25 mm. 19. Deux poutres de support accompagnées de deux étrépillons coiffés doivent être utilisées afin de soutenir suffisamment les longrines. |
|--|--|

Source: Reproduit avec l'aimable autorisation de la Commission pour la sécurité et la santé au travail (Australie occidentale) (www.worksafe.wa.gov.au).

Il convient de respecter les procédures de sécurité et d'évacuation reconnues à l'échelle nationale ou fixées par la loi dans chaque pays. Cependant, lorsque de telles procédures n'existent pas, les principes de base suivants devraient être appliqués. Des plans de sécurité et d'évacuation doivent avoir été établis avant le début des travaux de terrassement. Dans le cas des fouilles de plus de 3 mètres de profondeur pour lesquelles des travailleurs se trouvent à l'intérieur de la tranchée ou de la fosse, ces plans doivent comprendre des plans de sauvetage et de réparation en cas d'effondrement ou d'éboulement. Si l'excavation fait plus de 1,5 mètre de profondeur, il convient de nommer un responsable sécurité, lequel sera chargé d'observer et de vérifier les travaux de terrassement et la sécurité des travailleurs. La liste ci-après comprend des mesures et des équipements à prévoir lorsque des travaux de terrassement sont effectués:

- Mettre en place des plans de sécurité et d'évacuation.
- Inspecter quotidiennement la fouille afin d'en évaluer la sécurité et la stabilité.
- Surveiller directement l'excavation lorsque des travailleurs effectuent des travaux à l'intérieur.
- Installer une barrière afin de créer une zone de sécurité de 1,5 mètre de large autour de la fouille.
- Installer un dispositif de drainage afin d'empêcher les eaux de surface de pénétrer dans l'excavation.
- Contrôler l'atmosphère (air) à l'intérieur de la fouille afin de s'assurer qu'aucun "gaz lourd", par exemple un gaz émis par des équipements industriels ou des véhicules ou du méthane, ne s'accumule à l'intérieur de l'excavation, situation qui peut présenter un risque pour la sécurité ou pour les travailleurs.
- Les travailleurs qui interviennent dans des fouilles de plus de 1,5 mètre de profondeur devraient porter des harnais de sécurité et des harnais de sauvetage.
- Les travailleurs qui interviennent à l'intérieur d'une excavation devraient porter des casques de protection et un équipement de protection oculaire.
- Ne pas mettre ou accumuler de déblais à moins de 1 mètre du bord de la fouille.
- Installer sur place des équipements pour les interventions d'urgence ou s'en procurer.
- Disposer sur place de moyens médicaux, y compris du matériel de réanimation.

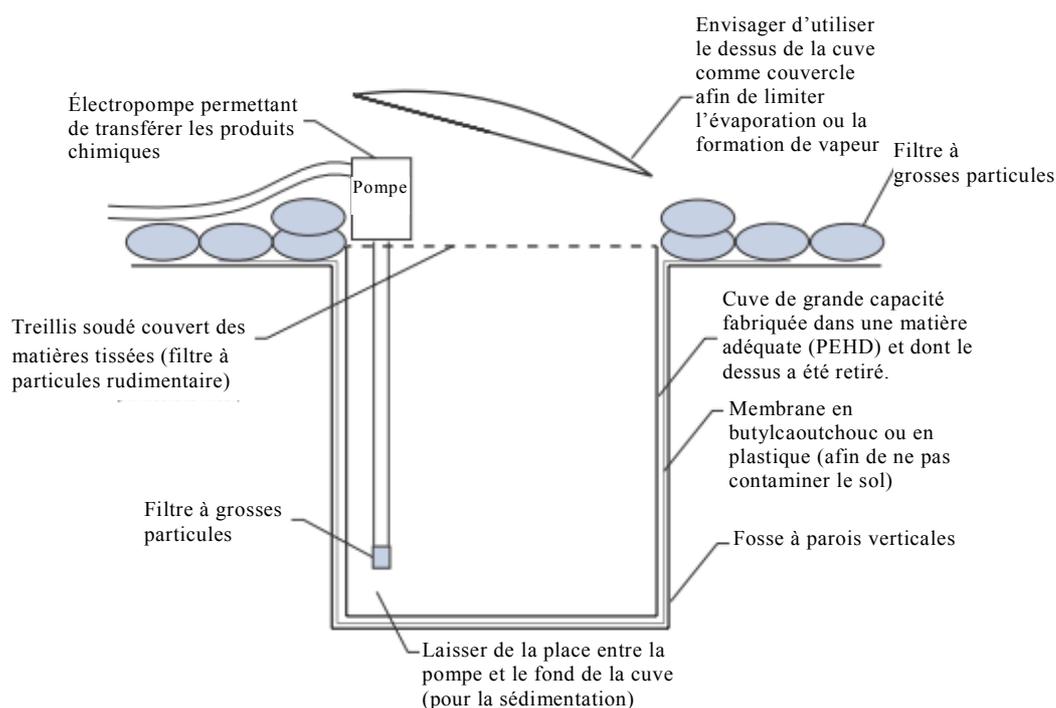
2.2 Combustion à ciel ouvert

Pour la combustion, utiliser un fût de 200 litres ou une fosse de 12 m³ au maximum. Mettre tout le personnel au vent. Ne pas brûler plus que l'équivalent de 10 fûts à la fois, quel que soit le contenu. Si possible, creuser une fosse de transfert (cf. fig. 4) qui contiendra l'ensemble des produits chimiques et sera munie d'un tuyau qui permettra de les pomper vers la fosse de combustion ou le fût. Il est recommandé de se servir d'un dispositif de combustion (voir l'exemple ci-après) pour brûler les substances chimiques sans risque.

Si l'on n'utilise pas de brûleur, il convient d'enflammer les produits à distance. Pour ce faire, une méthode simple consiste à se servir d'une tige de bambou à l'extrémité de laquelle est attachée une pièce de tissu. Enflammer le tissu et l'utiliser pour mettre le feu au contenu du fût ou de la fosse.

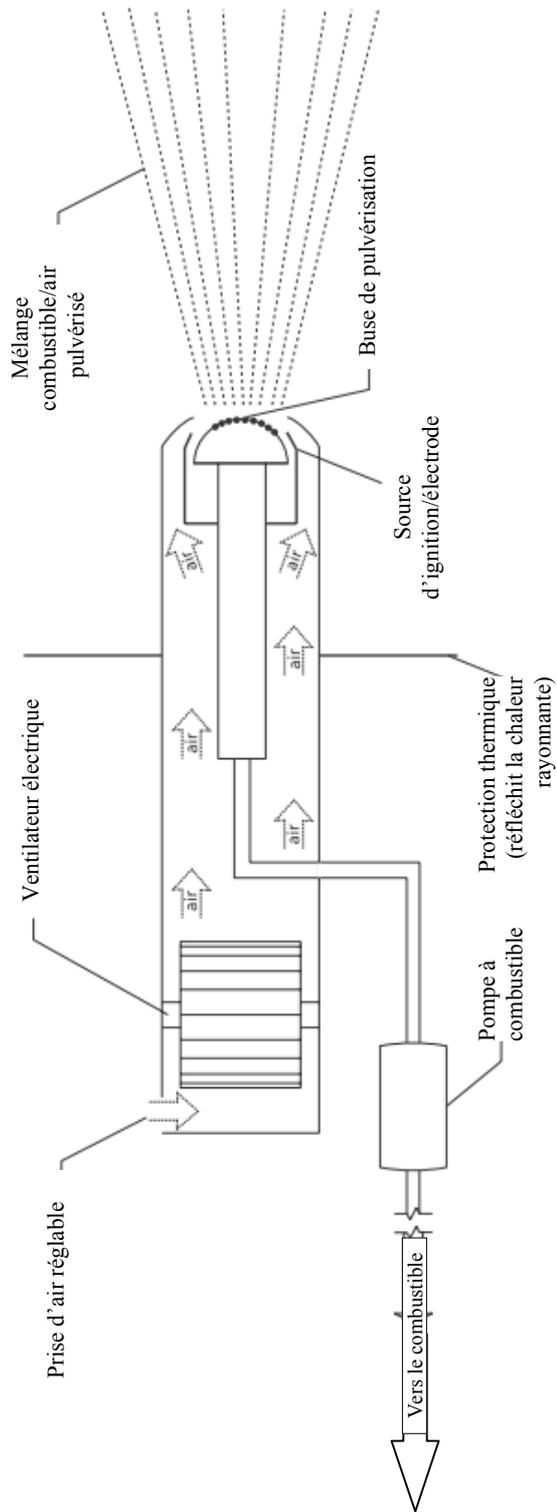
Note: Il faut enflammer les produits à distance car une couche de vapeur flotte au-dessus de la surface liquide des solvants inflammables. C'est une situation très dangereuse et l'on peut être englouti par les flammes si l'on met le feu à ces substances chimiques en se tenant trop près de celles-ci.

Figure 4. Schéma d'une fosse de transfert



Source: Schéma dessiné par Nathan Green, chimiste légiste (science des scènes de crime, Police fédérale australienne).

Figure 5. Schéma d'un brûleur



Source: Schéma dessiné par Nathan Green, chimiste légiste (science des scènes de crime, Police fédérale australienne).

2.3 Neutralisation

Les méthodes qui permettent de neutraliser des acides et des bases sont décrites dans les trois sections suivantes. Vous ne devriez réaliser une neutralisation de corrosifs que si vous y avez été formé, que vous êtes convaincu de comprendre la méthode à appliquer, que vous disposez des équipements de protection individuelle adéquats et que vous vous sentez capable de l'effectuer.

Règles générales pour la neutralisation:

Effectuer la neutralisation avec précaution, car de la vapeur et de la chaleur peuvent être produites. Porter des équipements de protection individuelle, notamment un tablier, des gants et des lunettes de protection. Il est recommandé de disposer d'un équipement qui associe protection faciale et lunettes de sécurité. La protection faciale seule n'est pas suffisante, des lunettes de sécurité doivent être portées lorsque l'on utilise ce type d'équipement.

- Maintenir les récipients frais durant le processus, par exemple en plaçant un béccher dans un seau contenant de la glace pilée.
- Travailler lentement.
- Remuer constamment les solutions.
- Une fois la neutralisation terminée, jeter les produits dans une conduite d'évacuation raccordée à un réseau d'assainissement en versant alternativement une portion de solution neutralisée et 20 portions d'eau. En l'absence de réseau d'égouts, enterrer les substances obtenues dans une fosse d'enfouissement conformément aux recommandations de la section 2.1.
- Consulter l'annexe V pour connaître la force de certains acides et de certaines bases.
- Appliquer les méthodes spécifiques de neutralisation décrites ci-après à l'acide ou à la base que vous essayez de neutraliser.

Neutralisation des acides

Tout en agitant le mélange, ajouter l'acide, dilué à 1/10 en volume avec de l'eau, à de grandes quantités d'une solution aqueuse glacée contenant une base (à 1/10) comme le carbonate de sodium, l'hydroxyde ou l'oxyde de calcium (chaux), ou encore l'hydroxyde de sodium pour les acides concentrés. Si l'on en dispose, la chaux est la base à privilégier. Elle forme moins de sels hydrosolubles que les autres bases, et ces sels sont plus faciles et moins dangereux à éliminer.

Une fois le pH compris entre 5,5 et 9, jeter la solution dans une conduite d'évacuation raccordée à un réseau d'assainissement (s'il y en a un) en versant alternativement une portion de solution neutralisée et 20 portions d'eau. En l'absence de réseau d'égouts, verser la solution dans une fosse d'enfouissement conformément aux recommandations de la section 2.1.

Neutralisation des bases

Verser la base dans un grand récipient contenant de l'eau (dilution au 1/10). Ajouter lentement une solution diluée d'acide chlorhydrique.

Une fois le pH compris entre 5,5 et 9, jeter la solution dans une conduite d'évacuation raccordée à un réseau d'assainissement (s'il y en a un) en versant

alternativement une portion de solution neutralisée et 20 portions d'eau. En l'absence de réseau d'égouts, verser la solution dans une fosse d'enfouissement conformément aux recommandations de la section 2.1.

Neutralisation de bases et d'acides non contaminés

Commentaire général: Toujours dissoudre les acides dans un rapport d'environ 1/10 en volume avant d'effectuer une neutralisation. Ajouter toujours lentement l'acide à l'eau (et jamais l'inverse). Tout en versant l'acide, agiter constamment la solution.

Commentaire général: Toujours dissoudre les bases dans un rapport d'environ 1/10 en volume avant d'effectuer une neutralisation. À cette fin, ajouter lentement la base à l'eau (et jamais l'inverse). Tout en versant la base, agiter constamment la solution.

- Effectuer une neutralisation dans un fût ou une fosse (si possible).
- Si le niveau de la nappe phréatique est trop élevé pour creuser une fosse, construire une cuve au niveau du sol à l'aide de sacs de sable et la recouvrir d'une grande membrane en butylcaoutchouc.
- Le poids maximal recommandé pour une neutralisation est de 20 kilogrammes.
- Agiter constamment la solution pendant les manipulations.
- Utiliser un morceau de bois ou un manche à balai pour agiter la solution.
- Même en effectuant une dilution, on observe fréquemment une effervescence.
- De la vapeur peut se former.
- Le contenant chauffe.
- Le liquide peut bouillonner.

Méthode de neutralisation des acides

- Verser lentement de l'acide dilué dans une solution de la substance basique choisie.
- Diluer encore la solution à environ 1/10 dans de l'eau.
- Lorsque cela est possible, toujours utiliser de la chaux pour neutraliser un acide. En l'absence de chaux, choisir une substance basique comme le bicarbonate de sodium, le bicarbonate de potassium, le bicarbonate de calcium, l'hydroxyde de sodium ou l'hydroxyde de potassium.
- Toujours dissoudre la base à environ 1/10 en volume avant d'effectuer une neutralisation. À cette fin, verser lentement la base dans de l'eau (et jamais l'inverse).
- Agiter constamment la solution pendant les manipulations; pour ce faire, utiliser un morceau de bois ou un manche à balai.
- Ne jamais se servir de composés ammoniacés en raison des risques d'incompatibilité chimique.
- Continuer l'opération jusqu'à obtenir un pH compris entre 6 et 8.

- La substance neutralisée doit être éliminée dans des fûts ou dans une fosse ou une tranchée d'enfouissement.

Méthode de neutralisation des bases

- Note: pour neutraliser une base, utiliser de l'acide sulfurique ou de l'acide chlorhydrique mais jamais de l'acide nitrique.
- Toujours dissoudre l'acide à environ 1/10 en volume avant d'effectuer une neutralisation. Ajouter toujours lentement l'acide à l'eau (et jamais l'inverse).
- Verser lentement une solution acide diluée dans une solution diluée de la base. Toujours dissoudre la base à environ 1/10 en volume avant de la neutraliser. À cette fin, verser lentement la base dans de l'eau (et jamais l'inverse).
- Agiter constamment la solution pendant les manipulations; pour ce faire, utiliser un morceau de bois ou un manche à balai.
- Diluer encore la solution à environ 1/10 dans de l'eau.
- Continuer l'opération jusqu'à obtenir un pH compris entre 6 et 8.
- La substance neutralisée doit être éliminée dans des fûts ou dans une fosse ou une tranchée d'enfouissement.

Il convient de souligner que, souvent, surtout dans les laboratoires clandestins, des acides et des bases sont saisis simultanément. En tenant compte de certaines incompatibilités chimiques, ces acides et ces bases peuvent être utilisés pour se neutraliser, à condition qu'ils ne soient pas contaminés. Les composés ammoniacés sont incompatibles avec l'acide nitrique.

2.4 Incinération à haute température dans des installations industrielles existantes

Les installations industrielles qui utilisent des procédés à haute température, par exemple les cimenteries, les centrales thermiques au charbon et les fonderies, disposent en général d'appareils de combustion qui remplissent plusieurs conditions favorables: températures de combustion nettement supérieures à 850 °C, temps de rétention élevé et dispersion des gaz produits, souvent en haute altitude, grâce à de longues cheminées. Les fours à ciment conviennent particulièrement bien pour l'élimination des déchets. Ces fours ont plusieurs caractéristiques qui les rendent bien adaptés à cette utilisation: au cours de la combustion, les matières premières qui servent à produire le ciment sont portées à des températures de l'ordre de 1 450 °C, les gaz de combustion atteignant même parfois 2 000 °C. La durée de séjour du gaz à ces températures élevées est de plusieurs secondes.

Dans ces conditions, la fraction organique des déchets est complètement désintégrée. Certains produits de combustion potentiellement dangereux ou toxiques sont absorbés dans le laitier de ciment ou retenus par l'échangeur de chaleur. Par ailleurs, dans de nombreux pays, les producteurs de ciment sont tout disposés à brûler des combustibles de remplacement. Les déchets introduits dans le four doivent représenter une part raisonnablement faible de l'ensemble des combustibles. De manière empirique, on peut recommander de ne dépasser à aucun moment une proportion de 5 % du combustible total. Les cimenteries produisant en règle générale entre 1 500 et 8 000 tonnes de ciment

par jour, il est possible d'éliminer en peu de temps des quantités importantes de substances chimiques.

Les substances inflammables, certains solides, précurseurs et substances placées sous contrôle se prêtent à ce type de méthode d'élimination. Parmi les secteurs d'activité concernés, on peut citer:

- L'industrie pétrolière;
- L'industrie papetière;
- L'industrie chimique;
- L'industrie pharmaceutique;
- Les hôpitaux;
- Les universités;
- L'industrie du ciment.

2.5 Immobilisation des déchets

Encapsulation

Méthode d'encapsulation n° 1

Elle consiste à immobiliser le déchet dans un bloc solide à l'intérieur d'un fût en plastique ou en acier. Ce fût devrait être nettoyé ou rincé avant d'être utilisé et ne devrait pas avoir contenu auparavant de substances explosibles ou dangereuses. Remplir le fût de déchets aux trois quarts puis compléter avec de la pâte de ciment. Afin de faciliter et d'accélérer le remplissage, il est recommandé d'enlever le couvercle du fût par découpage et de le rabattre en arrière. Quelle que soit la manière dont il a été nettoyé, si le fût est en acier, il est fortement déconseillé de découper le couvercle avec un chalumeau oxyacétylénique ou un disque de coupe motorisé car des vapeurs organiques résiduelles (des carburants, par exemple) peuvent exploser violemment. Lorsque cela est possible, il convient d'utiliser des fûts en plastique pour les opérations d'encapsulation. Des précautions doivent être prises afin d'éviter les coupures aux mains lors du remplissage.

Une fois les déchets placés dans les fûts, mélanger de la chaux, du ciment et de l'eau dans des proportions de 15/15/5 en volume (il peut être nécessaire de rajouter de l'eau pour fluidifier le mélange afin de pouvoir la verser). Remplir complètement le fût avec la pâte de ciment. Remettre le couvercle et le refermer par soudure. Mettre le fût dans une décharge aménagée s'il y en a une. En l'absence d'une telle installation, enterrer les fûts fermés (cf. section 2.1).

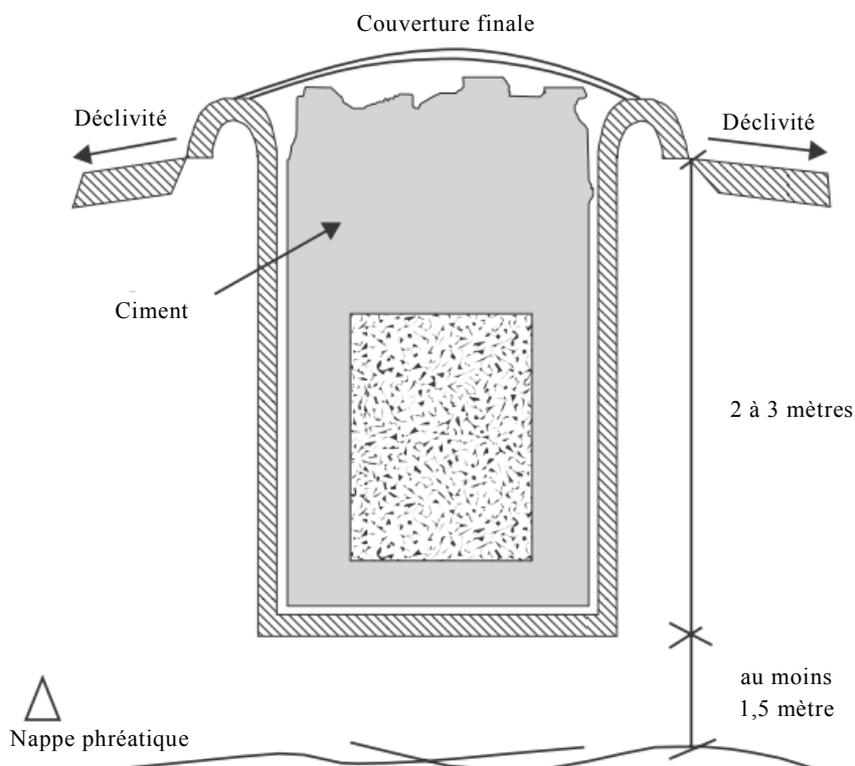
La chaux et le ciment sont des substances corrosives. Lorsqu'on les manipule, il faut utiliser des équipements de protection individuelle comme des gants et une tenue de protection.

Méthode d'encapsulation n° 2

Elle consiste à immobiliser les déchets dans une fosse. Creuser une fosse en suivant les indications de la section 2.1. Préparer un mélange contenant du ciment, de la chaux, du sable et de l'eau dans des proportions de 1/1/4/5 en volume. Enduire le fond de la fosse avec du ciment, verser les déchets et puis enrober tout le contenu en rajoutant du ciment. Couvrir de terre et aménager les abords du site afin que les eaux de pluie s'évacuent loin de la fosse.

On trouvera ci-après un exemple de fosse.

Figure 6. Schéma d'une fosse d'encapsulation



Source: Adapté de L.F. Diaz *et al.*, "Alternatives for the Treatment and Disposal of Healthcare Wastes in Developing Countries", *Waste Management*, vol. 25 (2005), p. 626 à 637.

Inertage

Méthode d'inertage n° 1

Il faut d'abord sortir les précurseurs ou les substances placées sous contrôle de leur emballage (papier, carton et plastique) puis extraire les comprimés et les capsules de leurs plaquettes thermoformées. Ils doivent alors être broyés (à l'aide d'un broyeur ou d'un rouleau compresseur). Il faut ensuite mélanger la poudre obtenue avec de la chaux, du ciment et de l'eau dans des proportions de 65/15/15/5 en volume. Il peut être nécessaire d'ajouter de l'eau afin d'obtenir une pâte homogène. Celle-ci est alors versée dans un fût ou une fosse (cf. section 2.1).

Méthode d'inertage n° 2

Il faut retirer les solides, les substances pâteuses et les poudres de leur emballage extérieur mais laisser leur emballage intérieur et les mettre dans des fûts en plastique ou en acier propres afin d'effectuer l'encapsulation décrite ci-dessus. Le fait de retirer l'emballage extérieur permet de réduire énormément le volume de déchets à encapsuler.

Pour la séparation des substances, procéder de la façon suivante:

- Retirer les comprimés et les capsules contenus dans des plaquettes thermoformées de leur emballage extérieur mais pas de la plaquette.
- Retirer les comprimés et les capsules en flacon de leur emballage extérieur mais pas du flacon.
- Retirer les comprimés et les produits effervescents en tube de leur emballage extérieur mais pas du tube.
- Retirer les poudres en flacon de leur emballage extérieur mais pas du flacon.

2.6 Élimination des récipients

Lorsque l'on élimine des récipients dans lesquels se trouvaient des produits chimiques, il convient de prendre des précautions: des traces de ces substances peuvent provoquer un incendie ou une explosion si ces récipients ne sont pas manipulés correctement. En règle générale, rincer les récipients à l'eau (vérifier au préalable que les ingrédients mentionnés ne réagissent pas au contact de l'eau). À l'aide d'un rouleau compresseur, écraser et comprimer les récipients. Enterrer ensuite ces déchets dans une fosse distincte.

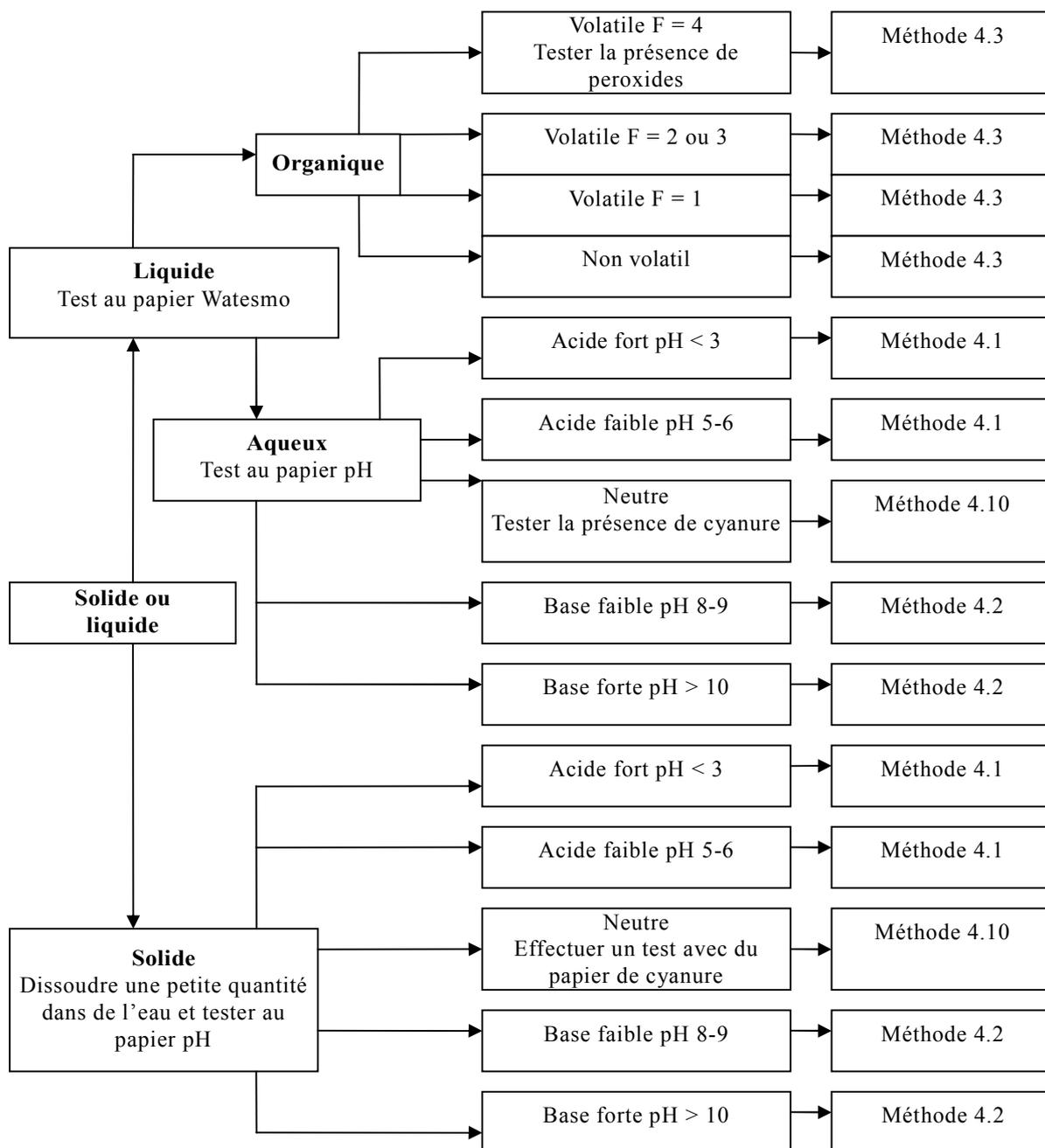
2.7 Élimination des substances placées sous contrôle et de leurs précurseurs

La meilleure méthode pour détruire des substances placées sous contrôle et leurs précurseurs est l'incinération à haute température. Lorsque cela n'est pas possible, l'encapsulation ou l'inertage constituent les meilleures solutions de remplacement.

3. Élimination sans risque des produits chimiques inconnus ou non étiquetés

Lorsque des récipients contenant des produits chimiques sont ouverts, que les étiquettes manquent et/ou que les cachets d'origine ont été endommagés ou en présence de mélanges ou de déchets chimiques, il faut procéder à des tests afin d'identifier les produits chimiques. Cette étape est nécessaire pour s'assurer que la méthode d'élimination retenue est la bonne. Le schéma présenté ci-après synthétise la démarche qui permet de déterminer le type de méthode de traitement ou d'élimination approprié pour les produits chimiques inconnus ou non étiquetés, y compris les mélanges (pour des informations détaillées sur les tests à effectuer, voir l'annexe II). Les méthodes d'élimination proposées ne sont pas exhaustives mais constituent en général la solution de traitement et d'élimination la plus indiquée. S'agissant des questions relatives à la santé et à la sécurité, se reporter à la section 4.

Figure 7. Diagramme de décision d'une méthode d'élimination pour des produits chimiques inconnus ou non étiquetés



Notes

1. Ce diagramme doit être utilisé par un chimiste légiste ou par un policier ou un agent des douanes qualifié.
2. L'opérateur doit savoir que des produits chimiques inconnus ou non étiquetés peuvent aussi être explosibles. Il est donc recommandé, comme l'indique l'annexe II, d'utiliser le moins de substance possible pour les tests préliminaires.
3. Les composés étiquetés comme métaux réactifs et les produits chimiques non étiquetés conservés sous huile ne doivent pas être testés.
4. De même, les gaz comprimés (en bouteille) ne doivent être ni échantillonnés ni testés. Il convient de faire appel à un spécialiste qualifié pour les déplacer (voir la méthode 4.20 ci-après).

4. Détails pratiques pour la neutralisation et le traitement des produits chimiques

Même s'il est toujours souhaitable d'employer des méthodes d'affectation du groupe 1 (cf. section 1), dans certaines situations, on ne dispose pas des techniques ou des moyens requis ou les méthodes d'élimination ne peuvent être appliquées pour d'autres raisons (absence d'infrastructures ou impossibilité de transporter les produits chimiques ou les déchets, etc.). En outre, nombre de produits chimiques doivent être traités (neutralisés, par exemple) avant leur élimination selon les procédés décrits à la section 1.

La présente section propose une compilation complète des méthodes particulières de neutralisation et de traitement applicables à des produits chimiques individuels ou à des groupes de produits chimiques, ainsi que des détails pratiques sur ces méthodes. On notera que, dans la plupart des cas, les produits chimiques traités sont finalement éliminés (c'est généralement la dernière étape de toutes les techniques présentées ci-après) selon l'une des principales méthodes exposées dans la section 1 ci-dessus.

Considération relatives à la santé et à la sécurité

Il convient de suivre les procédures classiques en matière de santé et de sécurité lorsque l'on applique les méthodes décrites dans les présents *Principes directeurs*. Cependant, ce n'est pas toujours possible et, en fonction des situations, les procédures de sécurité peuvent être différentes (concernant les règles minimales en matière de santé et sécurité, voir l'annexe VII). Avant d'effectuer une neutralisation et un traitement, il faut s'assurer que:

a) Du personnel qualifié est présent pour effectuer le traitement et superviser l'élimination (une proposition de programme de formation figure à l'annexe VIII);

b) Des équipements de sécurité adéquats sont disponibles, par exemple: gants en nitrile, masque respiratoire complet et combinaison chimique.

Il faut en outre disposer des produits chimiques, de la verrerie et des autres moyens nécessaires pour effectuer le traitement préalable à l'élimination.

Neutralisation d'acides et de bases non contaminées

Il convient de noter que souvent, surtout dans les laboratoires clandestins, des acides et des bases sont saisis simultanément. En tenant compte de certaines incompatibilités chimiques, ces acides et ces bases peuvent être utilisés pour se neutraliser, à condition qu'ils ne soient pas contaminés. Même si une liste complète des "couples" de neutralisation ne rentre pas dans le cadre des présents *Principes directeurs*, il est recommandé d'établir des listes individualisées de paires d'acides et de bases compatibles comprenant les quantités requises pour la neutralisation, en fonction des produits chimiques les plus fréquemment rencontrés à l'échelle nationale ou régionale.

Produits chimiques inconnus ou non étiquetés

Lorsque des récipients contenant des produits chimiques sont ouverts, que les étiquettes manquent et/ou que les cachets d'origine ont été endommagés ou en présence de mélanges ou de déchets chimiques, il faut procéder à des tests de base (voir la figure 7 et l'annexe II) afin de déterminer les propriétés de la substance chimique en question et de choisir la méthode d'élimination la plus

appropriée. À cet égard, les tests présomptifs, qui peuvent être réalisés sur place, sont utiles.

Élimination des récipients

Lorsque l'on élimine des récipients dans lesquels se trouvaient des produits chimiques, il convient de prendre des précautions car les quantités de substances chimiques qui subsistent dans les récipients "vidés" sont souvent non négligeables. Tant que l'identité ou la nature des produits chimiques non étiquetés ou des mélanges n'a pas été établie, ils doivent être manipulés, transportés et stockés avec de grandes précautions. Par exemple, s'il s'agit de produits chimiques inflammables, les petits résidus qui subsistent dans le récipient peuvent suffire à générer des vapeurs à une concentration égale à la limite d'explosivité de la substance chimique en question ou proche de cette valeur. Des peroxydes explosibles peuvent se former à partir de résidus d'éther et certains résidus chimiques peuvent réagir violemment au contact d'autres substances chimiques versées dans le récipient en cas d'incompatibilité.

Il convient d'éliminer les résidus chimiques en ajoutant une base ou un acide ou en rinçant le récipient à l'eau, en fonction du produit qui se trouvait auparavant dans le récipient. Une fois vidés et leur contenu neutralisé, les récipients devraient être écrasés, comprimés et envoyés, si possible, vers une installation de récupération de matériaux ou d'élimination des déchets.

En cas de traitement ou d'élimination sur site dans une fosse ou une tranchée, les récipients vidés ne devraient pas être enfouis dans la même tranchée que celle utilisée pour le traitement ou l'élimination de produits chimiques. Si une neutralisation est effectuée, ces récipients peuvent perturber la réaction ou provoquer un tassement de la tranchée.

On trouvera ci-après des méthodes particulières d'élimination pour divers produits chimiques.

4.1 Acides

- Acides inorganiques (acide chlorhydrique, par exemple):
 - Neutraliser l'acide selon le procédé décrit ci-dessus.
- Acides spécifiques (acide acétique glacial, acide acétique):
 - Neutralisation (voir ci-dessus).
 - Diluer l'acide organique dans un solvant organique (de classe d'inflammabilité 2 ou 3) et le brûler. Voir ci-dessus. Concernant les classes d'inflammabilité, consulter l'annexe III.
- Acides concentrés, par exemple les acides formique, chlorhydrique, bromhydrique et lactique:
 - Neutraliser l'acide selon le procédé décrit ci-dessus.
- Acides oxydants, par exemple les acides nitrique et perchlorique:
 - Neutraliser l'acide selon le procédé décrit ci-dessus.
- Acide iodhydrique concentré (à 57 %):
 - Neutraliser l'acide selon le procédé décrit ci-dessus.

4.2 Bases

- Alcalis caustiques (par exemple l'hydroxyde de sodium) et ammoniacque:
 - Neutraliser la base selon le procédé décrit ci-dessus.

4.3 Solvants organiques (par exemple l'éthanol)

Les produits chimiques qui forment des peroxydes doivent faire l'objet de tests afin de déterminer la présence de peroxydes en appliquant les techniques décrites à l'annexe II. Si les tests sont positifs, il convient d'éliminer les peroxydes préalablement à l'élimination de la substance chimique concernée selon la méthode 4.4 présentée ci-après.

- Solvants dont la classe d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3:
 - Concernant la classe d'inflammabilité, voir l'annexe III.
 - Brûler le produit dans une fosse ou une tranchée, dans une zone située à au moins 10 mètres de tout corps combustible, ou dans un fût de 200 litres (mise à feu à distance).
 - Mélanger la substance avec un combustible.
- Solvants dont la classe d'inflammabilité s'élève à 0 ou 1:
 - Mélanger le produit avec un solvant dont la classe d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3 ou le dissoudre dans un solvant de ce type. Brûler la substance obtenue dans une fosse ou une tranchée de la même manière qu'indiqué ci-dessus.

4.4 Éther

Les liquides ou solutions que l'on soupçonne d'être de l'éther doivent faire l'objet d'un test afin de déterminer l'éventuelle présence de peroxydes en appliquant les techniques décrites à l'annexe II. Si le résultat du test est positif, il faut éliminer les peroxydes préalablement à l'élimination du liquide ou de la solution en question.

- Diluer l'éther selon un rapport de 1/3 dans un alcool supérieur (par exemple de l'isopropanol) ou dans un autre solvant disponible dont la classe d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3 (concernant les classes d'inflammabilité, voir l'annexe III). Brûler la solution obtenue dans un fût ou une tranchée en y mettant le feu à distance.
- Élimination des peroxydes. Si le test effectué révèle la présence de peroxydes, il faut appliquer la démarche suivante afin de les éliminer:
 - Ajouter à la solution 10 ml d'une solution aqueuse de sulfate ferreux à 5 % ou 6 grammes de sulfate ferreux (hydraté) et 6 ml d'acide sulfurique concentré dans 11 ml d'eau; autre possibilité, ajouter à la solution 3,5 grammes d'iodure de sodium dans 70 ml d'acide acétique glacial.
 - Continuer d'ajouter la solution choisie jusqu'à ce que l'on ne puisse plus mettre en évidence de peroxydes dans l'éther éthylique.

Si l'on observe des cristaux séchés sur la surface interne du récipient contenant la solution ou de la pâte de cristaux dans la solution, il ne faut pas essayer d'éliminer les peroxydes (le risque d'explosion est très élevé). Le récipient doit être éliminé avec prudence comme matériel dangereux et sensible aux chocs par du personnel habilité à manipuler des explosifs.

- Pour toute substance ou échantillon contaminé par des peroxydes:
 - Une substance potentiellement explosible devrait être transportée dans un véhicule découvert de telle sorte qu'une explosion serait dirigée vers le haut. À cette fin, on peut utiliser un camion découvert dont les flancs sont en métal, par exemple un engin de terrassement, un camion benne ou un véhicule destiné à transporter de la ferraille.
 - Transporter (sans risque) la substance jusqu'à une fosse.
 - Mettre le feu à la substance à distance.

4.5 Halogénures d'acides organiques (par exemple le chlorure d'acétyl)

- Dans un grand récipient contenant du bicarbonate de sodium (ou du carbonate de sodium ou du carbonate de calcium) en excès, ajouter lentement l'halogénure d'acide organique et bien mélanger la solution:
 - Diluer avec de l'eau jusqu'à ce que le pH soit à peu près compris entre 6 et 8 puis laisser reposer pendant 24 heures.
 - Enfouir la solution obtenue dans une tranchée.
 - Ne pas oublier que les halogénures organiques peuvent réagir violemment au contact de l'eau.

4.6 Aldéhydes (par exemple le benzaldéhyde) et composés organiques halogénés (par exemple le chlorure de benzyle)

Les substances chimiques qui forment des peroxydes doivent faire l'objet d'un test afin de déterminer l'éventuelle présence de peroxydes en appliquant les techniques décrites à l'annexe II. Si le résultat du test est positif, il faut éliminer les peroxydes préalablement à l'élimination de la substance selon la méthode décrite au paragraphe 4.4 ci-dessus.

- Dissoudre le produit dans un solvant inflammable disponible (dont la classe d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3) et brûler le mélange obtenu dans des fûts de 200 litres ou dans une fosse.
- Dans une fosse contenant du bicarbonate de sodium, ajouter lentement la substance chimique. Recouvrir la fosse de vieux morceaux de bois et brûler le contenu de la fouille.

4.7 Amines aliphatiques (par exemple la méthylamine)

- Dans un grand récipient contenant du bisulfate de sodium en excès, ajouter l'amine et diluer la solution dans une grande quantité d'eau jusqu'à

obtention d'un pH compris entre 6 et 8. Enfouir le liquide obtenu dans une tranchée.

4.8 Sels inorganiques (par exemple le chlorure d'aluminium)

- Verser le sel dans une grande quantité d'eau.
- Ajouter de la soude en excès et du carbonate de sodium (ou de calcium) et laisser reposer pendant 24 heures.
- Éliminer la couche d'eau, vérifier le pH et si, nécessaire, ajouter une substance acide ou basique afin d'obtenir un pH compris entre 6 et 8.
- Les boues obtenues peuvent être enfouies dans une fosse.

4.9 Combustibles (par exemple, le permanganate de potassium, le peroxyde d'hydrogène et le dichromate de sodium)

- Ajouter le comburant à un grand volume d'une solution concentrée de métabisulfite de sodium ou d'un sel ferreux:
 - Acidifier la solution avec de l'acide sulfurique dilué.
 - Lorsque la réaction est terminée (c'est-à-dire lorsque la production de chaleur cesse), neutraliser la solution avec de la soude ou de l'acide chlorhydrique dilué.
 - Verser le liquide obtenu dans une fosse d'enfouissement.
- Permanganate de potassium à l'état solide ou en solution aqueuse:
 - Dissoudre 450 grammes de permanganate de potassium dans 8 litres d'eau.
 - Creuser une tranchée à au moins 16 mètres de toute substance inflammable.
 - Mettre du feuillage vert dans la tranchée (ne pas utiliser de matière sèche ou combustible).
 - Verser lentement la solution de permanganate de potassium dans la tranchée comme suit:

Verser le liquide par petites quantités: sa couleur doit passer du violet au brun.

De la chaleur peut se dégager: régler le débit de manière à ce que tout le liquide vire au brun.

Observer la réaction: il peut être nécessaire de rajouter du feuillage. Surveiller la disparition de la couleur violette (cela indique que la réaction est terminée).
 - Verser de l'eau dans la tranchée. Si la couleur obtenue est violette, rajouter du feuillage.
 - Une fois l'opération terminée, combler la tranchée avec de la terre.

Dans de nombreux cas, en zone reculée, on trouve le permanganate de potassium dissout dans de l'acide sulfurique. La méthode décrite ci-dessus ne peut être appliquée que si cet acide est dilué.

- Mode opératoire particulier pour l'hydroxyde de calcium, le peroxyde d'hydrogène et le permanganate de potassium:
 - Acidifier la solution jusqu'à un pH de 2 avec de l'acide sulfurique dilué.
 - Ajouter 50 % de bisulfite de sodium en solution aqueuse.
 - La température doit commencer à augmenter; sinon, rajouter du bisulfite de sodium.
 - Obtenir un pH compris entre 6 et 8.
 - Enfouir la solution dans une tranchée.
- Peroxydes (par exemple le peroxyde d'hydrogène):
 - Mélanger le peroxyde à du sable ou à de la vermiculite ou le laisser absorber par ces substances.
 - Humidifier le mélange avec 10 % d'hydroxyde de sodium.
 - Verser la substance dans un fût de 200 litres ou dans une fosse et y mettre le feu à distance.

4.10 Cyanures (par exemple le cyanure de sodium)

- Verser le produit dans un grand récipient (par exemple un fût de 200 litres) et l'alcaliniser (pH > 10) à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium:
 - Ajouter une grande quantité d'une solution de sulfate ferreux.
 - Après une ou deux heures environ, enfouir la solution obtenue dans une tranchée.
- Transformation en thiocyanate:
 - Ajouter le cyanure à une solution alcaline (pH > 9) d'hydroxyde de sodium et d'hypochlorite de calcium.
 - Faire en sorte que l'hydroxyde de sodium et l'hypochlorite de calcium restent en excès.
 - Verser les boues obtenues dans un grand récipient et les diluer avec de l'eau.
 - Les mettre en décharge ou, si l'on se trouve dans une zone reculée, les enfouir dans une tranchée.
- Blanchiment:

Ne pas appliquer cette méthode à plus de 1,8 kilogramme de cyanure à la fois.

- Se servir d'un fût de 200 litres.
- Verser le cyanure dans le fût.

- Diluer le produit avec de l'eau (11 litres pour 450 grammes de cyanure).
- Ajouter lentement une solution de soude caustique diluée (à 1/10 avec de l'eau) tout en agitant le mélange.
- Mesurer le pH et continuer à ajouter de la soude caustique jusqu'à ce que le pH atteigne 11.
- Consulter le tableau de proportions ci-après et déterminer le volume de solution d'hypochlorite de sodium nécessaire.
- Ajouter la quantité requise d'hypochlorite de sodium à la solution basique de cyanure.
- Agiter la solution et attendre 15 minutes que la réaction chimique se produise.
- Des bulles d'azote peuvent apparaître.
- À partir du moment où la réaction ne produit plus de bulles, tester la présence de chlore à l'aide de papier réactif.
- Si le papier n'indique pas la présence de chlore, rajouter 4 litres de solution d'hypochlorite de sodium, agiter, attendre et tester à nouveau.
- Une fois que du chlore est présent, laisser reposer la solution pendant une nuit.

Il est indispensable de détecter la présence de chlore à l'aide du papier réactif avant d'effectuer l'étape suivante. Si le papier réactif n'indique pas la présence de chlore, cela montre que la quantité de cyanure de sodium a été mal évaluée. Dans ce cas, rajouter 4 litres de solution d'hypochlorite de sodium tout en agitant le mélange et laisser à nouveau reposer la solution pendant une nuit. Si la présence de chlore est attestée, passer à l'étape suivante.

- Une fois la réaction décrite ci-dessus achevée, modifier le pH de la solution afin d'obtenir une valeur comprise entre 8 et 8,5 en ajoutant de l'acide sulfurique dilué (1 part d'acide pour 10 parts d'eau) tout en agitant le mélange. Tester à nouveau la présence de chlore à l'aide de papier réactif afin d'être certain que la solution contient du chlore. Le liquide obtenu peut alors être mis dans une décharge aménagée ou, si l'on se trouve dans une zone reculée, enfoui dans une tranchée.

<i>Cyanure de sodium (en kg)</i>	<i>Hypochlorite de sodium à 15 % (en litres)</i>	<i>Hypochlorite de sodium à 10 % (en litres)</i>
1	7,6	11,4
1,5	9,5	15,2
2	11,4	17,0
2,5	13,3	20,8
3	15,2	22,7
3,5	17,0	26,5
4	19,0	28,4

4.11 Hydrures (par exemple l'hydrure de lithium et d'aluminium)

- Mettre le produit chimique dans une tranchée ou une fosse à l'écart de toute substance inflammable et y mettre le feu à distance.

4.12 Amides organiques (par exemple le formamide)

- Mélanger le produit avec un solvant inflammable (dont la classe d'inflammabilité s'élève à 2 ou 3, voir l'annexe III) ou le dissoudre dans un solvant de ce type puis appliquer la méthode décrite au paragraphe 4.3.

4.13 Composés non métalliques (par exemple le trichlorure de phosphore)

- Préparer un mélange à 50/50 de carbonate de sodium anhydre et de chaux éteinte:
 - Ajouter le composé non métallique.
 - Asperger le mélange d'eau (attention au risque d'incendie!).
 - Neutraliser la solution en la diluant dans une grande quantité d'eau.
 - Enfouir le liquide dans une fosse.

4.14 Produits chimiques solides non dangereux

La liste ci-après énumère les produits chimiques solides qui ne sont pas considérés comme dangereux et qui se prêtent donc à un enfouissement avec des déchets ordinaires dans une fosse.

- Substances chimiques organiques:
 - charbon actif
 - sucres et alcools de sucre
 - amidon
 - acide citrique et ses sels de sodium, de potassium, de magnésium, de calcium et d'ammonium
 - acide lactique et ses sels de sodium, de potassium, de magnésium, de calcium et d'ammonium
 - urée
- Substances chimiques inorganiques:
 - silice
 - sulfates (de sodium, de potassium, de magnésium, de calcium, de strontium et d'ammonium)
 - phosphates (de sodium, de potassium, de magnésium, de calcium, de strontium et d'ammonium)
 - carbonates (de sodium, de potassium, de magnésium, de calcium, de strontium et d'ammonium)

- oxydes (de bore, de magnésium, de calcium, de strontium, d'aluminium, de silicium, de titane, de manganèse, de fer, de cobalt, et de cuivre)
- chlorures (de calcium, de sodium, de potassium, de magnésium et d'ammonium)
- borates (de sodium, de potassium, de magnésium et de calcium)
- Excipients pour comprimés.

L'urée peut être donnée comme engrais si l'emballage est intact et n'est pas contaminé. Elle ne devrait pas être utilisée pour neutraliser des acides: elle réagit avec l'hypochlorite de sodium pour former du trichlorure d'azote, un explosif.

4.15 Phosphore (jaune et rouge)

Phosphore jaune

- Dans un fût de 200 litres (généralement, le récipient d'origine), recouvrir la poudre d'eau.
- Une fois l'eau évaporée (ce qui peut prendre plusieurs jours), le phosphore exposé à l'air s'enflamme et se consume.

Phosphore rouge

- La substance devrait être placée en fine couche à l'intérieur d'un récipient approprié (par exemple, un fût de 200 litres coupé en deux dans le sens de la hauteur).
- Le récipient doit laisser entrer suffisamment d'oxygène pour que le produit puisse brûler (sans qu'aucune autre substance inflammable ne soit présente).
- Mettre le feu à distance en observant une distance de sécurité (au moins 10 m).
- S'assurer que la substance est complètement consumée avant de rajouter du phosphore rouge.

Attention: Si une croûte apparaît sur le phosphore rouge, du phosphore blanc peut se former. Si l'on agite du phosphore blanc "brûlé", cela peut entraîner une reprise de la combustion.

4.16 Métaux alcalins

- Dans un récipient contenant de l'alcool, ajouter lentement de petites quantités du métal (environ 1 g):
 - Continuer à ajouter le métal dès que le bouillonnement cesse.
 - Une fois que tout le métal a été versé, ajouter de l'eau à la solution de la même manière.
 - Si cette opération est effectuée trop rapidement, le mélange peut prendre feu.

- On peut ensuite enfouir la solution dans une fosse.

4.17 Autres métaux

- L'encapsulation dans un fût est la seule méthode possible lorsque l'on se trouve dans une zone reculée.

4.18 Solutions aqueuses de solvants organiques inflammables miscibles à l'eau (par exemple, les solutions d'acétone, d'éthanol, et de méthanol à moins de 18 % et d'autres solvants hydrosolubles et miscibles à l'eau)

- La plupart des solutions aqueuses peuvent être enfouies dans une fosse.
- Verser le solvant organique sur une matière absorbante (par exemple du sable) et laisser le liquide s'évaporer.

4.19 Iode

- Ajouter l'iode à une solution de thiosulfate de sodium (300 ml à 4 %) contenant du carbonate de sodium (0,1 g).
- Agiter jusqu'à dissolution complète de l'iode (la solution devient incolore).
- Neutraliser la solution en atteignant un pH de 8,5 au maximum avec du carbonate de sodium (si le pH est supérieur à 9, l'iode va se dissoudre à nouveau).
- Une fois la réaction terminée, ajouter du carbonate de sodium ou de l'acide chlorhydrique dilué afin de neutraliser la solution.
- Enfouir le liquide dans une fosse.

4.20 Gaz et gaz comprimés ou liquéfiés

- Les gaz et les gaz liquéfiés ne doivent pas être déplacés: ils doivent être laissés dans leur récipient d'origine et confiés à une société spécialisée dans l'élimination de ce type de produit.
- Les gaz peuvent également être libérés lentement dans l'atmosphère par un spécialiste dans un endroit en plein air où les conditions de sécurité sont suffisantes.
- On peut également les libérer dans un fût contenant de l'eau (le chlorure d'hydrogène, le bromure d'hydrogène et la méthylamine sont les substances qui s'y prêtent le mieux):
 - Neutraliser la solution et l'éliminer comme indiqué ci-dessus.

4.21 Substances radioactives (par exemple le nitrate de thorium)

- Doivent être détruites par des méthodes d'élimination adaptées aux substances radioactives.

4.22 Chlorure de thionyle

- Neutraliser le produit avec une substance alcaline (carbonate de sodium anhydre, chaux) puis le faire absorber par une matière inerte (par exemple de la vermiculite, du sable sec ou de la terre) et verser le mélange obtenu dans un conteneur de déchets chimiques. Ne pas utiliser de substances combustibles comme de la sciure de bois. Ne pas verser d'eau sur le produit.
- Neutraliser le produit par réaction avec un mélange de bicarbonate de sodium et d'oxyde de calcium en excès dans une cuve. Mélanger le bicarbonate de sodium et l'oxyde de calcium dans une cuve dans un rapport de 3/1 en masse. Ajouter lentement et avec précaution au mélange du chlorure de thionyle en portant des équipements de sécurité de niveau B (voir l'annexe VI). Les proportions respectives des trois substances doivent être 3, 1 et 1. Une fois la neutralisation effectuée, ajouter du peroxyde d'hydrogène à 50 % en quantités équivalentes à 30 % de la quantité de chlorure de thionyle versée. Exemples de proportions correctes: le poids maximal d'un lot de chlorure de thionyle est de 100 kilogrammes. Il faut 300 kilogrammes de bicarbonate de sodium, 100 kilogrammes d'oxyde de calcium et 33 kilogrammes de peroxyde d'hydrogène à 50 % pour oxyder le sulfite de calcium en sulfate de calcium. Ce dernier peut être utilisé par des stations d'épuration pour traiter l'eau.

4.23 Hypochlorite de sodium

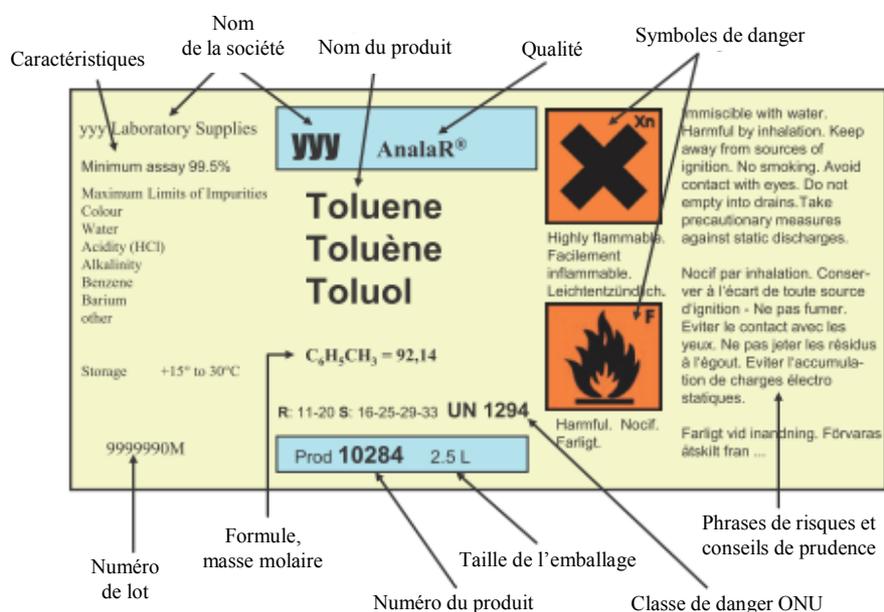
- Ajouter une grande quantité d'un bisulfite ou d'un sel ferreux à la solution d'hypochlorite de sodium, puis l'acidifier avec de l'acide sulfurique dilué (à 1/10 avec de l'eau).
- Une fois la réduction terminée, ajouter du carbonate de sodium anhydre ou de l'acide chlorhydrique dilué (à 1/10 avec de l'eau) afin de neutraliser la solution.
- Évacuer la solution dans le réseau d'assainissement (s'il existe) avec beaucoup d'eau; sinon, enfouir le déchet dans une fosse ou le mettre dans une décharge aménagée.

5. Manipulation et conservation sans risque des produits chimiques

5.1 Manipulation sans risque des produits chimiques saisis

1. Pour manipuler des produits chimiques saisis, utiliser systématiquement les équipements de sécurité appropriés (voir l'annexe VI).
2. Ne jamais manipuler de substances chimiques seul; toujours se faire assister par une deuxième personne.
3. Lire toutes les étiquettes avant de manipuler ou de déplacer des produits chimiques. Il convient de noter que les étiquettes ne correspondent pas toujours au contenu réel du récipient, soit à cause d'une adultération, soit du fait d'un étiquetage délibérément faux.

Étiquetage international



4. Effectuer des analyses sur le terrain afin d'identifier les produits chimiques inconnus ou de déterminer leurs caractéristiques avant de procéder à leur transport ou à leur stockage.
5. La manipulation et le transport des produits chimiques ne devraient être effectués que par du personnel qualifié et conformément aux lois et réglementations locales.
6. Pour déplacer ou transporter des substances chimiques:
 - Si possible, les mettre dans leur contenant d'origine;
 - Séparer les contenants afin d'éviter la casse;
 - Séparer les produits qui appartiennent à des groupes de danger chimique différents;
 - Le transport doit respecter la législation relative aux marchandises dangereuses.

7. Il convient de ne pas conserver ni manipuler les produits chimiques plus qu'il n'est absolument nécessaire.
8. Il ne faut jamais stocker de produits chimiques dans une zone ou un bâtiment où du personnel travaille ou mange régulièrement, par exemple dans des bureaux.
9. Si des substances chimiques doivent être stockées pendant longtemps, elles ne doivent jamais être conservées dans des récipients en plastique: Le plastique ne résiste pas aux produits chimiques en cas de stockage de longue durée.
10. Lorsque des produits chimiques doivent être conservés, il convient de les répartir par groupes (par exemple, acides, bases, substances volatiles, comburants, etc.).
11. Conserver la quantité minimale de substances chimiques nécessaire pour servir de pièces à conviction (les récipients étant correctement étiquetés afin que la chaîne de responsabilité soit assurée).
 - Ne jamais mélanger des produits chimiques non identifiés.
12. Ouvrir les récipients avec précaution car des vapeurs de solvant peuvent avoir créé une pression importante à l'intérieur:
 - Surtout en climat chaud;
 - Les couvercles de fûts se bombent souvent.
13. Utiliser des appareils ou des récipients et du matériel distincts pour la neutralisation et le traitement chimiques de produits différents afin d'éviter des réactions d'incompatibilité chimique dues à des résidus d'une précédente opération de traitement.
 - Nettoyer le matériel et les récipients entre les différentes manipulations afin d'éviter les contaminations croisées.

5.2 Conservation sans risque des produits chimiques saisis

Lorsque des substances chimiques ont été saisies, il faut les séparer et les stocker en fonction des caractéristiques de leur classe chimique. À cette fin, il est recommandé d'élaborer un plan de séparation et de stockage des produits chimiques.

Les méthodes suivantes peuvent être appliquées à des laboratoires clandestins situés en milieu urbain ou dans des zones reculées. En un lieu éloigné du laboratoire concerné, séparer les produits chimiques en fonction des caractéristiques de leur classe. L'échantillonnage et l'affectation des substances chimiques s'effectueront ensuite en conséquence.

Si les produits chimiques doivent être stockés pendant un certain temps dans un entrepôt, celui-ci devrait appliquer les règles suivantes:

- Stockage des substances chimiques par classe (c'est-à-dire éviter de conserver ensemble des composés incompatibles):
 - Produits inflammables ou combustibles (par exemple, l'acétone, les alcools, l'éther de pétrole, le kérosène, la méthyléthylcétone, etc.)
 - Composés organiques halogénés (comme le chloroforme, le chlorure de méthylène, etc.)

- Ammoniac
- Comburants (par exemple, le dichromate de sodium, l'hypochlorite de sodium, le permanganate de potassium, etc.)
- Alcalis (comme l'hydroxyde d'ammonium, l'hydroxyde de potassium, l'hydroxyde de sodium, etc.)
- Acides (par exemple, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, l'acide sulfurique, etc.)
- Solides (tous les solides devraient être séparés)
- Gaz comprimés
- Déchets chimiques de laboratoire

Lorsque des produits chimiques sont mélangés par inadvertance, cela peut provoquer un incendie, une explosion et/ou une émission de gaz toxiques. Il convient donc de veiller à ce que des substances chimiques de classes différentes n'entrent pas en contact les unes avec les autres (le permanganate de potassium ne doit ainsi jamais entrer en contact avec un composé organique car cela provoque un feu et des détonations).

Utiliser des barrières de séparation pour isoler et protéger les produits chimiques:

- On peut ériger de telles barrières (par exemple des murets de confinement) à l'aide de petits sacs de sable qui permettent d'isoler physiquement différents types de substances chimiques, d'endiguer les déversements et de les empêcher de s'étendre.
- On peut ensuite éliminer les matières absorbantes contaminées de manière appropriée.
- Il convient de vérifier régulièrement les conditions de sécurité dans la zone de stockage et de manutention en contrôlant notamment les récipients.
- Il faut veiller à ce que chaque récipient soit facilement accessible (pour permettre des contrôles préventifs et pour pouvoir intervenir à temps en cas de fuite ou de déversement).
- Il faut être capable de manipuler des récipients endommagés et de reconditionner les produits dont les récipients fuient.
- Il faut assurer une ventilation appropriée.
- Il convient de disposer d'une réserve de matière absorbante (par exemple du sable ou de la vermiculite) qui sera utilisée comme barrière de séparation et pour absorber les produits déversés.

5.3 Gestion des déversements de produits chimiques

Un déversement de produits chimiques désigne un rejet accidentel de produits chimiques ou de substances en dehors du récipient prévu pour les accueillir, rejet qui peut présenter un risque pour la santé humaine ou pour l'environnement. Des mesures appropriées doivent être prises afin de s'assurer que le risque pour la santé humaine et l'impact sur l'environnement sont réduits

au minimum en récupérant les produits chimiques déversés et en dépolluant le site.

En cas de déversement de produits chimiques, lorsqu'aucune réglementation nationale ne s'applique, il convient de suivre les démarches suivantes.

Déversements à l'intérieur d'un bâtiment

Évaluer les risques associés à la nature et aux quantités de produits chimiques déversés et déterminer s'il s'agit d'un déversement peu important ou important.

Déversements peu importants à l'intérieur d'un bâtiment

Un déversement peu important correspond au rejet d'un produit chimique dont le type ou la quantité ne présente pas de risque immédiat pour la santé, qui n'entraîne pas une contamination chimique de l'organisme et dont le volume est inférieur à 2,5 litres:

- Sécuriser la zone;
- Avertir le cadre, le chimiste ou le technicien de laboratoire responsable;
- Utiliser des équipements de protection individuelle, notamment une combinaison chimique, des gants, des bottes et un masque respiratoire;
- Prévenir tout le personnel qui se trouve à proximité du déversement;
- Si possible, déterminer quel est le produit chimique en cause (consulter l'étiquette qui figure sur le récipient);
- Éloigner les sources d'ignition et débrancher les appareils électriques situés à proximité, sinon couper l'électricité dans la pièce ou le bâtiment si cela ne présente aucun risque;
- Établir une ventilation. Faire sortir les vapeurs à l'extérieur du bâtiment uniquement (ouvrir les fenêtres ou les portes donnant sur l'extérieur);
- Utiliser un absorbant chimique pour absorber le produit chimique:
 - Confiner et contenir le déversement
 - Les déversements d'acides et de bases doivent faire l'objet d'une neutralisation avant le nettoyage
 - Recouvrir le liquide de matière absorbante
 - Balayer les substances solides, les mettre dans une pelle à poussière en plastique, et les jeter dans un conteneur étanche
- Ne mettre le produit dans une décharge aménagée que s'il a été neutralisé ou stabilisé et si aucune autre méthode d'élimination décrite dans les présents *Principes directeurs*, par exemple une incinération complète, ne peut être mise en œuvre.

Déversements importants à l'intérieur d'un bâtiment

Il s'agit du rejet d'un produit chimique dont le type ou la quantité présente un risque immédiat pour la santé humaine ou l'environnement ou un risque de feu non maîtrisé ou d'explosion. En pareil cas, il convient de prendre les mesures suivantes:

- Évacuer la zone concernée et avertir sans attendre le responsable incendie ou le responsable des substances dangereuses ou, si le risque est élevé ou si la situation devient dangereuse, envisager d'évacuer le bâtiment;
- Utiliser des équipements de protection individuelle, notamment une combinaison chimique, des gants, des bottes et un masque respiratoire. Le choix des équipements de protection doit s'appuyer sur le risque que présentent les produits chimiques déversés. Si le type de la substance chimique est inconnu, il convient de se servir d'équipements de protection individuelle dont le niveau est le plus élevé, notamment mais pas seulement, une combinaison chimique totalement résistante, des bottes et un masque respiratoire complet;
- Si possible, déterminer quel est le produit chimique en cause (consulter l'étiquette qui figure sur le récipient);
- Si cela ne présente aucun danger, il convient de couper l'électricité dans la zone, surtout lorsqu'un risque d'incendie ou d'explosion existe;
- Confiner et contenir le déversement de la même manière que pour les déversements peu importants à l'intérieur d'un bâtiment, en ayant recours aux méthodes adéquates et aux matières absorbantes présentées pour ce type de déversement;
- Veiller à ce que l'endroit ou la zone reste bien ventilé si le produit chimique dispersé est une substance volatile et inflammable;
- Ne mettre le produit dans une décharge aménagée que s'il a été neutralisé ou stabilisé et si aucune autre méthode d'élimination décrite dans les présents *Principes directeurs*, par exemple une incinération complète, ne peut être mise en œuvre.

Déversements à l'extérieur

Lorsque l'on fait face à un déversement à l'extérieur, quel qu'en soit le volume ou la taille, il convient de prendre les mesures suivantes:

- Évacuer la zone concernée et avertir immédiatement la personne responsable;
- Utiliser des équipements de protection individuelle, notamment une combinaison chimique, des gants, des bottes et un masque respiratoire. Le choix des équipements de protection doit s'appuyer sur le risque que présentent les produits chimiques déversés. Si le type de la substance chimique est inconnu, il convient de se servir d'équipements de protection individuelle dont le niveau est le plus élevé, notamment mais pas seulement, une combinaison chimique totalement résistante, des bottes et un masque respiratoire complet;
- Endiguer le déversement et empêcher le produit chimique de pénétrer dans les égouts, les puits, les ruisseaux et les autres cours d'eau;
- Les égouts peuvent être bouchés avec des matières comme le plastique et recouverts de terre ou de sable. Le déversement peut également être contenu en creusant une rigole ou un fossé ou en construisant une digue avec de la terre, du sable (sacs de sable) ou

un autre matériau disponible afin d'empêcher le produit de s'écouler;

- À l'aide d'une pelle ou d'une pelleteuse, répandre de la matière absorbante sur la surface où les produits se sont déversés aussi uniformément que possible, des quantités plus importantes de matière absorbante pouvant être déversées sur les parties où le déversement est plus épais ou autour d'emplacements comme les égouts afin d'empêcher les produits chimiques de s'échapper de la zone;
- Une fois le déversement endigué et les absorbants utilisés, les matières absorbantes saturées devraient être mises dans des fûts étanches pour être transportées, traitées et éliminées à l'extérieur du site. Étiqueter le fût en indiquant le nom exact du produit chimique qui s'est déversé et en mentionnant le code marchandises dangereuses adéquat;
- Il convient de nettoyer ou de creuser la zone affectée par le produit chimique de sorte qu'il ne subsiste aucune trace de la substance déversée sur le terrain ou le sol où le déversement s'est produit;
- Les matières absorbantes (voir p. 45) et la terre ou le sable utilisés pour endiguer le déversement ou qui ont été contaminés par le produit chimique déversé, par exemple les déblais, devraient être neutralisés ou stabilisés avant d'être mis dans une décharge aménagée autorisée à accueillir des déchets dangereux et cette technique ne doit être adoptée que si aucune autre méthode d'élimination décrite dans les présents *Principes directeurs*, par exemple une incinération complète ou à haute température, ne peut être mise en œuvre.

L'ONU DC ne recommande pas de mettre des produits chimiques ou des déchets dans des décharges non aménagées ou dans des décharges aménagées qui ne sont autorisées à accueillir que des déchets non dangereux ou municipaux. Cette méthode d'élimination peut présenter un risque à long terme pour la santé humaine et l'environnement et ne devrait être envisagée comme solution d'élimination que lorsque les produits chimiques ont été convenablement neutralisés ou stabilisés.

Absorbants chimiques

De nombreuses matières absorbantes différentes peuvent être utilisées comme absorbants chimiques. Lorsque l'on manipule ou l'on transporte des produits chimiques, il est recommandé de se munir en permanence d'une trousse antidéversement de substances chimiques contenant une matière absorbante. La plupart des trousse de ce type vendues dans le commerce contiennent un absorbant à base de papier recyclé, de vermiculite ou d'une autre substance inerte. Dans les zones reculées, on ne dispose pas toujours de ce type de matériel. Dans ce cas, il est recommandé de se servir de sable ou de terre, substances très répandues. Matières absorbantes qui peuvent être appropriées:

- Papier recyclé vendu dans le commerce (peu coûteux);
- Sable;
- Diatomite (substance coûteuse qui n'est pas disponible partout);
- Vermiculite (coûteuse);

- Zéolithe.

Toujours lire l'étiquette et les informations du fabricant concernant l'utilisation sans risque de la matière absorbante.

Il convient de porter un masque de protection lorsque l'on manipule des absorbants chimiques, en particulier la vermiculite et la zéolithe, lesquelles peuvent contenir du quartz α . Les absorbants chimiques à base de déchets de coton ne devraient pas être utilisés pour absorber de l'acide sulfurique qui s'est déversé car cette matière absorbante peut prendre feu spontanément.

6. Moyens envisageables dont disposent les pays

La présente section propose des conseils pratiques pour déterminer les moyens envisageables dont disposent les pays ainsi que leur capacité à éliminer les produits chimiques. En premier lieu, il est recommandé de recenser les installations et moyens existants pour l'élimination ou la gestion d'autres types de déchets et d'en évaluer l'utilité ou l'adaptabilité pour éliminer des produits chimiques délicats. Ensuite, dans le cadre d'une stratégie globale, l'élimination de produits chimiques devrait être considérée comme faisant partie intégrante des réglementations et programmes nationaux de gestion écologique des déchets.

L'évaluation des moyens envisageables dont disposent les pays pour éliminer des substances chimiques nécessite d'établir des partenariats stratégiques avec des secteurs ou des organismes qui ont déjà accès aux techniques requises. Par exemple, s'il apparaît que l'on a besoin d'un incinérateur, vers qui doit-on se tourner pour essayer de trouver un équipement de ce type qui soit suffisamment disponible et dont les caractéristiques soient adaptées?

Parmi les entreprises, les secteurs et les autres organismes nationaux susceptibles de posséder les équipements requis pour éliminer des produits chimiques (par exemple, des incinérateurs) dont peuvent avoir besoin les services de police et de criminalistique à ce titre, on peut citer:

- Les entreprises d'élimination de produits chimiques;
- L'industrie pétrolière;
- L'industrie papetière;
- L'industrie chimique;
- L'industrie pharmaceutique;
- Les hôpitaux;
- Les universités;
- L'industrie du ciment.

L'examen des moyens éventuels dont disposent les pays pour éliminer les produits chimiques consiste également à recenser de nouvelles applications possibles des substances chimiques en question.

On peut par exemple éliminer d'une manière économique certains produits chimiques, en particulier les solvants inflammables, en les mélangeant à du combustible (ou par coïncinération). Cela consiste à utiliser les solvants comme combustibles dans les installations existantes d'autres secteurs, par exemple dans l'industrie du ciment, à des fins de valorisation énergétique.

Autre solution possible, construire des installations spécifiques dans lesquelles les substances chimiques peuvent être transformées en d'autres produits. La Colombie, par exemple, a investi dans une activité industrielle qui consiste à faire réagir l'acide sulfurique provenant de saisies avec de la bauxite, dont il existe de vastes gisements dans le pays, afin d'obtenir du sulfate d'aluminium, utilisé pour le traitement de l'eau.

Afin d'assurer une coordination interinstitutionnelle à l'échelle nationale, les activités décrites ci-dessus peuvent être menées par un centre de coordination nationale. Ce centre peut être l'autorité chargée de mettre en œuvre une stratégie nationale de gestion écologique des déchets, l'autorité compétente désignée en vertu des conventions internationales relatives au contrôle des drogues ou un autre organisme qui œuvre en faveur du développement industriel.

7. Le rôle du spécialiste

La planification et la mise en œuvre des activités liées à l'élimination des produits chimiques constituent une tâche complexe. Dans de nombreuses situations, aucun individu ne peut avoir toutes les compétences et/ou la formation requises. Il est donc conseillé de disposer d'une équipe qualifiée qui puisse s'occuper efficacement des produits chimiques issus des saisies. Selon les circonstances, ces équipes peuvent être constituées d'experts dans des domaines différents: chimie, sécurité et santé au travail, pompiers formés à l'élimination de déchets dangereux, spécialistes de la gestion des déchets et de la neutralisation des explosifs, policiers, militaires, etc.

Il est souhaitable que les activités de ces équipes soient coordonnées par un chimiste légiste qualifié (ayant des compétences pour gérer les produits chimiques et notamment pour identifier et manipuler, stocker, traiter et éliminer sans risque des substances chimiques) ou par une personne qui a suivi une formation en chimie et dans le domaine de l'élimination de produits chimiques ou de la gestion de déchets.

Dans de nombreux cas, cela n'est pas possible. Un policier ou un agent des douanes peut, à défaut, assumer cette tâche s'il a suivi une formation appropriée dans ce domaine. Les cas de figure dans lesquels le spécialiste peut intervenir sont les suivants:

Lorsque des produits chimiques et/ou des drogues saisis doivent être détruits, qu'il n'existe pas de société de gestion des déchets chimiques et qu'il n'est pas possible de transporter ces produits chimiques et ces drogues.

L'expert peut donner des conseils sur:

- La manière de séparer les produits chimiques en fonction de leur compatibilité ou de leur dangerosité;
- L'utilisation des équipements qui permettent d'effectuer des tests sur le terrain;
- Les procédures d'échantillonnage, s'il y a lieu;
- Les méthodes de traitement ou d'élimination qui devraient être utilisées;
- La manière de superviser, de coordonner et de surveiller le processus d'élimination.

Lorsque des produits chimiques et/ou des drogues ont été saisis sur le site d'un laboratoire clandestin. L'expert peut:

- Sécuriser le site en question;
- Donner des informations sur le type de drogue qui y est fabriqué;
- Donner des informations sur les risques associés au laboratoire;
- Donner des informations sur les pièces à conviction à saisir;
- Donner des informations sur les pièces à conviction qui doivent être analysées;
- Prélever des échantillons autant que de besoin.

Dans les deux cas de figure, le spécialiste ou l'expert apportera également des précisions concernant les noms chimiques des substances en langue locale et le rôle ou la fonction de différents produits chimiques dans le processus de fabrication illicite de drogues.

Les procédures d'échantillonnage dépendront des lois en vigueur dans le pays. Par conséquent, lorsque des échantillons de produits chimiques saisis doivent être emportés à des fins d'analyse ou pour les besoins de procédures judiciaires, il convient de suivre les protocoles normalisés appliqués par le personnel national des services de répression.

8. Résumé des conséquences juridiques

La découverte, la saisie, le transport, le stockage et l'élimination des produits chimiques liés à l'application des législations nationales relatives au contrôle des drogues posent des problèmes très particuliers aux services de répression et aux autorités de réglementations. Des difficultés peuvent survenir lorsqu'il s'agit:

- De déterminer qui est le propriétaire;
- De définir la marche à suivre en l'absence d'autorisation légale pour saisir et éliminer ces produits chimiques;
- De manipuler ces substances de telle sorte que la santé et la sécurité du personnel chargé de les traiter soit protégée;
- D'éliminer ces substances d'une manière respectueuse de l'environnement et conforme à la législation en la matière;
- De vérifier la bonne foi des entreprises chargées d'éliminer ou de recycler les produits chimiques afin de s'assurer qu'elles peuvent réaliser les tâches qui leur sont confiées;
- De contrôler ce qu'il advient des produits chimiques saisis – le but étant d'éviter qu'ils ne soient réintroduits dans des circuits illicites – en consignnant par écrit le nom de leurs détenteurs successifs.

On trouvera ci-après différents aspects à prendre en compte pour les opérations d'élimination, aspects qui devraient être abordés par la législation nationale applicable au contrôle des drogues.

La fabrication clandestine de drogues illicites nécessite de grandes quantités de produits chimiques destinés à de multiples applications légitimes, produits qui font l'objet d'un commerce international et national. Les individus et les organisations qui exploitent des laboratoires clandestins détournent ces produits chimiques des filières commerciales licites. Les méthodes de contrôle recommandées pour empêcher et/ou mettre au jour un détournement de produits chimiques figurent dans les conventions de l'Organisation des Nations Unies sur les drogues. Le présent document s'appuie sur ces préconisations pour aboutir à l'étape suivante: quelles mesures faut-il prendre quand des produits chimiques sont découverts grâce à l'application par les États Membres des recommandations des conventions de l'ONU sur les drogues?

Les produits chimiques utilisés par les opérateurs qui travaillent dans des laboratoires clandestins pour produire illicitement des drogues sont généralement détournés du commerce licite et peuvent se trouver à n'importe quelle étape de la chaîne de distribution "licite", ou sur le site du laboratoire clandestin. Le lieu où les produits chimiques ont été saisis, ainsi que la quantité et l'état de ces produits, seront des facteurs déterminants pour savoir comment les manipuler ou les traiter. Les lois et réglementations nationales relatives au contrôle des drogues devraient prévoir la collecte, le traitement et l'élimination rapides et efficaces des produits chimiques d'une manière qui limite autant que possible ou fait disparaître les problèmes liés à manipulation et au stockage à long terme, notamment pour la sécurité du personnel et du public, ainsi que le risque d'un détournement et d'une réintroduction ultérieure pour produire illicitement des drogues. Les méthodes prescrites peuvent consister notamment à neutraliser et à éliminer sur site les produits chimiques, à les donner ou à les vendre à des organismes sélectionnés à l'avance et qui en ont besoin, selon ce

que prévoient la législation et la réglementation locales, ou à les réintroduire dans la chaîne de distribution commerciale “licite”.

Les considérations juridiques suivantes et d’autres éléments circonstanciels doivent être pris en compte lorsqu’il s’agit de déterminer comment les lois nationales sur les drogues doivent traiter les produits chimiques saisis qui sont destinés à fabriquer clandestinement des drogues:

- Les besoins légitimes nationaux relatifs à un produit chimique particulier doivent être établis afin de déterminer quel type de mesures de contrôle il convient éventuellement d’appliquer (par exemple, quotas, autorisations, etc.).
- Des prescriptions judiciaires et juridiques nationales sont requises pour pouvoir classer les produits chimiques saisis sur le site de laboratoires clandestins et aux postes frontière, y compris lorsqu’une cargaison est interceptée (par exemple, contrebande, substances dangereuses, produits abandonnés, etc.).
- Il convient de déterminer qui est le propriétaire des produits chimiques saisis en n’importe quel point de la chaîne de distribution “licite” et quels sont ses éventuels droits de manière à faciliter, sur le plan de la procédure judiciaire, le traitement des produits saisis.
- Il faut établir une procédure nationale de saisie et d’affectation des produits chimiques destinés à la fabrication clandestine de drogues afin de pouvoir prendre des dispositions rapides (par exemple, renvoi au fournisseur, vente publique, destruction, etc.) et de ne pas avoir à stocker ces produits sur une longue durée.

Surmonter les obstacles juridiques:

- Il peut être difficile, voire impossible, de mettre en place un contrôle strict des produits chimiques qui ont de nombreuses applications légitimes dans un pays donné, ce qui n’est pas le cas pour les produits qui sont peu ou pas utilisés. La méthode de contrôle devrait être déterminée en fonction de l’utilisation du produit chimique concerné.
- Classer les produits chimiques saisis comme produits de contrebande, déchets dangereux ou produits abandonnés, selon les conditions de la saisie, confèrera à l’appareil judiciaire le pouvoir nécessaire pour confirmer la confiscation et décider de la méthode d’élimination.
- Les propriétaires de produits chimiques saisis dans la chaîne de distribution “licite” peuvent avoir certains droits au titre de la législation nationale. Il est impératif que ces droits soient assortis de conditions afin que les tribunaux puissent rapidement faciliter le traitement des produits chimiques saisis.
- La législation nationale doit être modifiée afin que les tribunaux puissent autoriser l’affectation rapide des produits chimiques saisis (destruction avant jugement) pour écarter le risque d’une disparition des produits chimiques et pour protéger la sécurité et la santé publiques, ainsi que l’environnement.

Bibliographie

1. Armour, M., *Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide* (Lewis Publishers, troisième édition, 2003)
2. Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Disponible sur <http://Basel.int>
3. L.F. Diaz *et al*, “Alternatives for the Treatment and Disposal of Healthcare Wastes in Developing Countries”, *Waste Management*, vol. 25 (2005), p 626 à 637.
4. Gouvernement d’Australie-Occidentale, *Excavation Code of Practice 2005* établi par la Commission pour la sécurité et la santé au travail. Rapport de la réunion du Groupe d’experts chargé d’étudier la destruction avant jugement de stupéfiants, de substances psychotropes, de précurseurs et de produits chimiques essentiels saisis qui s’est tenue à Bangkok (Thaïlande) du 22 au 26 octobre 1990 (aspects techniques et scientifiques; E/CN.7/1991/CRP.5).
5. Commission interaméricaine de lutte contre l’abus des drogues (CICAD) de l’Organisation des États américains, *Model Regulations To Control Chemical Substances Used In The Illicit Production Of Narcotic Drugs And Psychotropic Substances* (Washington, 1999).
6. R. E. Lenga, *The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data* (Sigma-Aldrich Corporation, Milwaukee, Wisconsin, 1985).
7. National Research Council, *Prudent Practices in the Laboratory, Safe Handling and Disposal of Chemicals* (National Academy Press, Washington, 1995).
8. N. Irving Sax, *Dangerous Properties of Industrial Materials* (Reinhold Book Corporation, New York, Amsterdam, Londres, huitième édition, 1994).
9. Commission économique des Nations Unies pour l’Europe, *Système général harmonisé de classification et d’étiquetage des produits chimiques*, première édition révisée, 2005. Disponible sur http://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev01/01files_f.html (31 décembre 2005).
10. Corps des ingénieurs de l’armée des États-Unis, *General Safety and Health Requirements*, Manuel n° 385-1-1 (2003).
11. Université du Wisconsin à Madison, département de sécurité, bureau de la protection contre les produits chimiques et les rayonnements, *Chemical Safety and Disposal Guide*, deuxième édition révisée, 2002. Disponible sur www2.fpm.wisc.edu/chemsafety/Guide/toc.htm (31 mai 2011).
12. WHO/EDM/PAR/99.2, *Principes directeurs pour l’élimination sans risques des produits pharmaceutiques non utilisés pendant et après les situations d’urgence*.
13. *Draft Technical Guidelines on Co-processing of Hazardous Waste in Cement Kilns* (15 novembre, version de 2010). Disponible sur <http://Basel.int>
14. *Drug Net Asia*, numéro 7 (2008), p. 7.
15. Prévention et réduction intégrées de la pollution, Document de référence sur les meilleures techniques disponibles, Incinération des déchets.

16. *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals*, (National Academy Press, Washington D.C., 1995).
17. Rapport de la réunion du Groupe d'experts chargé d'étudier la destruction avant jugement de stupéfiants, de substances psychotropes, de précurseurs et de produits chimiques essentiels saisis qui s'est tenue à Vienne (Autriche) du 13 au 17 novembre 1989 (aspects juridiques et administratifs; E/CN.7/1990/7/Add.1)
18. ST/NAR 36 *Guidelines For The Safe Handling And Disposal Of Chemicals Used In The Illicit Manufacture Of Drugs* (2006).

Données de sécurité – ressources Internet (dernière consultation: janvier 2011)

TOXNET

<http://toxnet.nlm.nih.gov/>

Informations sur la sécurité chimique

www.inchem.org/

Données sur les solvants fournies par le National Centre for Manufacturing Sciences

<http://solvdb.ncms.org/SOLV01.htm>

Centres for Disease Control and Prevention

www.cdc.gov/niosh/topics/chemical.html

Recherche par numéro CAS fournie par le NIST

<http://webbook.nist.gov/chemistry/cas-ser.html>

Données de la NFPA

<http://cameochemicals.noaa.gov/search/simple>

Office of Radiation, Chemical & Biological Safety; Recherche de fiches de données de sécurité (FDS)

www.orcbs.msu.edu/

Recherche

www.hazmat.msu.edu/msds/FMPro?-db=MSDS.FP5&-lay=Form&-format=search.htm&-view

Agency for Toxic Substances and Disease Registry

www.atsdr.cdc.gov/substances/indexAZ.asp

Recherche dans les fiches de données de sécurité établies dans le cadre du programme "Right to know" du New Jersey

<http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/search.aspx>

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail; FTSS – Recherche

<http://ccinfoweb.cchst.ca/ftss/search.html>

Université d'Akron

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>

FDS de l'Université d'Oxford

<http://msds.chem.ox.ac.uk/>

Bibliothèque de FDS proposée par Seton – Recherche de FDS par fabricant

www.setonresourcecenter.com/msdshazcom/htdocs/

Recherche de FDS proposée par Emedco

www.emedco.info/rtk/MSDSs/default.htm

Recherche de FDS proposée par Safety Information Resource, Inc.

<http://siri.org/msds/index.php>

Glossaire

Le glossaire définit les termes tels qu'ils sont utilisés dans le présent document et fournit un complément d'explication lorsque cela est nécessaire.

Affectation: ce terme désigne l'opération qui consiste à s'occuper de produits chimiques, de déchets chimiques, de récipients et d'autres produits associés à la fabrication illicite de drogues.

Combustion: désigne la combustion par un feu non maîtrisé, les produits de combustion s'échappant directement dans l'atmosphère. La combustion est une technique qui est en général employée dans les lieux isolés où des méthodes d'affectation plus respectueuses de l'environnement ne peuvent être appliquées.

Combustion à ciel ouvert: voir l'entrée "Combustion".

Corrosivité: un déchet est corrosif s'il dissout les métaux et d'autres matières ou s'il brûle ou abîme la peau ou les yeux par contact:

- Solution aqueuse dont le pH est inférieur ou égal à 2 ou supérieur ou égal à 12 ou poudre qui, versée dans de l'eau, forme une solution dont le pH est compris dans l'une de ces plages de valeurs;
- Liquide qui corrode l'acier à un rythme supérieur à 6,35 millimètres par an;
- Exemples de déchets corrosifs:
 - Acides: acide chlorhydrique, acide sulfurique, acide nitrique, acide acétique;
 - Bases: hydroxyde de sodium, hydroxyde d'ammonium et ammoniac.

Décharge: désigne un terrain destiné à accueillir des déchets solides et des résidus de déchets solides (par exemple des cendres issues d'une incinération) et aménagé grâce à des travaux de terrassement.

Destruction: destruction physique de la substance chimique, par exemple par incinération à des fins de valorisation énergétique.

Encapsulation: stabilisation de produits chimiques dangereux dans une matrice de manière à ce qu'ils ne puissent pas s'échapper.

Enfouissement en zone reculée: voir l'entrée "Fosse".

Fosse: une fosse est un espace ouvert creusé dans le sol, si possible en contrebas de terrains non poreux (par exemple en argile), comportant un fond plat et des parois inclinées. Il peut aussi s'agir d'une dépression naturelle. Les fosses sont utilisées dans des zones reculées pour la combustion à ciel ouvert, pour la neutralisation ou comme décharge (enfouissement en zone reculée) lorsqu'il n'existe pas d'autre solution d'élimination plus respectueuse de l'environnement.

Incinération: combustion par un feu maîtrisé dans un espace fermé, avec des protections suffisantes pour empêcher le rejet de produits chimiques toxiques dans l'environnement. L'incinération est considérée comme une forme de traitement et produit de la cendre qu'il convient d'éliminer correctement.

Inertage: l'inertage est une variante de l'encapsulation.

Inflammabilité: un déchet est inflammable s'il s'enflamme facilement ou si, une fois qu'il a pris feu, il brûle si violemment qu'il constitue un danger. Il s'agit:

- Des liquides dont le point d'éclair est inférieur ou égal à 37,8 °C;
- Des substances non liquides qui sont capables, à température normale, de déclencher un feu par friction, absorption d'humidité ou par une modification chimique spontanée et qui, une fois qu'elles ont pris feu, brûlent si violemment et avec une telle persistance qu'elles représentent un danger;
- Des gaz comprimés inflammables au sens de la réglementation édictée par le Ministère des transports des États-Unis;
- Exemples de déchets inflammables: solvants comme l'acétone, l'éther, les alcools, le toluène, l'hexane ou l'acétate d'éthyle.

Mélange avec un combustible: ce terme désigne une méthode d'affectation qui consiste à utiliser des solvants inflammables (de classe d'inflammabilité 2 ou 3) comme combustibles à des fins de valorisation énergétique (coïncinération) dans des entreprises commerciales (par exemple, l'industrie du ciment, etc.).

Nettoyage: désigne l'ensemble du processus d'identification, de manipulation sans risque, de transport et d'affectation de produits chimiques.

Neutralisation: réaction chimique qui consiste à mélanger un acide et une base afin de former une solution dont le pH est "neutre" (c'est-à-dire en général compris entre 6 et 8).

Précurseur: tout produit chimique, réactif, solvant ou catalyseur qui intervient dans la transformation d'un autre composé ou est transformé en un autre composé au cours d'une réaction chimique et qui précède donc ce composé sur la voie de synthèse.

Produits chimiques: ce terme, tel qu'il est employé dans les présents *Principes directeurs*, désigne tous les produits chimiques utilisés pour fabriquer clandestinement des stimulants de type amphétamine (principalement l'amphétamine, la métamphétamine, la MDA et la MDMA). Il comprend aussi les produits chimiques qui permettent de synthétiser des précurseurs et les substances chimiques qui servent à transformer l'opium ou la morphine en héroïne.

Radioactivité: émission spontanée de rayonnement directement due à des noyaux atomiques instables ou qui résulte d'une réaction nucléaire. Elle désigne également les rayonnements, y compris les particules alpha, les nucléons, les électrons et les rayons gamma, émis par une substance radioactive. Par exemple, le nitrate de thorium (émetteur α) est un composé radioactif.

Réactivité: un déchet est réactif s'il est instable ou s'il subit des réactions chimiques rapides ou violentes, par exemple s'il prend feu, explose ou dégage de la vapeur, lorsqu'il est exposé ou mélangé à l'eau, à l'air ou à d'autres substances:

- Est instable et subit facilement des modifications brutales sans détoner;
- Réagit violemment au contact de l'eau;

- Produit des gaz, des vapeurs ou des fumées toxiques en mélange avec de l'eau et ce, en quantité suffisante pour présenter un danger pour la vie humaine ou pour l'environnement;
- Est un déchet qui contient du cyanure ou un sulfure, qui, lorsqu'il est exposé à une solution dont le pH est compris entre 2 et 12,5 peut produire des gaz, des vapeurs ou des fumées toxiques;
- Est capable de détoner ou de provoquer une réaction ou une décomposition explosive;
- Exemples de déchets réactifs:
 - Composés du cyanure;
 - Peroxydes organiques;
- Hydroréactifs:
 - Sodium métal;
 - Hydrure de calcium;
 - Chlorure de thionyle;
 - Sulfure d'ammonium et sulfure de sodium.

Recyclage: revente ou remise d'une substance chimique à un secteur d'activité licite lorsque la forme de cette substance reste inchangée et qu'elle peut être utilisée dans le but initialement prévu. Pour les besoins des présents *Principes directeurs*, les termes recyclage et réutilisation comprennent les opérations suivantes:

- Renvoyer au fournisseur ou vendre aux enchères à des négociants de produits chimiques dûment agréés les récipients qui portent leur étiquette commerciale et le cachet d'origine;
- Vente, mise aux enchères ou don à des établissements publics ou universitaires susceptibles d'en avoir l'usage et de les utiliser de manière légale (par exemple, écoles, universités, hôpitaux, etc.);
- Mélange avec un combustible.

Séparation: principe de stockage des produits chimiques qui consiste à conserver des substances de classes différentes (par exemple, acides, bases, etc.) dans des récipients séparés et dans des endroits bien distincts afin de réduire au minimum le risque de réaction chimique.

Stabilisation: voir l'entrée "Encapsulation".

Substance placée sous contrôle: drogue ou substance chimique dont la fabrication, la détention ou l'utilisation est contrôlée par la loi.

Traitement: action qui consiste à modifier les caractéristiques d'un produit chimique ou d'un déchet chimique afin de le rendre moins dangereux ou d'en réduire le volume.

Traitement chimique: la substance chimique est traitée de telle sorte qu'elle devient irrécupérable.

Tranchée: voir l'entrée "Fosse".

Annexe I

Produits chimiques utilisés pour fabriquer illicitement des drogues et méthode d'élimination associée

Nom	Utilisé pour fabriquer:		Méthode d'élimination	Type	Numéro CAS
	1 = de la cocaïne	2 = de l'héroïne		A = Acide	
	3 = des amphétamines ou des méthamphétamines			B = Base	
	4 = de la MDA ou de la MDMA			D = Divers	
	5 = de la méthqualone			G = Gaz	
				M = Métal	
				P = Précurseur	
				R = Radioactif	
				S = Solvant	
Acétaldéhyde	3		4,6	S	75-07-0
Acétate d'ammonium	3,4		4,14	D	8013-61-4
Acétate d'éthyle	1,2,3		4,3	S	141-78-6
Acétate de butyle-2	1		4,3	S	105-46-4
Acétate de n-butyle	1		4,3	S	123-86-4
Acétate de plomb	3		4,18	D	6080-56-4
Acétate de sodium	3		4,2	B	127-09-3
Acétone	1,2,3,4		4,3	S	67-64-1
Acétonitrile	3		4,3	S	75-05-8
Acétophénone	3			D	98-86-2
Acétylacétone	5		4,3	S	123-54-6
N- Acétyléphédrine	3		4,14	P	16413-75-5
N- Acétylpseudoéphédrine	3		4,14	P	84472-25-3
Acide acétique	1,2,3,4		4,1	A	64-19-2
Acide acétique glacial	2,3,4		4,1	A	64-19-2
Acide anthranilique	5		4,1	A	118-92-3
Acide bromhydrique	3,4		4,1	A	10035-10-6
Acide chlorhydrique	1,2,3,4,5		4,1	A	7647-01-0
Acide formique	3,4		4,1	A	64-18-6
Acide hypophosphoreux	3		4,1	A	6303-21-5
Acide iodhydrique	3		4,1	A	10034-85-2
Acide N-acétylanthranilique	5		4,1	A	89-52-1
Acide nitrique	3		4,1	A	7697-37-2
Acide perchlorique	3			A	7601-90-3
Acide phénylacétique	3		4,1	A	101-41-7
Acide phosphorique	3		4,1	A	37267-86-0
Acide pyruvique	3,4			A	113-24-6
Acide sulfurique	1,2,3,4		4,1	A	7664-93-9
Acide tartrique	2,3		4,1	A	526-83-0
Alcool éthylique	1,2,3,4,5		4,3	S	64-17-5
Alcool méthylique	1,2,3,4,5		4,3	S	67-56-1
Alcool pipéronylique	4		4,3	D	495-76-1
Allylbenzène	3		4,3	S	300-57-2
Aluminium (métal)	3,4		4,18	M	91728-14-2
Aluminium en poudre	3,4		4,18	M	7429-19-5

Nom	Utilisé pour fabriquer:		Méthode d'élimination	Type	Numéro CAS
	1 = de la cocaïne	2 = de l'héroïne		A = Acide	
	3 = des amphétamines ou des méthamphétamines	4 = de la MDA ou de la MDMA		B = Base	
	5 = de la méthaqualone			D = Divers	
				G = Gaz	
				M = Métal	
				P = Précurseur	
				R = Radioactif	
				S = Solvant	
Ammoniac (gaz)	3,4	4,21		G	1336-21-6
N- Amylamine	3	4,7		D	110-58-2
Anhydride acétique	1,2,3,5	4,1		D	108-24-7
Anhydride isatoïque	5	4,1		A	118-48-9
Anhydride phtalique	5	4,1		A	85-44-9
Benzaldéhyde	3,4	4,6		D	100-52-7
Benzène	1,3,4	4,3		S	71-43-2
Benzoquinone	4			D	106-51-4
Bicarbonate de calcium	2	4,2		B	3983-19-5
Bicarbonate de potassium	2	4,2		B	298-14-6
Bicarbonate de sodium	1,2,3,4,5	4,2		B	144-55-8
Bisulfite de sodium	3	4,2		B	7631-90-5
Borohydrure de sodium	3,4	4,11		D	16940-66-2
Bromobenzène**	3	4,3		S	108-86-1
N- Bromosuccinimide	4			D	75-18-3
Bromure d'hydrogène	3,4	4,21		G	10035-10-6
Bromure de magnésium (anhydre)	5	4,14		D	7789-48-2
Bromure de méthylène**	3			S	74-95-3
Bromure de sodium	3,4			D	7647-15-6
Bromure mercurique	4	4,18		D	7789-47-1
N- Butanol	1	4,3		S	71-36-3
N- Butylamine	3	4,7		B	109-73-9
Carbonate d'ammonium	3	4,2		B	506-87-6
Carbonate de calcium (calcaire)	1	4,2		B	471-34-1
Carbonate de potassium	1,2	4,2		B	584-08-7
Carbonate de sodium (anhydre)	1,2,4	4,2		B	497-19-8
Charbon actif	2	4,14		D	7440-44-0
Charbon de bois	2,3,4	4,14		D	7440-44-0
o- Chloroacétanilide	5	4,3		D	120-66-1
Chloroacétone	3	4,3		S	78-95-5
o- Chloroaniline	5	4,3		D	95-51-2
Chloroéphédrine	3	4,14		P	25394-33-6
Chloroforme	1,2,3,4,5	4,3		S	67-66-3
Chlorure cuivrique	4	4,14		D	7447-39-4
Chlorure d'acétylène	2	4,5		D	75-36-5
Chlorure d'allyle	3			D	107-05-1
Chlorure d'aluminium	2,3,4	4,8		D	7784-13-6
Chlorure d'aluminium	3,4	4,8		D	7784-13-6

Nom	Utilisé pour fabriquer:		Méthode d'élimination	Type	Numéro CAS
	1 = de la cocaïne	2 = de l'héroïne		A = Acide	
(anhydre)					
Chlorure d'ammonium	2,3,4		4,14	D	1215-02-9
Chlorure d'hydrogène	3,4		4,21	G	7647-01-0
Chlorure d'hydroxylamine	3			D	7803-49-8
Chlorure de benzyle	3		4,8	D	100-44-7
Chlorure de méthylène**	3		4,3	S	75-09-2
Chlorure de palladium	3,4		4,18	D	7647-10-1
Chlorure de thionyle	2,3		4,23	D	7719-09-7
Chlorure ferrique	3		4,14	D	10025-77-1
Chlorure mercurique	3,4		4,18	D	7487-94-7
Chlorhydrate de méthylamine	3,4		4,2	B	593-51-1
Ciment	1			D	65997-15-1
Crésol	2			D	95-48-7
Cuivre métal	3,4		4,18	M	7440-50-8
Cyanoboro-hydrure de sodium	3,4		4,11	D	25895-60-7
Cyanure de benzyle	3		4,1	D	140-29-4
Cyanure de potassium	3		4,1	D	151-50-8
Cyanure de sodium	3		4,10	D	143-33-9
Diacétone alcool	1		4,3	S	123-42-2
Dibromométhane**	4		4,3	S	74-95-3
Dichlorométhane**			4,3	S	75-09-2
Diéthylamine	4		4,7	B	660-68-4
Diméthylformamide	3,4		4,3	S	68-12-2
Dioxyde de carbone gazeux	3,4		4,21	G	124-38-9
Dioxyde de manganèse	1		4,9	D	1313-35-7
Dioxyde de platine (IV) (catalyseur d'Adams)	3,4		4,18	D	1314-15-4
Éphédrine	3		4,14	P	134-71-4
Éther de pétrole	1,3		4,4	S	8032-32-4
Éther éthylique*	1,2,3,4,5		4,4	S	60-29-7
Éthylamine	4		4,7	B	506-58-1
N-Éthyléphédrine	3		4,14	P	7681-79-0
N-Éthylpseudoéphédrine	3		4,14	P	258827-65-5
Formamide	3,4		4,12	S	75-12-7
Formate d'ammonium	3		4,2	D	540-69-2
Gaz hydrogène	3,4		4,21	G	1333-74-0
Glucose	3,4		4,14	D	14431-43-7
Hexane	1,3		4,3	S	110-54-3
Hydroxyde d'ammonium	1,2,3,4,5		4,2	B	1336-21-6
Hydroxyde de calcium (chaux)	1,2,3		4,2	B	1305-62-0

Nom	Utilisé pour fabriquer: 1 = de la cocaïne 2 = de l'héroïne 3 = des amphétamines ou des méthamphétamines 4 = de la MDA ou de la MDMA 5 = de la méthqualone	Méthode d'élimination	Type		Numéro CAS
			A = Acide B = Base D = Divers G = Gaz M = Métal P = Précurseur R = Radioactif S = Solvant		
éteinte)					
Hydroxyde de potassium (potasse caustique)	1,2,3,4	4,2	B		56-23-5
Hydroxyde de sodium (soude caustique)	1,2,3,4	4,2	B		1310-73-2
Hydruure de lithium et d'aluminium	3,4	4,11	D		16853-85-3
Hypochlorite de sodium	1	4,24	D		7681-62-9
Iode	3	4,2	D		10544-22-6
Isopropanol	1,3,4	4,3	S		67-63-0
Isosafrole	4	4,3	D		120-58-1
Kérosène	1	4,3	S		8008-20-6
Levure de boulanger	3,4	4,14	D		68876-77-7
Limaille de fer	4	4,18	M		7439-89-6
Lithium métal	3	4,17	M		74-04-7
Magnésium métal	3	4,18	M		67-56-1
Manganate de potassium	1	4,9	D		10294-64-1
Mercure métal	3,4	4,18	M		9439-97-6
Méthylamine (solution à 40 % dans l'eau)	3,4	4,2	B		74-89-5
Méthylamine (gaz)	3,4	4,2	B		74-89-5
Méthylènedioxyphényl-3,4 propanone-2 (PMK; 3,4-MDP- 2-P)	4	4,3	P		4676-39-5
N- Méthyléphédrine	3	4,14	P		552-79-4
Méthyléthylcétone*	1,2	4,3	S		78-93-3
Méthylformamide	3,4	4,12	S		123-39-7
Méthylisobutylcétone	1	4,3	S		108-10-1
N- Méthylpseudoéphédrine	3	4,14	P		51018-28-1
Nickel de Raney	3,4		D		7440-02-0
Nitrate de thorium	3	4,22	R		13470-07-0
Nitrate mercurique	3,4	4,18	D		10045-94-0
Nitroéthane	3,4	4,3	S		79-24-3
Nitrotoluène	5	4,3	S		88-72-2
Noir de palladium	3,4	4,18	D		7440-05-3
Norpseudoéphédrine	3	4,14	P		36393-56-3
Noréphédrine (phénylpropanolamine)	3	4,14	P		154-41-6
Oxyde de calcium (chaux vive)	1,2	4,2	B		1305-78-8
Oxyde de dicuivre	4	4,14	D		1317-39-1
Oxyde de manganèse	1	4,9	D		1317-35-7

Nom	Utilisé pour fabriquer:		Méthode d'élimination	Type	Numéro CAS
	1 = de la cocaïne	2 = de l'héroïne		A = Acide	
	3 = des amphétamines ou des méthamphétamines			B = Base	
	4 = de la MDA ou de la MDMA			D = Divers	
	5 = de la méthaqualone			G = Gaz	
				M = Métal	
				P = Précurseur	
				R = Radioactif	
				S = Solvant	
Palladium sur sulfate de baryum	3,4		4,18	D	7440-05-3
Paraformaldéhyde	3,4		4,6	D	30525-89-4
Perborate de sodium	3,4			D	10042-94-1
Percarbonate de sodium	3,4			D	15630-89-4
Permanganate de potassium	1		4,18	D	7722-64-7
Peroxyde d'hydrogène	3		4,9	D	7722-84-1
α - Phénylacétoacétonitrile	3		4,3	D	4468-48-8
Phényl-1 chloropropane-2	3		4,3	S	10304-81-1
Phényl-1 propanone-2 (P-2-P; BMK)	3		4,3	P	103-79-7
Phosphore blanc	3		4,16	D	7723-14-0
Phosphore jaune	3		4,16	D	7723-14-0
Phosphore rouge	3		4,16	D	7723-14-0
Pipéridine	3		4,2	B	110-89-4
Pipéronal	4		4,3	D	120-57-0
Platine métal	3,4		4,18	M	7440-05-3
Potassium métal	3		4,17	M	7440-09-7
Pseudoéphédrine	3		4,14	P	90-82-4
Pyridine	2,3,5		4,2	B	110-86-1
Pyrocatechol	4			D	120-80-9
Pyrophosphate de thiamine	3,4		4,14	D	154-87-0
Pyruvate de sodium	3,4			D	113-24-6
Safrole	4		4,3	D	94-59-7
Sodium métal	3		4,17	M	7440-23-5
Sulfate de magnésium	3		4,8	D	10034-99-8
Sulfate de sodium	1,3		4,14	D	7757-82-6
Styrène	3			D	600-42-5
Tampon citrate de pH 6	3,4		4,14	D	
Tétrahydrofuranne*	3,4		4,3	S	109-99-9
Toluène	1,3,4,5		4,3	S	108-88-3
<i>o</i> - Tolidine	5		4,3	D	95-53-4
Trichlorure de phosphore	5		4,13	D	7719-12-2
Urée	2		4,14	D	506-89-8
Xylène	1		4,3	S	106-42-3
Zinc métal	3,4		4,18	M	7440-66-6

* Produits chimiques qui forment des peroxydes (il faut tester la présence de peroxydes dans ces substances avant de les brûler).

**Solvants organiques halogénés; peuvent former des gaz toxiques durant la combustion.

Annexe II

Tests chimiques à effectuer sur les solides et les liquides inconnus ou non étiquetés

En général, l'identité de produits chimiques inconnus ou non étiquetés devrait être confirmée par une analyse de laboratoire. Cependant, des tests présomptifs par groupes, réalisables sur place (sur site) permettent de déterminer les précautions à prendre en matière de santé et de sécurité, ainsi que le mode de stockage approprié et les éventuelles méthodes d'élimination à appliquer quand les déchets doivent être éliminés sur site et ne peuvent être déplacés. Ces analyses sont particulièrement importantes lorsque les récipients sont ouverts, sans étiquette et/ou quand les cachets d'origine ont été endommagés, mais aussi quand il s'agit de mélanges ou de déchets issus de laboratoires clandestins. On trouvera ci-après une vue d'ensemble des tests de terrain qui permettent de déterminer la nature et les propriétés chimiques et physiques de produits chimiques inconnus, mais il ne s'agit pas d'un résumé des tests présomptifs qui visent à identifier une substance. La première étape de la procédure d'essai sur le terrain consiste à relever les caractéristiques physiques du produit chimique inconnu. La description physique devrait porter sur l'état de la substance (solide, liquide), la couleur, la consistance (pour les solides) ou la viscosité (pour les liquides). Pour les substances liquides, décrire la limpidité de la solution (transparente, translucide ou opaque). Si une substance inconnue est un liquide bicouche ou tricouche, il convient de détailler chaque couche séparément, en indiquant approximativement le volume occupé par chaque couche en pourcentage. Cela peut contribuer à déterminer la nature des produits chimiques présents et à éliminer.

Papiers réactifs

La méthode la plus simple pour tester les propriétés chimiques de produits chimiques inconnus consiste à utiliser des papiers réactifs vendus dans le commerce. Parmi ceux-ci, on peut citer:

- Le papier Watesmo: il permet de déterminer si un solvant est aqueux ou organique;
- Le papier pH: il permet de déterminer la force d'un acide ou d'une base;
- Le papier peroxyde: il permet de déterminer la quantité de peroxydes présents;
- Le papier cyanure: il permet de mettre en évidence la présence de cyanure;
- Le papier ammonium: il permet de mettre en évidence la présence d'ammoniac ou d'hydroxyde d'ammonium;
- Le papier réactif iode: il permet de mettre en évidence la présence d'iode;
- Le papier réactif au mercure: il permet de mettre en évidence la présence de mercure ou de ses sels;
- Le papier réactif au chlore: il permet de mettre en évidence la présence de chlore.

Ces papiers réactifs doivent être utilisés conformément aux instructions des fabricants.

Tests chimiques

En l'absence de papier réactif, on peut procéder à un certain nombre de tests de base pour caractériser des produits chimiques inconnus et en déterminer les principales propriétés. Le diagramme de décision de la section 3 (p. 27) permet ensuite de déterminer la méthode d'élimination la plus appropriée. Après avoir pris les précautions nécessaires en matière de sécurité (voir "5.1 Manipulation sans risque des produits chimiques saisis", p. 37) pour manipuler des produits chimiques inconnus, notamment en utilisant des équipements de protection individuelle, prélever un petit échantillon pour les tests suivants, qu'il est préférable d'effectuer à l'air libre.

Réactivité à l'eau

Ajouter avec précaution quelques cristaux de la substance inconnue à 1 ml d'eau. Observer les éventuelles modifications, y compris un dégagement de chaleur, la formation de gaz et l'apparition de flammes. Si l'un ou l'autre de ces phénomènes se produit, le composé sera classé comme produit réactif à l'eau.

Étant donné que des substances chimiques inconnues ou non étiquetées peuvent être explosibles, il convient, lors de ces tests, de prendre un maximum de précautions.

Solubilité dans l'eau

Ajouter quelques cristaux (s'il s'agit d'un solide) ou cinq gouttes de la substance à 1 ml d'eau. Observer si le solide ou le liquide se dissout dans l'eau. Si c'est un liquide insoluble, noter s'il est moins dense ou plus dense que l'eau (c'est-à-dire s'il flotte ou s'il coule). La plupart des liquides organiques non halogénés sont moins denses que l'eau.

pH

S'il s'agit d'un liquide, le tester directement au papier pH et observer le résultat. Si c'est un solide, mettre quelques cristaux de la substance dans 1 ml d'eau, tester la solution au papier pH et observer le résultat.

Inflammabilité

Verser cinq gouttes du liquide dans un petit bécher en verre. Exposer cet échantillon à une source d'ignition, par exemple un briquet à gaz ou un chalumeau au propane, pendant une demi-seconde. Si le produit entretient sa propre combustion, c'est un liquide inflammable dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C. Si l'échantillon ne s'enflamme pas, l'exposer à nouveau à la source d'ignition pendant une seconde. Si le produit brûle, il est combustible. Le point d'éclair des substances combustibles est compris entre 60 °C et 93 °C.

Présence de peroxydes

On peut effectuer l'un ou l'autre des tests ci-après (A-C):

- A. Papiers réactifs vendus dans le commerce. Ils peuvent par exemple être achetés auprès de:
 - EM Scientific, référence: 100111-1
 - Lab Safety Supply référence: 1162
 - Aldrich Chemical, référence: Z10-168-0
 - Suivre les instructions données par le fabricant.
- B. Papier iodoamidonné vendu dans le commerce: humidifier le papier avec une solution normale d'acide chlorhydrique puis mettre une petite quantité de la substance inconnue sur le papier humide. Si le papier vire au violet foncé, cela montre la présence d'un comburant.
- C. Tests sans produits du commerce (c'est-à-dire que les solutions sont préparées à la main).

Tests à base d'iode

- Ajouter 1 ml de la substance à tester à une solution fraîchement préparée de 100 mg d'iode de sodium (ou de potassium) dans 1 ml d'acide acétique glacial. Une couleur jaune indique une faible concentration de peroxydes et une couleur brune une forte concentration de peroxydes.
- Ajouter 1 à 3 ml du liquide à tester à un volume équivalent d'acide acétique, verser quelques gouttes d'une solution d'iode de potassium à 5 % et agiter. L'apparition d'une couleur comprise entre le jaune et le brun indique la présence de peroxydes.
- Ajouter la substance à tester à 1 ml d'une solution fraîchement préparée d'iode de potassium à 10 % dans 10 ml d'éther éthylique dans une éprouvette bouchée émeri en verre incolore protégée de la lumière. L'apparition d'une couleur jaune indique la présence de 0,005 % de peroxydes.

Test à base d'iode et d'amidon

Ajouter 0,5 ml de la solution à tester à un mélange de 1 ml d'une solution d'iode de potassium à 10 % et de 0,5 ml d'acide chlorhydrique dilué, mélange dans lequel quelques gouttes d'une solution d'amidon ont été versées juste avant le test. L'apparition d'une couleur bleue à bleu-noir en l'espace d'une minute indique la présence de peroxydes.

Autre test

Préparer une solution contenant 5 ml de sulfate d'ammonium ferreux à 15 %, 0,5 ml d'une solution normale d'acide sulfurique et 0,5 ml d'une solution décimale de thiocyanate d'ammonium. Agiter après avoir ajouté la même quantité de solution à tester. Si des peroxydes sont présents, une couleur rouge apparaît.

Présence de sulfure

Pour les sulfures inorganiques, ce test n'est effectué que lorsque le pH d'une solution aqueuse de la substance inconnue est supérieur à 10. Ajouter quelques

gouttes d'acide chlorhydrique concentré à un échantillon du produit inconnu tout en tenant au-dessus de l'échantillon un morceau de papier à l'acétate de plomb imbibé d'eau distillée.

L'apparition d'une couleur brun-noir sur le papier indique la formation de sulfure d'hydrogène.

Compte tenu de la toxicité du sulfure d'hydrogène qui se forme pendant le test, il convient de n'utiliser qu'un petit échantillon de la substance, tout en veillant à ce qu'une ventilation adéquate soit en place.

Présence de cyanure

- A. Papiers réactifs vendus dans le commerce. Ils peuvent par exemple être achetés auprès de:
- Macherey-Nagel, référence: 90604
 - mn-net.com, référence: 91318
 - Suivre les instructions données par le fabricant.
- B. Le test suivant, qui permet de détecter la présence de cyanures inorganiques, n'est réalisé que lorsque le pH d'une solution aqueuse de la substance inconnue est supérieur à 10. Avant de l'effectuer, il convient de préparer les solutions mères suivantes:
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium à 10 % (solution A);
 - Solution aqueuse de sulfate ferreux à 10 % (solution B);
 - Chlorure ferrique à 5 % (solution C).

Mélanger 2 ml de l'échantillon avec 1 ml d'eau distillée et 1 ml de chacune des solutions A, B et C. Ajouter suffisamment d'acide sulfurique concentré pour acidifier la solution.

L'apparition d'une couleur bleue (bleu de Prusse, dû au ferrocyanure ferrique) indique la présence de cyanure.

Compte tenu de la toxicité du cyanure d'hydrogène qui se forme pendant le test, il convient de n'utiliser qu'un petit échantillon de la substance, tout en veillant à ce qu'une ventilation adéquate soit en place.

Présence d'halogènes

Chauffer au rouge un morceau de fil de cuivre dans une flamme. Refroidir le fil dans de l'eau distillée ou déminéralisée puis le plonger dans le produit inconnu. Chauffer de nouveau le fil dans la flamme.

L'apparition d'une couleur verte sur le fil indique la présence d'un halogène.

Test chimique permettant de déterminer la présence de certains acides

Préparer trois solutions distinctes de l'acide à tester en ajoutant une ou deux gouttes de cet acide à 1 ml d'eau déminéralisée. Effectuer les tests suivants:

- A. *Test au nitrate d'argent*: ajouter à la solution une ou deux gouttes d'un réactif au nitrate d'argent* à 5 % et observer si un précipité se forme. Si oui, verser une ou deux gouttes d'hydroxyde d'ammonium concentré et observer si ce précipité se dissout.
- B. *Test au nitrate de baryum*: ajouter une ou deux gouttes d'un réactif au nitrate de baryum* à 5 % et observer si un précipité se forme.

- C. *Test au nitrate de baryum en solution basique*: ajouter une ou deux gouttes d'hydroxyde de sodium à 50 % et vérifier que le pH est basique. Verser une ou deux gouttes d'un réactif au nitrate de baryum* à 5 % et observer si un précipité se forme.

<i>Acide</i>	<i>Nitrate d'argent</i>	<i>Nitrate d'argent + NH₄OH</i>	<i>Nitrate de baryum</i>	<i>Nitrate de baryum en solution basique</i>
HBr	Précipité jaune pâle	Se dissout	Pas de précipité	Pas de précipité
HI	Précipité jaune	Précipité blanc	Pas de précipité	Pas de précipité
HCl	Précipité blanc	Se dissout	Pas de précipité	Pas de précipité
H ₂ SO ₄	Pas de précipité	Pas de précipité	Précipité blanc	Précipité blanc
HNO ₃	Pas de précipité	Pas de précipité	Pas de précipité	Pas de précipité
H ₃ PO ₄	Pas de précipité	Pas de précipité	Pas de précipité	Précipité blanc
H ₃ PO ₂	Précipité noir	Pas de précipité	Pas de précipité	Pas de précipité

* Tous les réactifs doivent être préparés selon des méthodes bien établies.

Présence de mercure

- A. Papiers réactifs vendus dans le commerce. Ils peuvent par exemple être achetés auprès de:
- Bgiusa.com, référence: Hg01
 - Gardco.com, référence: TR-2022
 - Suivre les instructions données par le fabricant.
- B. Préparer les solutions suivantes:
- 1 gramme d'iodure de potassium dans 10 ml d'eau. Verser la substance dans un tube à essai:
 - Ajouter le réactif et observer la couleur qui apparaît
 - Puis chauffer et noter le changement de couleur
 - 19,4 grammes de chromate de potassium dissous dans 1 litre d'eau. Verser la substance dans un tube à essai:
 - Ajouter le réactif et observer la couleur qui apparaît
 - Puis chauffer et noter le changement de couleur.

<i>Ion mercure</i>	<i>Iodure de potassium</i>	<i>Solution chauffée d'iodure de potassium</i>	<i>Chromate de potassium</i>	<i>Solution chauffée de chromate de potassium</i>
Hg+	Précipité vert. Vire au noir si l'on verse du réactif en excès.	Rouge	Précipité brun	Rouge
Hg++	Précipité entre orange et rouge-brun. Incolore si l'on verse du réactif en excès.	Pas de changement	s.o.	s.o.

s.o.: sans objet

Annexe III

Classes de danger pour la santé, d'inflammabilité, de réactivité et de risque

Il existe plusieurs classifications des dangers pour la santé, de l'inflammabilité, de la réactivité et des risques, notamment celle qui a été établie par les Nations Unies et qui est connue sous le nom de *Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques*. En fonction des pays et des organismes publics, pour des raisons historiques, les méthodes de classification retenues peuvent être différentes. En Amérique du Nord et du Sud, les classes présentées ci-après sont couramment utilisées pour les risques associés aux produits chimiques, y compris les substances chimiques qui interviennent souvent dans la fabrication clandestine des drogues.

A. Classes de danger pour la santé (S)

- 4 Quelques inhalations du gaz ou de la vapeur peuvent être mortelles. Le gaz, la vapeur ou le liquide pourrait être fatal s'il venait à traverser la tenue de protection. Il faut porter une tenue de protection particulière.
- 3 Produit extrêmement dangereux pour la santé, mais on peut pénétrer dans la zone où il se trouve si l'on prend de grandes précautions. Une tenue de protection complète est requise. Aucune surface de peau ne doit être exposée.
- 2 Produit dangereux pour la santé, mais on peut pénétrer librement dans la zone où il se trouve si l'on est équipé d'un appareil respiratoire autonome.
- 1 Produit peu dangereux pour la santé. Il peut être souhaitable de porter un appareil respiratoire autonome.
- 0 Aucun danger.



Très toxique



Toxique



Nocif

B. Classes d'inflammabilité (I)

- 4 Les gaz très inflammables, les liquides inflammables très volatils et les produits qui, sous forme de poussière ou de brume, deviennent facilement des mélanges explosibles quand ils se dispersent dans l'atmosphère. Point d'éclair inférieur à 23 °C.
- 3 Les liquides qui peuvent prendre feu dans presque toutes les conditions normales de température; toute substance qui prend feu spontanément aux températures normales de l'air. Point d'éclair inférieur à 38 °C.
- 2 Les liquides qui doivent d'abord être chauffés pour prendre feu; les solides qui dégagent des vapeurs inflammables. Point d'éclair > 38 °C mais < 93 °C.
- 1 Les substances qu'il faut préchauffer pour qu'elles puissent prendre feu. Point d'éclair > 93 °C.
- 0 Les substances qui ne brûlent pas.



Extrêmement inflammable



Facilement inflammable

Un liquide dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C est considéré comme inflammable. Presque tous les solvants organiques rentrent dans cette catégorie.

C. Classes de réactivité (R)

- 4 Les substances qui peuvent d'elles-mêmes détonner, se décomposer de manière explosive ou réagir de manière explosive à des températures et des pressions normales.
- 3 Les substances qui peuvent d'elles-mêmes détonner, se décomposer de manière explosive ou réagir de manière explosive mais qui demandent un puissant déclencheur. Il s'agit notamment des substances sensibles à des chocs mécaniques ou thermiques à des températures et pressions élevées ou qui réagissent de manière explosive au contact de l'eau sans apport de chaleur.
- 2 Les substances qui sont normalement instables et qui subissent facilement un changement chimique violent mais ne détonnent pas. Il s'agit notamment des substances qui réagissent violemment au contact de l'eau ou qui peuvent former avec celle-ci des mélanges potentiellement explosibles.

- 1 Les substances qui sont normalement stables mais qui peuvent devenir instables à des températures et pressions élevées: elles peuvent réagir au contact de l'eau et dégager de l'énergie mais pas violemment.
- 0 Les substances qui sont normalement stables au feu et qui ne réagissent pas au contact de l'eau.



Explosif

D. Classes de risque (Sax)

La classification des risques de Sax associe la toxicité et le danger. La classe d'une substance est déterminée par un niveau de toxicité, d'inflammabilité, d'explosibilité ou de réactivité qui peut être faible (1), moyen (2) ou élevé (3).

- 3 Indique une dose létale (DL50) inférieure à 400 mg/kg ou une concentration létale (CL50) en dessous de 100 ppm, ou bien que la substance est explosible, spontanément inflammable ou très réactive.
- 2 Indique une DL50 comprise entre 400 et 4 000 mg/kg ou une CL50 comprise entre 100 et 500 ppm, ou bien que la substance est facilement inflammable ou très réactive.
- 1 Indique une DL50 supérieure à 4 000 mg/kg ou une CL50 supérieure à 4 000 ppm, ou bien que la substance est combustible.

Danger pour la santé (S), inflammabilité (I), réactivité (R) et classe des risques de Sax de différentes substances chimiques

<i>Nom</i>	<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>Classe de risque (Sax)</i>
Acétaldéhyde	2	4	2	3
Acétate d'ammonium	1	1	1	
Acétate d'éthyle	1	3	0	3
Acétate de butyle-2	1	3	0	3
Acétate de n-butyle	1	3	0	3
Acétate de sodium	1	1	1	
Acétone	1	3	0	3
Acétonitrile	3	3	3	3
Acétophénone	1	2	0	
Acétylacétone	2	3	0	

<i>Nom</i>	<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>Classe de risque (Sax)</i>
Acide acétique	2	2	1	3
Acide acétique glacial	3	2	2	3
Acide anthranilique	2	1	0	3 (1)
Acide bromhydrique	3		1	3
Acide chlorhydrique	3	0	0	3
Acide formique	3	2	0	
Acide hypophosphoreux	2		0	3
Acide iodhydrique	3		1	
Acide N-acétylanthranilique	1	1	1	
Acide nitrique	2	0	1	3
Acide perchlorique	3	0	3	3
Acide phénylacétique	2	1	1	2
Acide phosphorique	3	0	3	3
Acide sulfurique	3	0	1	3
Acide tartrique	2	1	0	2
Alcool éthylique	0	0	0	3
Alcool méthylique	1	3	0	3
Aluminium (métal)	0	1	1	3
Aluminium (en poudre)	0	1	1	3
Ammoniac (gaz)	3	1	0	
<i>N</i> -Amylamine	3	3	0	
Anhydride acétique	2	2	1	2
Anhydride isatoïque	1	0	0	
Anhydride phtalique	2	1	2	
Benzaldéhyde	2	2	0	3
Benzène	2	3	0	3
Benzoquinone	1	2	1	
Bicarbonate de calcium			2	
Bicarbonate de potassium	1	0	0	1
Bicarbonate de sodium	1		0	1
Borohydrure de sodium	2	2	2	3
Bromobenzène	2	2	0	
Bromure d'hydrogène	3	0	1	
Bromure de magnésium (anhydre)	1	0	0	
Bromure de méthylène	2	3	0	

<i>Nom</i>	<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>Classe de risque (Sax)</i>
Bromure mercurique	3	0	1	3
<i>N</i> -Butanol	1	3	0	3
<i>N</i> -Butylamine	3	4	0	6
Carbonate d'ammonium	1	0	0	3
Carbonate de calcium (calcaire)	1	0	0	2
Carbonate de potassium	3	0	0	3
Carbonate de sodium (anhydre)	2		0	3
Charbon actif	0	0	1	
<i>o</i> -Chloroacétanilide	1	0	0	
<i>o</i> -Chloroaniline	2	1	1	
Chloroforme	3	1	0	3
Chlorure d'acétyle	3	3	2	3
Chlorure d'allyle	3	3	1	
Chlorure d'aluminium	3	0	2	3
Chlorure d'aluminium anhydre	3	0	2	
Chlorure d'ammonium	1	1	1	
Chlorure d'hydrogène	3	0	1	
Chlorure d'hydroxylamine	2	0	3	
Chlorure de benzyle	2	2	1	3
Chlorure de méthylène	2	3	0	
Chlorure de thionyle	4	0	1	3
Chlorure ferrique	1	0	1	
Chlorure mercurique	3	0	1	3
Crésol	3	2	0	
Cuivre métal	2	0	0	
Cyanoborohydrure de sodium	2	2	2	3
Cyanure de benzyle	3	1	1	
Cyanure de potassium	3	0	0	3
Cyanure de sodium	2	0	0	3
Diacétone alcool	1	2	0	2
Dibromométhane	3	0	3	3
Diéthylamine	3	3	0	3
Diméthylformamide	1	2	0	3
Dioxyde de carbone		0		

<i>Nom</i>	<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>Classe de risque (Sax)</i>
gazeux				
Dioxyde de platine (IV) (catalyseur d'Adams)	1	0	0	
Éphédrine	1		0	
Éther de pétrole	1	4	0	3
Éther éthylique*	2	4	1	3
Éthylamine	3	4	0	3
Formamide	3	1	0	3
Formate d'ammonium				2
Gaz hydrogène	0	4	0	
Hexane	1	3	0	3
Hydroxyde d'ammonium	2	1		3
Hydroxyde de calcium (chaux éteinte)	2	0	0	2
Hydroxyde de potassium (potasse caustique)	3	0	0	3
Hydroxyde de sodium (soude caustique)	3	0	1	3
Hydruure de lithium et d'aluminium	3	1	2	3
Hypochlorite de sodium	2			
Iode	4	0	0	3
Isopropanol	1	3	0	3
Isosafrole				3
Kérosène	1	2	0	3
Lithium métal	3	2	2	
Magnésium métal	2	4	3	3
Mercure métal	3			3
Méthylamine (solution à 40 % dans l'eau)	3	4	3	3
Méthylamine (gaz)	3	4	0	
Méthyléthylcétone*	1	3	0	3
Méthylisobutylcétone	2	3	0	
Nickel de Raney	1	0	1	
Nitrate mercurique	3	0	1	3
Nitroéthane	2	3	1	3
o- Nitrotoluène	2	1	4	
Noir de palladium	1	0	1	

<i>Nom</i>	<i>S</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>Classe de risque (Sax)</i>
Oxyde de calcium (chaux vive)	1	0	1	3
Palladium sur sulfate de baryum	1	0	1	
Paraformaldéhyde	3	1	0	
Permanganate de potassium	0	0	1	3
Peroxyde d'hydrogène	3	0	1	
Phényl-1 propanone-2 (P-2-P; BMK)	1	1	1	
Phosphore blanc	3	3	1	3
Phosphore jaune	3	3	1	3
Phosphore rouge	0	1	1	3
Pipéridine	2	3	3	3
Pipéronal	1	1	1	
Platine métal	1	0	0	
Potassium métal	3	1	2	3
Pseudoéphédrine				3
Pyridine	2	3	0	3
Pyrocatechol	3	1	0	
Safrole	2	1	1	
Sodium métal	3	1	2	3
Sulfate de sodium	1	s.o.	1	2
Styrène	2	3	2	
Tétrahydrofuranne*	2	3	1	3
Toluène	2	3	0	3
o- Toluidine	3	2	0	3
Trichlorure de phosphore	3	0	2	
Urée	0	s.o.	1	3
Xylène	2	3	0	3

* Produits chimiques qui forment des peroxydes (il faut tester la présence de peroxydes dans ces substances avant de les brûler).

Annexe IV

Propriétés physiques

<i>Nom</i>	<i>Masse molaire (g/mol)</i>	<i>Densité (g/cm³)</i>
Acétaldéhyde	44,05	0,788
Acétate d'ammonium	77,08	1,17
Acétate d'éthyle	88,11	0,902
Acétate de butyle-2	116,16	0,87
Acétate de n-butyle	116,16	0,88
Acétate de plomb	325,29	3,25
Acétate de sodium	82,03	1,528
Acétone	58,08	0,791
Acétonitrile	41,05	0,786
Acétophénone	120,15	1,028
Acétylacétone	100,1	0,975
<i>N</i> -Acétyléphédrine	207,268	
<i>N</i> -Acétylpseudoéphédrine	207,268	
Acide acétique	60,05	1,049
Acide acétique glacial	60,05	1,049
Acide anthranilique	137,1	1,4
Acide bromhydrique	80,92	1,49
Acide chlorhydrique	36,46	1,2
Acide formique	43,03	1,22
Acide hypophosphoreux	66	1,274
Acide iodhydrique	127,91	1,701
Acide <i>N</i> -acétylanthranilique	179,2	
Acide nitrique	63,01	1,4
Acide perchlorique	100,46	1,67
Acide phénylacétique	136,15	1,08
Acide phosphorique	98	1,7
Acide pyruvique	88,06	1,25
Acide sulfurique	98,08	1,84
Acide tartrique	150,09	1,79
Alcool éthylique	46,07	0,794
Alcool méthylique	32,04	0,791
Alcool pipéronylique	152,15	1,329
Allylbenzène	118,18	0,89
Aluminium en poudre	26,98	2,7
Aluminium (métal)	26,98	2,7
Ammoniac (gaz)	17,03	0,73
<i>N</i> -Amylamine	87,16	0,75
Anhydride acétique	102,09	1,082
Anhydride isatoïque	163,1	
Anhydride phtalique	148,1	1,53
Benzaldéhyde	106,12	1,044

<i>Nom</i>	<i>Masse molaire (g/mol)</i>	<i>Densité (g/cm³)</i>
Benzène	78,11	0,874
Benzoquinone	108,1	1,318
Bicarbonate de calcium	163,96	
Bicarbonate de potassium	100,11	2,17
Bicarbonate de sodium	84,01	2,173
Bisulfite de sodium	104,06	1,48
Borohydrure de sodium	37,83	1,074
Bromobenzène	157,02	1,491
<i>N</i> -Bromosuccinimide	177,98	2,098
Bromure d'hydrogène	80,91	3,307
Bromure de magnésium (anhydre)	184,1	3,72
Bromure de méthylène	173,83	2,477
Bromure de sodium	102,894	3,21
Bromure mercurique	360,41	6,03
<i>N</i> -Butanol	74,12	0,81
<i>N</i> -Butylamine	73,14	0,741
Carbonate d'ammonium	96,09	1,5
Carbonate de calcium (calcaire)	100,09	2,71
Carbonate de potassium	138,2	2,29
Carbonate de sodium (anhydre)	105,99	2,54
<i>o</i> -Chloroacétanilide	169,6	
Chloroacétone	92,52	1,15
<i>o</i> -Chloroaniline	127,57	1,21
Chloroéphédrine	184	
Chloroforme	119,38	1,492
Chlorure cuivrique	134,45	3,386
Chlorure d'acétyle	78,5	1,104
Chlorure d'allyle	76,52	0,94
Chlorure d'aluminium	133,34	2,48
Chlorure d'aluminium anhydre	133,34	2,48
Chlorure d'ammonium	53,49	1,53
Chlorure d'hydrogène	36,46	1,477
Chlorure d'hydroxylamine	69,49	
Chlorure de benzyle	126,58	1,1
Chlorure de méthylène	84,93	1,325
Chlorure de palladium	177,31	4
Chlorure de thionyle	118,97	1,638
Chlorure ferrique	162,2	2,898
Chlorure mercurique	271,5	5,43
Chlorhydrate de méthylamine	67,5	
Cuivre métal	63,55	8,94
Crésol	108,14	1,05
Cyanoborohydrure de sodium	62,84	1,2
Cyanure de benzyle	117,15	1,015

<i>Nom</i>	<i>Masse molaire (g/mol)</i>	<i>Densité (g/cm³)</i>
Cyanure de potassium	65,12	1,52
Cyanure de sodium	49,01	1,595
Diacétone alcool	116,16	0,938
Dibromométhane	173,83	2,497
Diéthylamine	73,14	0,707
Diméthylformamide	73,1	0,944
Dioxyde de carbone gazeux	44,01	0,77
Dioxyde de manganèse	86,94	5,026
Dioxyde de platine (IV) (catalyseur d'Adams)	227,09	10,2
Éphédrine	165,24	
Éther de pétrole		0,64
Éther éthylique	74,12	0,706
Éthylamine	45,08	2,1
N-Éthyléphédrine	193,285	
N-Éthylpseudoéphédrine	193,285	
Formamide	45,04	1,133
Formate d'ammonium	63,06	1,27
Gaz hydrogène	1,01	0,07
Glucose	180,16	1,54
Hexane	86,18	0,659
Hydroxyde d'ammonium	35,04	0,91
Hydroxyde de calcium (chaux éteinte)	74,1	2,211
Hydroxyde de potassium (potasse caustique)	56,11	2,044
Hydroxyde de sodium (soude caustique)	40	2,13
Hydruure de lithium et d'aluminium	37,95	0,917
Hypochlorite de sodium	74,44	1,11
Iode	253,81	4,933
Isopropanol	60,1	0,785
Isosafrole	162,19	1,12
Limaille de fer	55,85	7,874
Lithium métal	6,94	0,534
Magnésium métal	24,31	1,738
Manganate de potassium	197,13	2,78
Mercure métal	200,59	13,534
Méthylamine (solution à 40 % dans l'eau)	31,06	0,902
Méthylamine (gaz)	31,06	0,902
Méthylènedioxyphényl-3,4 propanone-2 (PMK; 3,4-MDP-2-P)	178,185	
N-Méthyléphédrine	179	
Méthyléthylcétone	72,11	0,81
Méthylformamide	59,067	1,003
Méthylisobutylcétone	100,2	0,802
N-Méthylpseudoéphédrine	179	

<i>Nom</i>	<i>Masse molaire (g/mol)</i>	<i>Densité (g/cm³)</i>
Nickel de Raney	58,69	
Nitrate mercurique	324,7	4,3
Nitroéthane	75,07	1,045
<i>o</i> -Nitrotoluène	137,1	1,163
Noir de palladium	106,4	
Noréphédrine	151,206	
Norpseudoéphédrine (phénylpropanolamine)	151,206	
Oxyde de calcium (chaux vive)	56,077	3,35
Oxyde de dicuivre	143,09	6
Oxyde de manganèse	70,94	5,37
Paraformaldéhyde		0,88
Perborate de sodium	99,815	
Percarbonate de sodium	157,01	
Permanganate de potassium	158,03	2,7
Peroxyde d'hydrogène à 3 %	34,02	1
Peroxyde d'hydrogène à 50 %	34,02	1,18
α -Phénylacétoacétonitrile	159,18	
Phényl-1 chloropropane-2	154,637	
Phényl-1 propanone-2 (P-2-P; BMK)	134,18	1,006
Phosphore blanc	30,97	1,823
Phosphore jaune	30,97	
Phosphore rouge	30,97	2,2
Platine métal	195,09	21,45
Pipéridine	85,15	0,86
Pipéronal	150,13	1,337
Potassium métal	39,098	0,862
Pseudoéphédrine	165,24	
Pyridine	79,1	0,978
Pyrocatechol	110,1	1,344
Pyrophosphate de thiamine	425,314	
Pyruvate de sodium	110	
Safrole	162,19	1,095
Sodium métal	22,99	0,968
Sulfate de magnésium	120,37	2,66
Sulfate de sodium	142,04	2,664
Styrène	104,15	0,909
Tétrahydrofuranne	72,11	0,889
Toluène	92,14	0,8669
<i>o</i> -Toluidine	107,2	1
Trichlorure de phosphore	137,3	1,574
Urée	60,06	1,32
Xylène	318,5	1,5
Zinc métal	65,38	7,14

Annexe V

Propriétés des acides et des bases fréquemment utilisés

<i>Acide ou base</i>	<i>Pourcentage pondéral</i>	<i>Densité</i>	<i>Normalité</i>
Acide acétique à 96 %	96	1,06	17
Acide acétique à 99-100 %	99-100	1,06	18
Acide bromhydrique	48	1,5	8,9
Acide chlorhydrique	25	1,12	8
Acide chlorhydrique	32	1,16	10
Acide chlorhydrique	36	1,18	12
Acide chlorhydrique fumant	38	1,19	12,5
Acide fluorhydrique	49	1,16	28,9
Acide formique	98-100	1,22	26
Acide hypophosphoreux	50	1,35	
Acide iodhydrique	47	1,53	5,51
Acide iodhydrique	57	1,7	7,57
Acide nitrique	25	1,15	5
Acide nitrique	65	1,4	14
Acide nitrique fumant	~ 86	1,5	20
Acide phosphoreux	~ 99	1,65	
Acide phosphorique	25	1,15	9
Acide phosphorique	85	1,7	14,7
Acide sulfurique concentré	95,97	1,84	36
Ammoniaque	29	1,04	14,8
Anhydride acétique	90	1,07	
Hydroxyde de potassium	45	1,46	11,7
Hydroxyde de sodium	50	1,53	19,1

Annexe VI

Équipements et matériel nécessaires pour les activités d'élimination

Liste d'équipements et de matériel proposés pour éliminer des produits chimiques sur site, c'est-à-dire à l'endroit où ils sont saisis:

- Ruban de signalisation;
- Détecteur de gaz à seuil de détection;
- Outils ne produisant pas d'étincelles, notamment marteau, pince, clef, tournevis, pelle à main;
- Signalisation d'interdiction de fumer;
- Extincteurs de trois types: à dioxyde de carbone, à halon et à poudre;
- Couverture antifeu;
- Trousse de premier secours;
- Collyre;
- Éclairage fluorescent antidéflagrant;
- Absorbant pour les déversements;
- Bouchons de rechange: en caoutchouc, en liège, etc.;
- Couteau suisse;
- Cordon de sécurité;
- Lampe de poche antidéflagrante;
- Pipettes de 10 ml;
- Tubes à essai;
- Équipements de protection individuelle (EPI).

Parmi les EPI, on peut citer:

- Les combinaisons ou treillis ininflammables et résistant aux produits chimiques: par exemple, en saranex, en somex, en cheklos ou en tissu cellulosique;
- Les lunettes antiprojections chimiques, de type Encon 160, par exemple;
- Les gants de protection chimique, par exemple en néoprène, en nitrile ou en PVC/nitrile;
- Les chaussures de protection: chaussures ou bottes résistant aux produits chimiques;
- Les équipements de protection des voies respiratoires adaptés au danger encouru, par exemple les masques à cartouche filtrante et les appareils respiratoires autonomes:
 - Les masques antipoussière n'offrent aucune protection contre l'inhalation de produits chimiques;

- Même pour les travaux effectués en plein air, un équipement de protection respiratoire est indispensable;
- La cartouche utilisée doit protéger à la fois contre les gaz acides, contre les vapeurs organiques et contre la méthylamine;
- Les casques à écran facial.

<i>Niveau</i>	<i>Équipements</i>
<p>Niveau A Niveau de protection le plus élevé; pour les situations où la toxicité est extrêmement forte.</p>	Appareil respiratoire autonome, combinaison chimique intégrale, gants de protection chimique, bottes résistant aux produits chimiques, casque, poste radio émetteur-récepteur.
<p>Niveau B Offre le niveau de protection respiratoire le plus élevé, mais l'environnement ne présente pas une toxicité aiguë du point de vue du contact avec la peau et de l'absorption cutanée des gaz ou des vapeurs.</p>	Appareil respiratoire autonome, combinaison chimique, gants de protection chimique, bottes résistant aux produits chimiques, casque, poste radio émetteur-récepteur.
<p>Niveau C Ce niveau est utilisé une fois que tous les risques chimiques sont connus. Les critères qui imposent de porter un appareil de protection respiratoire sont réunis et l'environnement n'est pas considéré comme toxique du point de vue du contact avec la peau.</p>	Masque complet à cartouche filtrante, combinaison chimique, gants de protection chimique, bottes résistant aux produits chimiques, casque, poste radio émetteur-récepteur.
<p>Niveau D Niveau de protection le plus faible. Ce niveau est utilisé lorsque la situation ne comporte aucun danger connu et aucun risque de projection chimique ou de contact avec des produits chimiques dangereux.</p>	Combinaison, masque, casque, bottes de sécurité, lunettes de protection.

Annexe VII

Règles minimales en matière de santé et de sécurité, y compris pour les équipements de protection individuelle

La sécurité est de la responsabilité de tous les intervenants, qu'ils soient des exécutants ou qu'ils assurent une fonction d'encadrement. Chacun doit connaître les risques encourus et le personnel doit être constamment vigilant dans les situations peu sûres et potentiellement dangereuses. La présente annexe décrit les règles minimales relatives à la santé et à la sécurité qui devraient être appliquées lorsque l'on manipule des produits chimiques à des fins d'élimination. Elle récapitule également les équipements de sécurité recommandés pour traiter et éliminer les produits chimiques découverts dans les laboratoires clandestins. Il est entendu qu'en fonction de la situation, les règles de sécurité peuvent être différentes.

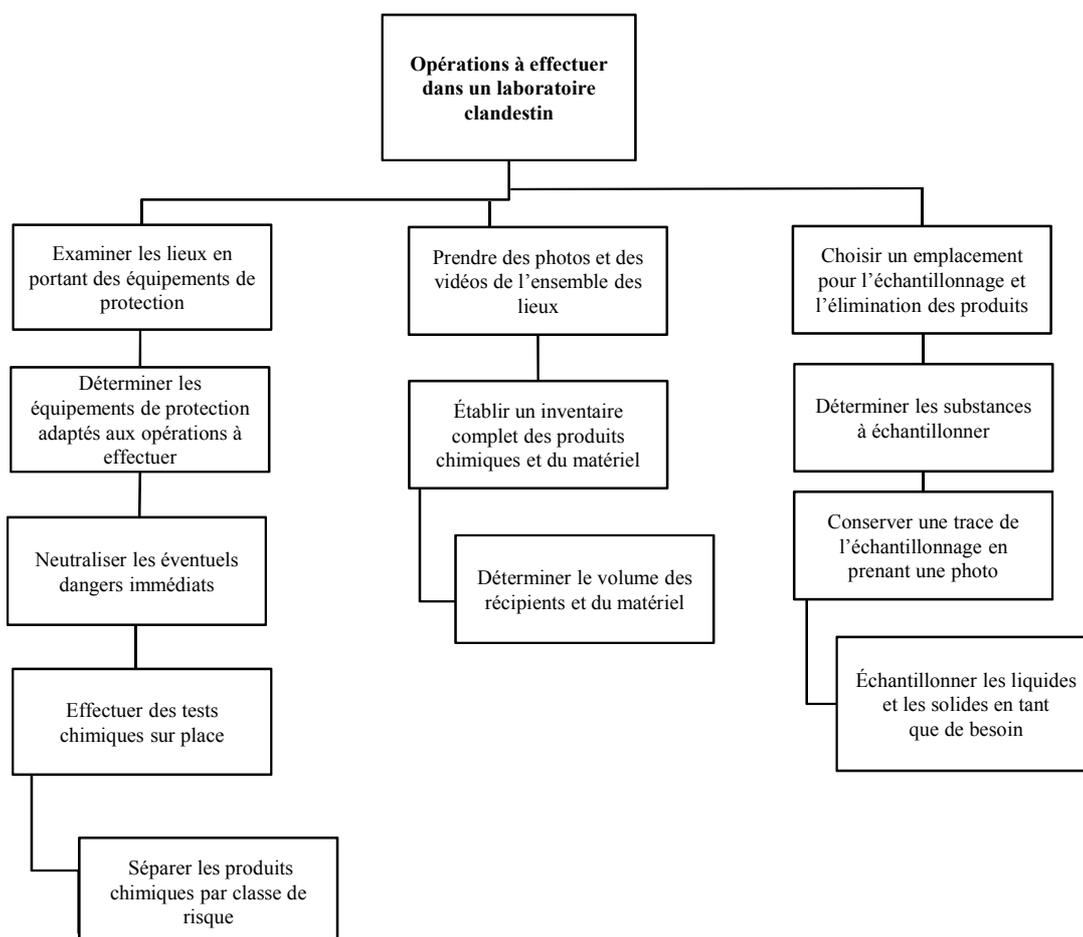
Règles de base:

- Faire attention aux pièges;
- Ne pas fumer;
- Ne pas allumer ou éteindre les lumières électriques;
- Couper les sources de chaleur et fermer les bouteilles de gaz;
- Laisser l'eau continuer à circuler dans les condenseurs;
- Ne rien renifler ni goûter;
- Éloigner les suspects de la zone;
- Faire venir un chimiste et un agent spécialisé dans l'identification des produits chimiques;
- Porter une tenue de protection;
- Si possible, trouver un extincteur.

Annexe VIII

Principes directeurs généraux pour les opérations sur site

Figure 1. Opérations à effectuer dans un laboratoire clandestin



Examen des lieux

- En portant des équipements de protection, procéder à un examen visuel de l'ensemble du site.
- Déterminer quel est le niveau de sécurité adéquat.
- Neutraliser les éventuels dangers immédiats.
- Prendre des photos et des vidéos d'ensemble.
- Mettre un élément d'identification de l'affaire dans chaque image.
- Accorder une attention particulière aux étiquettes et aux adresses déchirées ou recouvertes.
- Photographier tous les numéros de série utiles.

Note: Si aucun examen n'a été effectué, appliquer tous les protocoles d'examen applicables avant de continuer.

Échantillonnage

- Choisir un lieu pour effectuer l'échantillonnage.
- Bâcher et préparer la zone autant que de besoin.
- Choisir une zone pour l'élimination des déchets dangereux et la bâcher.
- Effectuer un inventaire des produits chimiques, de la verrerie et des appareils:
 - Noter les marques et les numéros de lot des substances chimiques;
 - Relever les numéros de série et les numéros de modèle de tous les appareils;
 - Noter le nombre et le type des récipients, qu'ils soient vides ou pas.
- Déterminer la (les) méthode(s) de fabrication appliquée(s) dans le laboratoire.
- Noter les éventuelles pièces essentielles qui manquent.
- Expliquer comment les lieux étaient utilisés.
- Déterminer les produits à échantillonner.
- Si des empreintes figurent sur ces produits, les relever avant d'effectuer l'échantillonnage.
- Procéder à un inventaire des échantillons:
 - Noter l'endroit où le produit a été trouvé;
 - Noter la couleur de la substance;
 - Indiquer le nombre de couches pour tous les liquides;
 - Déterminer et noter le pH des solutions;
 - Déterminer le volume des récipients;
Noter leur hauteur et leur diamètre;
Pour les échantillons multicouches, mesurer la hauteur de chaque couche;
Si nécessaire, peser les produits à l'aide d'une balance portative.
- Échantillonner les liquides avec des pipettes jetables ou des vide-fûts.
- Lorsque l'on échantillonne un liquide, toujours effectuer un prélèvement en haut, au milieu et en bas du récipient afin d'obtenir un échantillon représentatif:
 - Utiliser une fiole en verre de 20 ou 40 ml, par exemple de marque I-Chem ou Wheaton, munie d'un bouchon PTFE pour les échantillons;
 - Cette fiole doit pouvoir contenir des liquides corrosifs ou volatils sans fuir;

- Sureballer ce récipient dans une bouteille Nalgene grande ouverture.
- Photographier l'échantillonnage en faisant apparaître la pièce à conviction et des informations sur l'affaire:
 - Faire figurer un élément qui servira de référence pour les dimensions;
 - Prendre une photo sur laquelle figurent à la fois la fiole d'échantillonnage et le récipient d'origine.
- Séparer les produits chimiques par type de danger:
 - Acides;
 - Bases;
 - Substances inflammables;
 - Combustibles.
- Tests sur site:
 - Tubes réactifs Dräger;
 - Papier pH;
 - Trousses de terrain;
 - Papiers réactifs.
- Appareils de terrain:
 - Appareils à infrarouges;
 - Spectrométrie à mobilité ionique;
 - Spectroscopie Raman;
 - Appareils à rayons X.

Ouverture des récipients

Les récipients doivent être ouverts avec précaution. Il est préférable de les ouvrir dans un endroit à l'écart, surtout s'ils contiennent des liquides inflammables. En raison de la chaleur extrême qui règne dans la plupart des régions, effectuer si possible l'échantillonnage de nuit afin de limiter au minimum les problèmes de dilatation thermique. Cependant, il est essentiel de disposer d'un éclairage satisfaisant pour réaliser cette opération. Pour ouvrir des fûts ou des bonbonnes, utiliser une clef spécifiquement adaptée à ce type de récipient.

Horaires de travail

Il convient d'adapter les horaires de travail aux conditions climatiques afin d'opérer dans les meilleures conditions. Pour réduire au minimum le stress thermique, il est recommandé de travailler aux heures les plus fraîches de la journée. Si l'on peut disposer d'un éclairage, la solution la plus pratique peut être de travailler la nuit.

Considérations relatives au transport

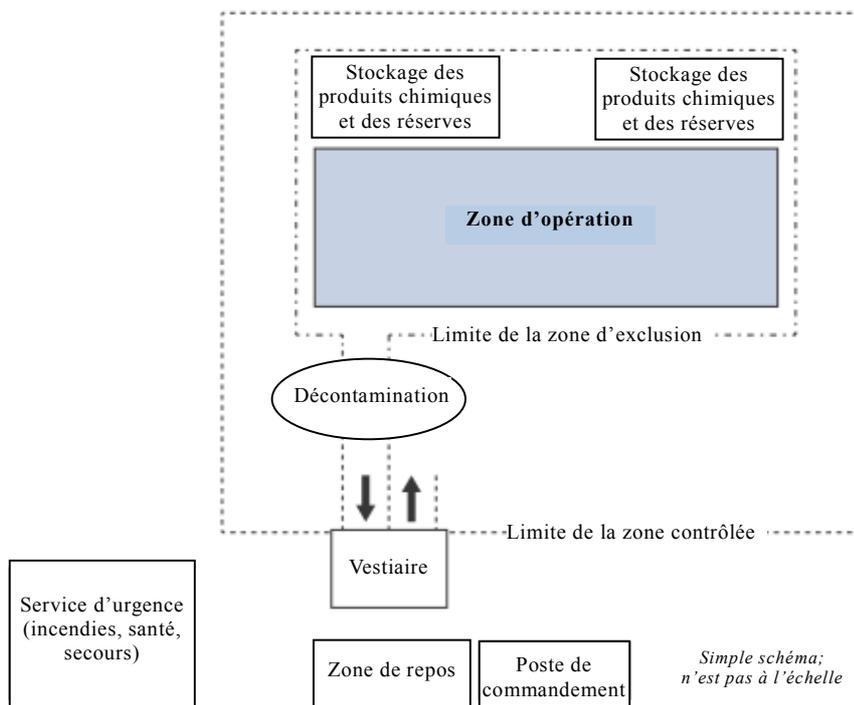
S'il faut transporter des produits chimiques vers un autre lieu pour qu'ils soient éliminés, il convient de prendre en compte les points suivants:

- Si possible, se servir d'un camion fermé:
 - Il est nécessaire de bien ventiler l'espace fermé afin d'empêcher une accumulation de gaz inflammables qui pourrait provoquer une explosion.
- Aucun membre du personnel ne doit voyager dans l'espace fermé.
- Les récipients qui contiennent des produits chimiques et qui sont endommagés d'une quelconque manière doivent être réemballés ou "suremballés" avant le transport.
- Si l'on doit utiliser un camion plateau, la charge doit être correctement attachée afin qu'elle ne puisse pas bouger.

Choix du lieu où seront éliminés les produits chimiques

- *Sûreté*: Compte tenu de la valeur intrinsèque des produits chimiques et des drogues à détruire, il est très important de choisir un lieu sûr. Assurer la sûreté des lieux dès que les produits chimiques ou le matériel qui permet de les détruire arrivent (selon l'événement qui se produit en premier). Les mesures de sûreté doivent rester en place jusqu'à la fin de l'opération.
- *Emplacement*: Il convient de tenir compte de la situation du lieu envisagé par rapport aux infrastructures locales. Ce lieu doit être suffisamment éloigné des centres-villes afin que la population ne puisse pas être affectée par l'opération et d'assurer la sécurité. Toutefois, si ce lieu se trouve à une très grande distance des centres urbains cela peut poser des problèmes de logistique pour l'hébergement, la restauration et la gestion du personnel, ainsi que pour obtenir des pièces de rechange si un appareil tombe en panne.
- *Taille*: La taille du lieu envisagé est un paramètre important pour que les opérations puissent être menées dans de bonnes conditions et en toute sécurité. Si la zone est trop grande, cela peut poser des problèmes de sûreté sans qu'il en résulte aucun avantage pour les travaux à effectuer. Il importe de choisir un site suffisamment grand pour pouvoir appliquer les règles internationales en matière de substances dangereuses, notamment l'organisation des lieux en zone d'exclusion, zone contrôlée et zone de soutien.
- *Adéquation aux besoins*: Lorsque cela est possible, le site envisagé doit correspondre aux besoins opérationnels prévus. Les lieux qui sont trop accidentés, où le couvert végétal est dense, ou qui comportent trop d'eau souterraine ne constituent pas le meilleur endroit pour une opération de destruction.
- *Impact à long terme sur l'environnement*: Il faut tenir compte de la future utilisation du site lorsque celle-ci est connue. En général, les lieux destinés à accueillir des logements, dans lesquels se trouvent des puits ou des sources d'eau ou qui peuvent être utilisés comme terrains agricoles ne doivent pas être considérés comme adaptés.

Figure 2. Schéma type d'une zone de destruction de produits chimiques



Source: Schéma dessiné par Nathan Green, chimiste légiste (science des scènes de crime, Police fédérale australienne).

Suggestion de programme de formation

On s'accorde à dire que l'affectation des produits chimiques saisis utilisés pour fabriquer illicitement des drogues est une tâche éminemment technique et complexe. Cette activité nécessite de préférence la présence d'un chimiste légiste qualifié (ayant des compétences dans le domaine de l'élimination des produits chimiques) ou d'un agent des services de répression formé à l'élimination de produits chimiques.

On trouvera ci-après les grandes lignes proposées pour un programme de formation destiné aux personnes qui participent à la saisie, à la manipulation et à l'élimination de produits chimiques. L'objectif est de pouvoir mettre en place des méthodes d'élimination qui assurent la sécurité du personnel et du public tout en limitant au maximum les atteintes à l'environnement.

Grandes lignes proposées

1. Introduction et contexte (notamment les aspects réglementaires, répressifs, sanitaires, environnementaux et industriels concernés).
2. Produits chimiques fréquemment rencontrés.
3. Propriétés et dangers des substances chimiques considérées individuellement.
4. Laboratoires clandestins (différence entre ceux qui sont installés dans la jungle et ceux que l'on trouve en milieu urbain).

5. Évaluation de risques propres à la zone, avec les pièges éventuels.
6. Dangers chimiques spécifiques associés à la fabrication de certaines drogues.
7. Procédures de sécurité appliquées lors de la saisie de produits chimiques et de laboratoires clandestins.
8. Équipements de protection utilisés lors de la saisie des substances chimiques et du traitement de ces substances.
9. Collecte et échantillonnage des preuves.
10. Manipulation et stockage sans risque des produits chimiques dangereux.
11. Transport de marchandises dangereuses.
12. Méthodes de décontamination.
13. Test, neutralisation et traitement des produits chimiques (exercices pratiques):
 - a) Acides
 - b) Bases
 - c) Solvants
 - d) Produits chimiques particuliers:
 - i) Solvants organiques dont la classe d'inflammabilité est de 4 (par exemple l'éther éthylique)
 - ii) Permanganate de potassium
 - iii) Anhydride acétique
 - iv) Cyanures
 - v) Chlorure de thionyle
14. Différents types de méthodes d'élimination.
15. Moyens envisageables dont disposent les pays.
16. Rôle du spécialiste.
17. Aspects juridiques.

Pour qu'ils soient efficaces par rapport à leur coût, les apprentissages de ce type doivent être organisés comme des formations de formateurs. Les personnes qui y participent devraient s'engager à travailler dans une équipe de lutte contre les laboratoires clandestins pendant au moins trois ans à l'issue de la formation.

En plus de la formation structurée, il est essentiel de mettre en place un programme d'encadrement par un mentor. Ce type de "formation" permet au personnel local de continuer à se former et d'enrichir ses connaissances. Le recours à une aide internationale régulière est ainsi réduit au minimum.

Scénarios types

Scénario type n° 1

Saisie de 85 fûts de 200 litres portant l'étiquette safrole dans le port d'une grande ville

Préparé par M. Wayne Jeffery et par M. Jorge Acevedo-Gierbolini

1. La saisie était licite compte tenu de la législation locale.
2. Les 85 fûts ont été déplacés vers un entrepôt de produits chimiques protégé conformément aux *Principes directeurs* locaux relatifs au transport de marchandises dangereuses.
3. Le lieu de stockage est un entrepôt de produits chimiques sous douane.
4. Des chimistes légistes ont été appelés pour échantillonner et contrôler le contenu des récipients.
5. Le contenu des récipients a été identifié comme étant du safrole.
6. L'entreprise qui a expédié les fûts a été contactée afin de déterminer s'il était possible de lui renvoyer les produits chimiques mais la réponse reçue a été négative.
7. Conformément à la législation et à la réglementation locales, une décision de justice autorisant l'affectation des produits a été rendue.
8. Méthodes d'affectation possibles:
 - A. En l'espèce, une cimenterie locale a été contactée et des dispositions ont été prises pour mélanger la substance chimique avec un combustible.
 - B. Si cela n'avait pas été possible, les méthodes d'affectation suivantes auraient pu être envisagées:
 - Contacter des industriels locaux pour essayer de recycler le produit chimique;
 - Confier la substance saisie à une société locale d'élimination des déchets.

Scénario type n° 2

Saisie de 140 récipients de 15 litres en plastique portant l'étiquette anhydride acétique dans un lieu frontalier reculé et peu sûr

Préparé par M. Wayne Jeffery et par M. Jorge Acevedo-Gierbolini

1. La saisie était licite compte tenu de la législation locale.
2. Les 140 conteneurs en plastique ont été mis en lieu sûr à la frontière.
3. Des agents des douanes qualifiés pour pratiquer des tests chimiques ont estimé que le produit en question était peut-être de l'anhydride acétique.
4. Des échantillons ont été prélevés et envoyés pour analyse de confirmation au laboratoire des douanes.
5. Le contenu des récipients a été identifié comme étant de l'anhydride acétique.
6. L'entreprise qui a expédié la marchandise a été contactée afin de déterminer s'il était possible de lui renvoyer les produits chimiques mais la réponse reçue a été négative.
7. Conformément à la législation et à la réglementation locales, une décision de justice autorisant l'affectation des produits a été rendue.
8. Méthodes d'affectation possibles:
 - A. En l'espèce, il n'existait ni transporteur de déchets pour effectuer le transport ni société locale d'élimination des déchets (qui aurait pu proposer une prestation globale, transport compris). C'est donc la méthode suivante qui a été retenue:
 - Des dispositions ont été prises pour faire venir un solvant organique (de classe d'inflammabilité 2 ou 3, par exemple de l'acétone);
 - L'anhydride acétique a été dissous dans le solvant organique puis brûlé sur place.
 - B. Si l'on avait pu faire appel à un transporteur de déchets, une autre méthode d'élimination possible aurait consisté à:
 - Contacter des entreprises chimiques ou des usines locales pour essayer de recycler le produit chimique;
 - Mélanger la substance avec un solvant organique (de classe d'inflammabilité 2 ou 3) et donner le produit à une usine (par exemple une cimenterie) afin de le mélanger avec un combustible.

Scénario type n° 3

Saisie d'un laboratoire de MDMA contenant de grandes quantités de produits chimiques, de gaz comprimés, de réactions chimiques en cours et de solvants organiques usés

Préparé par M. Rainer Dahlenburg, Bundeskriminalamt, Allemagne

1. L'unité des scènes de crime a assuré la sécurité du laboratoire et de ses alentours.
2. Des chimistes légistes ont été appelés pour déterminer le contenu des différents récipients et fûts.
3. Les appareils de laboratoire en fonctionnement ont été arrêtés et sécurisés; par exemple, un spécialiste (qui travaillait dans une entreprise gazière) a dégazé le réacteur avec de l'azote.
4. Des échantillons ont été prélevés et envoyés au laboratoire de criminalistique pour analyse de confirmation.
5. Le contenu des récipients en plastique a été identifié comme étant un mélange d'acétone et de méthanol contenant de la MDMA et des impuretés produites lors de la synthèse de cette substance.
6. Conformément à la législation et à la réglementation locales, une décision de justice autorisant la saisie et l'affectation des produits a été rendue.
7. Méthodes d'affectation possibles:
 - A. En l'espèce, les dispositions suivantes ont été prises:
 - Un industriel local a été contacté pour recycler les produits chimiques d'origine;
 - L'affectation sous contrôle des appareils, des déchets et des liquides contenant de la MDMA a été confiée à une société locale spécialisée dans l'élimination des déchets;
 - Une autre entreprise, spécialisée dans le traitement des gaz comprimés, a été chargée du transport des bouteilles de gaz.
 - B. Si la solution A n'avait pu être mise en œuvre, et qu'il n'existait pas non plus de transporteur de déchets ni de société locale d'élimination des déchets (qui aurait pu proposer une prestation globale, transport compris), la méthode suivante aurait pu être appliquée:
 - Faire venir sur place un solvant organique (de classe d'inflammabilité 2 ou 3, par exemple de l'acétone);
 - Dissoudre les déchets et le milieu réactionnel dans ce solvant organique et brûler le mélange obtenu dans un endroit éloigné;
 - Transporter les bouteilles de gaz en lieu sûr à l'extérieur du laboratoire et laisser le gaz s'échapper dans l'air d'une manière contrôlée.

Aperçu du laboratoire



Fûts contenant de l'acétone et du méthanol

Cuve d'eaux usées



Environ 30 bouteilles de gaz de différentes couleurs sans leur étiquette d'origine, 7 fûts (de 200 litres) d'acétone, 6 fûts (de 200 litres) de méthanol et 12 récipients (de 150 litres) contenant des déchets (solvants organiques) ont été découverts.



L'autoclave (récipient sous pression) à l'arrière-plan avait une capacité de 240 litres. Au moment de la saisie, il était sous pression (3 bars), chauffé (à 80 °C), relié à deux bonbonnes de gaz (hydrogène et méthylamine) et rempli d'un mélange de MDMA (base), de méthanol et de 3,4-MDP-2-P.

Scénario type n° 4

1 000 kg de chlorure de thionyle découverts dans un endroit reculé

Préparé par Pamela Smith, ancien membre de la *Drug Enforcement Administration*, États-Unis d'Amérique.

1. La saisie était licite compte tenu de la législation locale.
2. Les 40 conteneurs en plastique (de 25 kg) ont été mis en lieu sûr à la frontière.
3. Des agents des douanes qualifiés pour pratiquer des tests chimiques ont estimé que le produit en question était peut-être du chlorure de thionyle.
4. Des échantillons ont été prélevés et envoyés pour analyse de confirmation au laboratoire des douanes.
5. Le contenu des récipients a été identifié comme étant du chlorure de thionyle.
6. L'entreprise qui a expédié la marchandise a été contactée afin de déterminer s'il était possible de lui renvoyer les produits chimiques mais la réponse reçue a été négative.
7. Conformément à la législation et à la réglementation locales, une décision de justice autorisant l'affectation des produits a été rendue.
8. Méthodes d'élimination possibles:
 - Neutraliser le produit par réaction avec un mélange de bicarbonate de sodium et d'oxyde de calcium en excès dans une cuve. Pour 1 000 kg de chlorure de thionyle, les produits chimiques suivants étaient nécessaires:
 - Bicarbonate de sodium: 3 000 kg
 - Oxyde de calcium: 1 000 kg
 - Peroxyde d'hydrogène à 50 %
 - Cette réaction a été effectuée en 10 foisÀ chaque fois:
300 kg de bicarbonate de sodium et 100 kg d'oxyde de calcium ont été mélangés dans une cuve. 100 kg de chlorure de thionyle ont été lentement ajoutés à ce mélange et agités. Tous les intervenants portaient des équipements de sécurité de niveau B. Une fois la neutralisation effectuée, 33 kg de peroxyde d'hydrogène à 50 % ont été ajoutés afin d'oxyder le sulfite de calcium en sulfate de calcium.
 - Une fois traité, ce sulfate de calcium a été envoyé dans une station d'épuration et utilisé pour traiter l'eau.
 - Neutraliser le produit avec une substance alcaline (carbonate de sodium anhydre, chaux) puis le faire absorber par une matière inerte (par exemple de la vermiculite, du sable sec ou de la terre) et verser le mélange obtenu dans un conteneur de déchets chimiques. Ne pas utiliser de substances combustibles comme de la sciure de bois. Ne pas verser d'eau sur le produit.

Scénario type n° 5

Laboratoires de traitement de la cocaïne (situés dans la jungle)

Préparé par Héctor Hernando Bernal Contreras, Direction nationale des stupéfiants (Colombie) et Isaac Urrutia Bermúdez, corps technique d'enquêtes, Bureau du procureur général.

Classification des laboratoires qui produisent des dérivés de la coca

Il n'existe pas de définition officielle ou de critères techniques qui permettent de classer les installations où les alcaloïdes de la coca sont extraits ou raffinés. Par conséquent, la classification suivante a pour but d'établir des méthodes d'interdiction et de démantèlement en fonction des produits intermédiaires et des produits finis. La santé et la sécurité physique du personnel concerné, tout en portant le moins possible atteinte à l'environnement, sont primordiales.

A. Laboratoires qui fabriquent de la pâte de coca

Techniquement parlant, ce ne sont pas des laboratoires, mais des installations rudimentaires et non industrielles aménagées par les producteurs de feuilles de coca dans le seul but d'extraire de la pâte de cocaïne base. Ces installations comprennent généralement un "picadero" ou zone de hachage, où les feuilles de coca sont déchiquetées, et une aire d'extraction composée d'une série de plates-formes où se trouvent les barils dans lesquels l'extraction des alcaloïdes est effectuée.

Les produits chimiques que l'on trouve fréquemment dans ces installations sont l'essence ou d'autres combustibles (gazole, kérosène ou pétrole), des bases alcalines (en général du ciment blanc ou gris, de la chaux et du carbonate ou de l'hydroxyde de sodium ou de potassium), l'acide sulfurique et l'ammoniaque.

En général, ces substances ne se trouvent pas dans leur récipient d'origine, d'où la nécessité de les manipuler avec précaution.

B. Complexe de production de chlorhydrate de cocaïne

Il s'agit d'installations complexes, dont les modalités de fonctionnement sont spécifiques et qui abritent de grandes quantités de produits chimiques ainsi que le matériel nécessaire au traitement de la cocaïne.

a) Laboratoire de cristallisation

C'est le lieu où s'effectue la transformation de la pâte de coca en cocaïne base ainsi que sa transformation ultérieure en chlorhydrate de cocaïne. Il s'agit de la structure la plus importante au sein du complexe et on y trouve la plupart des équipements utilisés dans une installation industrielle.

Système de filtration sous pression: Conçu pour extraire les impuretés colorées à l'aide de charbon actif, cet appareil comprend généralement des compresseurs d'air. Ces appareils, ainsi que les tuyaux de raccordement à l'équipement de filtration, doivent être débranchés par le personnel des services de répression.

Dispositifs de chauffage: Les plus courants sont le bain-marie et le chauffage à reflux. La source principale de chaleur, qui est constituée la plupart du temps de chauffe-eau fabriqués localement et situés à l'extérieur du laboratoire de cristallisation, doit également être coupée.

Systèmes de compression hydraulique: Comme les dispositifs de chauffage, ce sont des appareils non industriels, fabriqués localement et auxquels les systèmes hydrauliques ont été spécialement adaptés.

Produits chimiques: Ils servent principalement à transformer la pâte de coca en cocaïne base puis en chlorhydrate de cocaïne, à sécher les solvants dans le cadre d'un procédé de recyclage, comme combustible pour la compression hydraulique, la filtration sous vide ou les dispositifs de chauffage.

Les substances fréquemment utilisées sont des acides (par exemple, l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique), des sels (par exemple, le permanganate de potassium, le chlorure de calcium et le sulfate de sodium), de solvants (par exemple, l'éther éthylique, le chloroforme, l'acétone, la méthylisobutylcétone (MIBK), la méthyléthylcétone (MEC), le méthanol, l'isopropanol, l'acétate d'éthyle, l'acétate de butyle) et d'autres combustibles.

b) Zone de séchage

Dans cette zone, on peut trouver des fours à micro-ondes ou des structures en bois équipés d'ampoules, structures familièrement appelées incubateurs. Il faut couper l'alimentation électrique de ces appareils avant d'éliminer les produits. Dans cette zone, on trouve aussi souvent des machines spécialement conçues pour répartir la drogue en tranches d'un kilogramme.

c) Zone où les solvants sont recyclés

On peut y trouver des appareils de distillation fabriqués localement qui utilisent de l'eau chauffée dans des chauffe-eau. La séparation des mélanges de solvants est réalisée en se servant des différences entre les points d'ébullition.

Lors du démantèlement d'un complexe de production, les appareils de distillation doivent être arrêtés et débranchés.

d) Zone de stockage de produits chimiques

Dans un complexe de production, c'est cette zone qui est la plus dangereuse. Si l'on soupçonne la présence d'explosifs, il ne faut pas déplacer les récipients qui contiennent des produits chimiques. Le personnel spécialisé doit procéder à une évaluation afin de déterminer comment éliminer les substances, notamment lorsque les conditions ne permettent pas de procéder à une neutralisation sur site ni à un transport.

Les produits chimiques nécessaires pour fabriquer de la drogue sont en général conservés près du laboratoire de cristallisation et dissimulés afin d'éviter qu'ils ne soient facilement découverts. Ils peuvent être stockés dans le sol.

Les méthodes de démantèlement et d'élimination dépendent des principes adoptés à l'échelle locale.



ONUDC

Office des Nations Unies
contre la drogue et le crime

Centre international de Vienne, B. P. 500, A-1400 Vienne, Autriche
Téléphone: (+43-1) 26060-0, Télécopie: (+43-1) 26060-5866, www.unodc.org

Publication des Nations Unies
Imprimé en Autriche

Numéro de vente: F.11.XI.14
ST/NAR/36/Rev.1
V.11-88060—Novembre 2012—300