

# Les problèmes posés par le stockage et l'élimination des déchets de laboratoire

Jean-Pierre Guénier\* *ingénieur sécurité*

**L**a production de déchets toxiques en France est extrêmement importante, atteignant en effet plusieurs millions de tonnes par an. Il vient immédiatement à l'esprit que les problèmes se situent dans le milieu industriel. Si celui-ci est effectivement concerné, c'est également le cas de nombreux «petits producteurs» parmi lesquels il convient d'intégrer les laboratoires de chimie, toxicologie, pharmacologie, d'enseignement public ou privé. Dans ce cas, la difficulté première réside dans la diversité des produits, tant sur le plan des risques qu'ils présentent, que de leur conditionnement.

La législation rend le producteur de déchets responsable de leur élimination dans des conditions propres à éviter des effets nocifs pour les individus et pour l'environnement. C'est pourquoi, il est important que chaque responsable détermine une véritable politique de gestion et d'élimination des produits, soit sous leur forme initiale (cas des solvants par exemple), soit après avoir été transformés lors de leur utilisation.

L'objet de cet article est de faire un tour rapide des différents problèmes que l'on peut rencontrer pour atteindre l'objectif final.

L'élimination de déchets de labora-

toire peut se faire selon trois procédés :

- le retour au fournisseur des produits inutilisés : ceci est rarement appliqué, à l'exception des produits gazeux en bouteille sous pression.

- la destruction in situ.

L'ouvrage de MM. Picot et Grenouillet (*La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie*, éd. Tec. Doc. Lavoisier, 1992) consacre un long chapitre aux techniques de neutralisation utilisables en laboratoire. En préliminaire, les auteurs insistent sur deux principes :

- ces procédés ne doivent être mis en œuvre que sur de faibles quantités, par des opérateurs compétents et avec le matériel nécessaire,

- certains de ces produits étant soit très réactifs soit très toxiques, la pratique de ces techniques, réalisée dans les mauvaises conditions, peut s'avérer extrêmement dangereuse.

- Appel à une société spécialisée qui effectuera, outre une mission de conseil, la collecte, le transport et l'élimination dans des conditions réglementaires.

C'est ce procédé qui est le plus efficace pour parvenir à l'objectif désigné et c'est celui qui sera intégré à la réflexion globale dans cet article.

## Aspect décisionnel

La première étape, sans laquelle rien n'est possible, est la prise de conscience du responsable d'établissement et sa décision effective de traiter correctement le problème et de le faire savoir à l'ensemble des acteurs de son entreprise ou de son laboratoire. Ceci n'est pas seulement un engagement intellectuel,

cette décision va exiger de mettre des moyens en place pour l'assumer :

- financiers : achats de matériels, installations de stockage, prestation de service pour le ramassage et la destruction

- matériels : récipients de stockage, installations spécialisées, dispositifs de manutention...

- humains : mise à la disposition de personnel pour assurer cette mission. Il est d'ailleurs à noter, à ce sujet, que tout agent de laboratoire doit se sentir concerné par cette activité, notamment, on le verra plus loin, pour le tri des déchets à la source. Une organisation idéale repose sur au moins deux personnes :

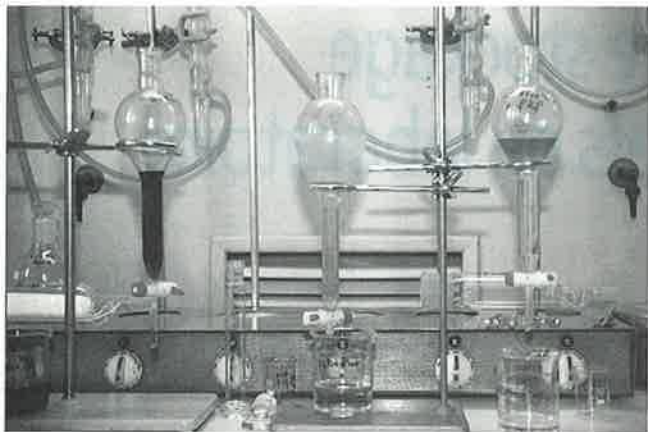
- un responsable sur le site (ce peut être le responsable sécurité) dont la mission est d'orienter et d'animer la politique de gestion des déchets. Sa tâche comporte plusieurs volets : identification des problèmes, gestion des flux, sensibilisation du personnel, fonctionnement du système et contrôle, relations avec l'extérieur ;

- un agent chargé de la collecte et du regroupement des déchets vers les lieux de stockage adéquats. Ce personnel doit bénéficier d'une formation spécialisée et doit être informé des dangers que peuvent présenter les opérations qui lui sont confiées. Il doit être équipé des protections individuelles adaptées et connaître les mesures à prendre en cas d'incident.

## Typologie des produits

Bien gérer les déchets exige une parfaite connaissance de leurs différentes catégories, chacune d'entre elles

\* Institut National de Recherche et de Sécurité, Centre de recherche et de formation, avenue de Bourgogne, BP 27, 54501 Vandœuvre Cedex.  
Tél. : 83.50.20.00. Fax : 83.50.20.97.



Les laboratoires consomment des quantités importantes de solvants.

induisant une action particulière. Elle sera définie selon deux approches complémentaires :

– la typologie des déchets par catégorie en fonction des risques qu'ils présentent :

- les déchets banals exempts de risques particuliers et qui pourront suivre les circuits classiques d'élimination,

- les déchets ordinaires dont l'élimination doit se faire selon des critères précis, en ne leur faisant pas suivre les voies réservées à la première famille (ordures ménagères ou évier),

- les produits de nature radioactive assujettis à des processus encore plus stricts,

- les déchets contaminés par des germes pathogènes pour lesquels l'incinération est obligatoire et qui ne doivent, en aucun cas, être mélangés aux ordures ménagères,

- les substances explosives qui doivent être obligatoirement traitées par les services officiels compétents.

– la typologie selon leur forme ou leur état :

- solides non putrescibles,
- solides putrescibles,
- liquides aqueux et minéraux,
- liquides organiques,
- gaz.

## Gestion des stocks : identification et connaissance des flux

La connaissance qualitative et quantitative des produits utilisés dans les laboratoires est absolument nécessaire si on veut pratiquer une bonne gestion

des déchets.

Elle présente deux avantages primordiaux :

- elle permet de réduire les stocks en supprimant, autant que faire se peut, les redondances qui sont souvent le quotidien des établissements à plusieurs laboratoires,

- elle permet d'opérer un contrôle approximatif des flux

entrants et sortants et de juger si ces derniers sont représentatifs des consommations constatées.

Le responsable de l'élimination doit avoir connaissance de ces données, voire les gérer : des logiciels existent qui permettent, outre l'établissement d'un inventaire permanent, la programmation et le contrôle des éliminations.

## Matériels

### Récipients de collecte

Il convient, dans ce domaine, d'acquérir et utiliser un équipement adéquat qui présente les caractéristiques optimales pour la sécurité lors des différentes étapes : stockage inter-



Après utilisation, ces solvants sont conservés dans des bidons en polypropylène placés sous une sorbonne en tenant compte des incompatibilités.

médiaire dans les laboratoires, manutention, transport vers l'aire de stockage, entrepôt intermédiaire avant la récupération par l'organisme extérieur agréé.

Les caractéristiques principales à prendre en compte sont les suivantes :

- Matériau : résistance mécanique et chimique.

- Volume : adapté au flux d'élimination et à la périodicité de ramassage. Il faut tendre à utiliser des volumes peu importants compatibles avec la place dont on dispose dans les laboratoires.

- Étiquetage : apparent et conforme à la législation en vigueur.

- Poignées ou autres moyens de préhension facilitant la manutention.

- Fermetures : systèmes n'autorisant par les pertes et écoulements de produits.

- Stabilité au sol et à l'empilage (pour le stockage final avant élimination).

Deux écueils sont à éviter :

- l'utilisation de récipients de récupération : sans oublier les risques liés à des conditionnements de résistance inconcue et de manipulation hasardeuse, il faut habituer le personnel de laboratoire à un matériel stabilisé ;

- les récipients récupérables après transvasement dans des containers plus importants : ils induisent les risques liés au transfert de produits dangereux et des résidus non totalement éliminés.

Les récipients doivent être également adaptés à la typologie des déchets. Parmi ceux proposés sur le marché, on peut citer :

- les bonbonnes pour liquides, généralement en polyéthylène réticulé, fermeture par bouchons à vis, éventuellement de teintes différentes pour faciliter l'identification,

- les bacs avec couvercle pour les produits chimiques dans leur flacons d'origine, la fermeture étant assurée par cerclage,

- les fûts en polyéthylène, à ouverture totale et fermeture par collier de serrage, destinés aux déchets solides minéraux et organiques,

- les fûts en carton permettant la collecte des déchets souillés de laboratoire (chiffons, papiers, gants, blouses) ...

- les fûts à fermeture inviolable en fin d'utilisation avec possibilité de fermeture partielle en stade intermédiaire.



Régulièrement, ces bidons sont ramassés dans les laboratoires et stockés dans un espace couvert et aéré, éloigné de tout secteur à risques.

### Aires de stockage

Ces emplacements doivent respecter certaines règles. Ils doivent être :

- éloignés des endroits à risques,
- signalés avec les différentes interdictions,
- conçus en tenant compte des éventuelles incompatibilités,
- facilement accessibles,
- maintenus en état et nettoyés régulièrement.

## Stockage intermédiaire dans les laboratoires

### Tri à la source

Cette opération, dévolue à chaque agent de laboratoire, a un double but :

- éviter les incompatibilités (*tableau I*),
- faire une répartition en fonction des traitements à réaliser par le récupérateur pour des raisons techniques et économiques.

La multiplicité des composés utilisés dans ce milieu peut être importante et l'on conçoit aisément qu'il est irréalisable, pour une question de positionnement, de pratiquer un fractionnement excessif.

En effet, si l'on considère les principales familles de produits chimiques et les incompatibilités qu'elles présentent entre elles (H. Lauliac, Les déchets

toxiques produits dans les laboratoires, *Spectra 2000*, juin 1988, n° 131, 16, ), la tâche peut s'avérer difficile.

Pour y parvenir malgré tout, diverses solutions existent

- Installation d'un système automatique de traitement acido-basique (station de neutralisation) sur un circuit spécialisé ce qui permettra l'élimination de toutes les solutions aqueuses acides ou basiques. Ce dispositif, dont le coût n'est pas prohibitif (70 à 100 kF avec système de contrôle et d'alarme) suppose que l'on a prévu deux circuits séparés d'eaux usées, l'un réservé aux laboratoires, l'autre pour les évacuations de type sanitaire (dans le cas contraire, les quantités d'eau à traiter deviennent importantes).

- Prise en compte du facteur de dilution des produits.

- Séparation, par principe, des produits connus pour leur réactivité : halogènes, anhydrides d'acides, composés polymérisables...

On saisit immédiatement l'importance de la prise de conscience de chaque agent de laboratoire pour assurer cette fonction avec toute la rigueur nécessaire.

### Cas particuliers

#### Verrerie

Des circuits de ramassage spécialisé existent. Deux précautions à prendre :

- prévoir un conditionnement résistant mécaniquement,
- ne pas laisser de produits toxiques ou nocifs dans les flacons.

#### Cadavres d'animaux

Une des solutions, si l'on ne dispose pas d'incinérateur sur place, consiste à les entreposer dans des congélateurs spécialisés, puis de les conditionner dans des fûts étanches inviolables avant de les confier à une entreprise extérieure.

La périodicité de ramassage doit permettre de ne pas avoir des stocks prohibitifs. Ce processus n'est pas utilisable pour des animaux contaminés par des germes pathogènes, l'incinération sur place étant, dans ce cas, obligatoire.

#### Composés radioactifs (sources non scellées)

L'utilisation de tels produits exige un certain nombre d'autorisations et de contraintes dont la désignation d'une personne compétente qui aura, entre autres choses, la charge de l'élimination des déchets selon les règles établies.

Trois critères pour définir les produits concernés :

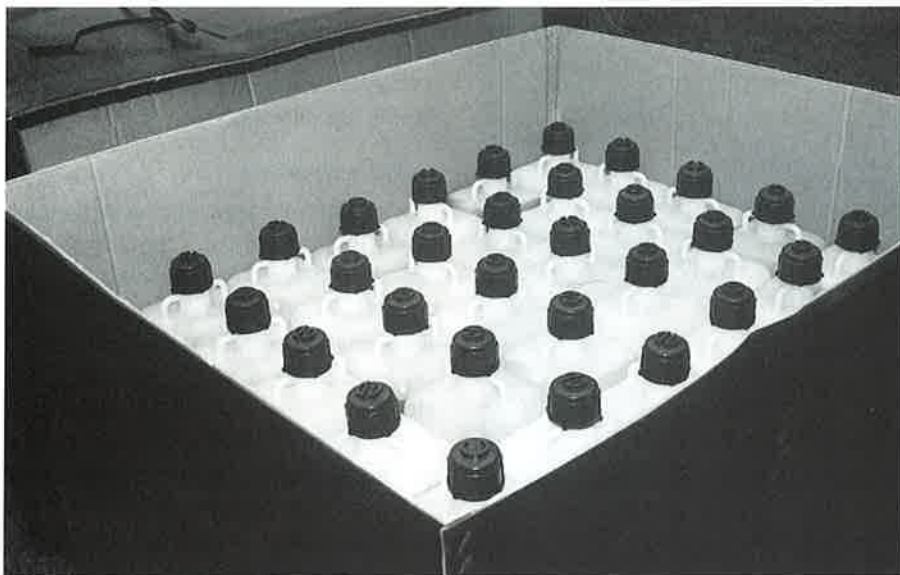
- l'activité massique,
- l'activité totale permettant le classement en quatre groupes selon la radiotoxicité des radioéléments en cause,
- la période des éléments qui va déterminer le mode de traitement en considération de la décroissance radioactive :

1/ La période est inférieure à six jours (type I) : un entreposage de deux mois sur le site permet de réduire la radioactivité d'un facteur 1 000 : le déchet est banalisé et peut être traité comme un produit chimique «ordinaire».

2/ La période est comprise entre six et soixante et onze jours (type II) : pour ce type de déchets, l'entreposage en décroissance varie de un à deux ans suivant le mode d'utilisation des radioéléments considérés. Passé ce délai, le déchet est banalisé à condition que son activité massique ne dépasse pas la limite définie.

3/ La période est supérieure à soixante et onze jours (type III) : les déchets doivent être pris en charge par l'Andra (Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs).





Lorsque le stock devient important, il faut confier les bidons à l'éliminateur : pour cela, ils sont mis en palette.

## Collecte

Ainsi qu'il a été avancé précédemment, l'agent chargé de cette fonction doit avoir reçu toutes les informations sur les opérations qu'il doit effectuer et sur leurs risques. Il doit bénéficier d'un équipement permettant sa protection individuelle ainsi que la manutention aisée et sans risques des conditionnements. Ils doivent signaler toutes les anomalies au responsable de la gestion des déchets qui lui-même rappellera les consignes au responsable de laboratoire. La périodicité de la collecte doit être adaptée à la production des déchets. Elle doit être telle que les stocks des laboratoires soient limités, l'organisation devant être assez souple pour permettre

de satisfaire des demandes instantanées.

### Cas particulier

Élimination de produits chimiques obsolètes dans leur conditionnement d'origine

Le responsable de laboratoire doit établir une liste qualitative et quantitative de ces produits afin que leur élimination soit effective sur les inventaires centralisés d'une part, et qu'elle soit communiquée à l'entreprise de traitement pour son acceptation d'autre part.

### Regroupement

Il se fait sur les aires de stockage prévues à cet effet et satisfaisant aux règles décrites précédemment.

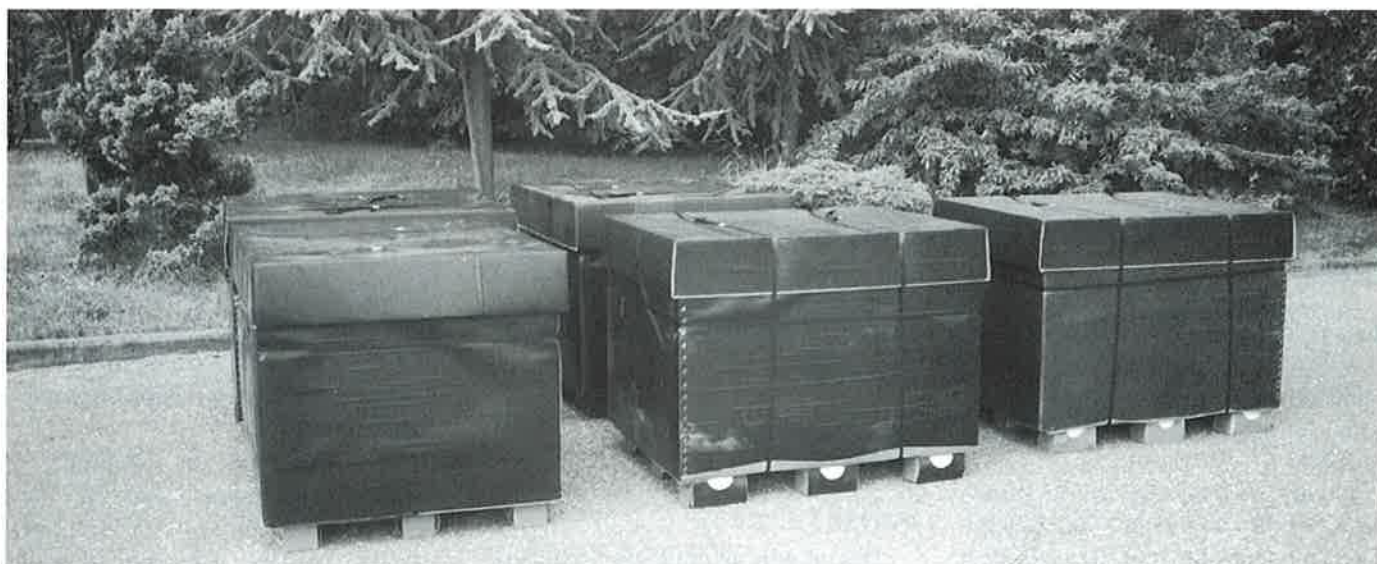
La périodicité de ramassage sur ces sites doit être adaptée aux volumes disponibles, en tenant compte que le coût des opérations s'abaisse relativement en fonction des quantités (le chapitre transport pouvant être un paramètre important si le lieu de traitement est éloigné).

## Élimination vers l'extérieur

Le choix de l'entreprise est extrêmement important pour le producteur de déchets. Ce dernier reste en effet responsable des accidents pouvant survenir du fait de ceux-ci, même en dehors de ses installations. Il doit s'assurer que les conditions d'élimination des déchets ne risquent pas de porter atteinte à l'environnement et pouvoir justifier de leur destination finale.

En conséquence, le responsable de l'établissement ou le délégué désigné doit :

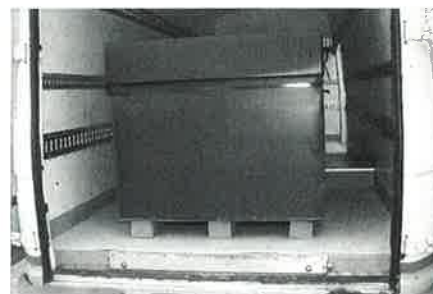
- Choisir une entreprise agréée dont il s'est assuré du sérieux, en demandant notamment quels sont les moyens utilisés pour l'élimination des produits : incinération, traitements physico-chimiques, compactage, enfouissement...
- Fournir un inventaire juste et précis à l'éliminateur. Celui-ci doit faire remplir au producteur une fiche de renseignements qui prévoit les items suivants : identification du producteur,



Les palettes sont cerclées pour permettre le transport sans risques.



Ces palettes sont chargées, avec les moyens adéquats, dans le camion d'un transporteur agréé.



Le chargement est prêt à parvenir chez l'éliminateur où les produits sont incinérés dans les meilleures conditions.

dénomination des déchets et codification, état physique, composition approximative, propriétés physiques et chimiques, conditionnement, quantités, risques présentés et précautions à prendre. Les organismes agréés disposent d'un laboratoire de contrôle et peuvent également effectuer certains contrôles sur place.

– Respecter les règles convenues de conditionnement.

– S'assurer du suivi de l'élimination : à cet effet, un bordereau est établi pour chaque type de déchets, avec des informations concernant le producteur, le collecteur-transporteur et le destinataire.

## Conclusion

Ignorer ses déchets est un choix dangereux qui peut conduire à des conséquences graves, tant sur le plan de la sécurité interne que de la prise en compte de l'environnement.

Il faut, bien sûr, que le chef d'établissement non seulement en ait conscience, mais aussi prenne les décisions qui s'imposent sur le plan matériel et organisationnel. Ces décisions ne seront pas forcément faciles, notamment si l'on considère l'aspect financier de la question : il faut savoir que le coût d'élimination des déchets est de 10 à 30 F le kilogramme selon les quantités, la

nature des produits et la distance par rapport aux centres de traitement. Or, en moyenne, un seul agent peut produire plusieurs dizaines de kilogrammes de déchets par an.

Cette acceptation financière est une condition nécessaire mais pas suffisante car on s'aperçoit, à la lumière de la description des différentes étapes de stockage et d'élimination, que les causes de dysfonctionnement, avec leurs litanies de conséquences, sont nombreuses. Aussi faut-il que, à tous les niveaux, l'ensemble du personnel de laboratoire se considère comme un acteur de la prévention dans ce domaine. C'est à ce prix que les progrès nécessaires seront réalisés.

Tableau I - Incompatibilités chimiques (X) en stockage de déchets.

01 Acides minéraux	01								
02 Acides organiques	X	02							
03 Bases	X	X	03						
04 Amines. Éthanolamines	X	X	04						
05 Composés halogénés	X		X	X	05				
06 Alcools. Glycols	X					06			
07 Aldéhydes	X	X	X	X	X	07			
08 Cétones	X		X	X		X	08		
09 Hydrocarbures saturés								09	
10 Hydrocarb. aromatiques	X								10
11 Esters	X		X	X					11
12 Phénols			X	X	X				12
13 Oxydes d'alkylènes	X	X	X	X	X	X			X 13
14 Nitriles	X	X	X	X					X 14
15 Éthers	X								X 15