

Chapitre 5 Récupération et Traitement des Déchets

Les laboratoires scientifiques génèrent une grande diversité de déchets dont la gestion est strictement encadrée. Ces déchets présentent des risques chimiques, biologiques, environnementaux et sanitaires, nécessitant des protocoles rigoureux pour protéger le personnel, la population et l'environnement.



- Les déchets de laboratoire regroupent l'ensemble des résidus issus des activités expérimentales. Ils peuvent être solides, liquides ou gazeux et proviennent des manipulations chimiques, biologiques, analytiques, alimentaires ou animales.



- Enjeux environnementaux : Une mauvaise gestion peut entraîner une contamination des sols, des nappes phréatiques, une toxicité pour la faune et la flore, ainsi que des impacts à long terme sur la santé humaine.



- **Réglementation** : Les laboratoires doivent respecter les normes nationales et internationales (ADR, arrêté ministériel, normes ISO, codes couleur). Le tri, l'étiquetage, la traçabilité et la formation du personnel sont obligatoires.

ADR : Il régit tous les aspects liés à ce transport : la classification des matières (explosifs, liquides inflammables, gaz, etc.), l'emballage, l'étiquetage et l'équipement des véhicules, ainsi que la formation des conducteurs et des conseillers à la sécurité.

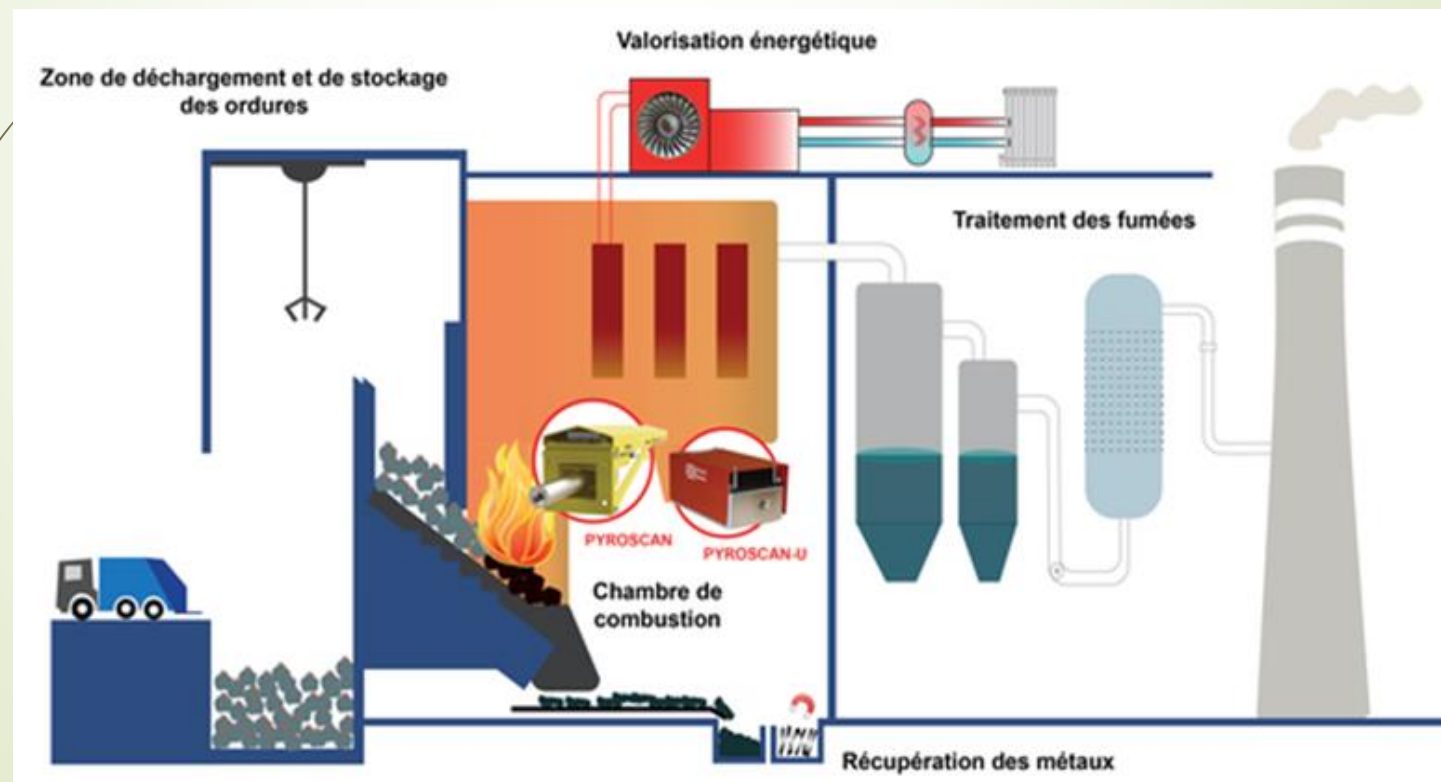


- **Déchets chimiques** : Ils regroupent solvants organiques, acides, bases, réactifs oxydants, métaux lourds, substances toxiques, mutagènes, cancérogènes. Leur manipulation impose des règles strictes.



- **Gestion des solvants organiques** : Collecte en bidons homologués, stockage dans des armoires ventilées, élimination par incinération contrôlée ou recyclage selon le type de solvant.





- **Acides et bases** : Ces déchets doivent être neutralisés sous hotte avant élimination. Les acides forts (HCl , H_2SO_4 , HNO_3) et bases fortes (NaOH , KOH) nécessitent des équipements de protection renforcés.



- Déchets toxiques : Les composés cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) exigent une double étiquetage, une traçabilité complète, et un stockage séparé du reste des déchets chimiques.

Double étiquetage

- Les déchets CMR doivent être clairement identifiés pour éviter toute confusion.
- L'étiquetage doit permettre de distinguer ces produits dangereux des autres déchets chimiques.



- **Déchets toxiques** : Les composés cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) exigent une double étiquetage, une traçabilité complète, et un stockage séparé du reste des déchets chimiques.

Traçabilité complète

- Un suivi est indispensable, de la production à l'élimination finale des déchets.
- Ce suivi permet d'assurer que le produit dangereux est géré correctement à chaque étape.
- Une inscription dans un registre « entrée-sortie » est notamment obligatoire pour les déchets CMR.



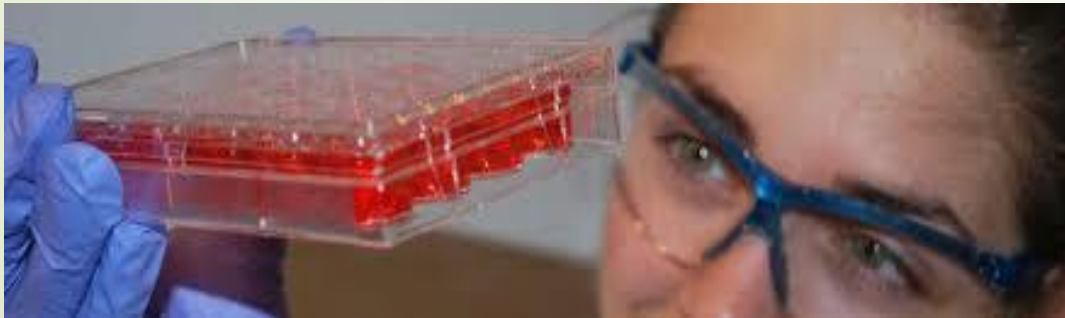
- **Déchets toxiques** : Les composés cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) exigent une double étiquetage, une traçabilité complète, et un stockage séparé du reste des déchets chimiques.

Stockage séparé

- Les déchets CMR doivent être stockés dans un local spécifique, fermé à clé, et ventilé.
- Ce local doit être équipé de bacs de rétention pour prévenir tout débordement.
- Il est impératif qu'ils ne soient pas mélangés avec d'autres déchets chimiques ou d'autres types de déchets.

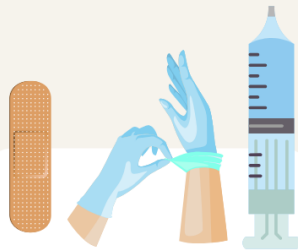


- Déchets biologiques : Définis comme tout matériel potentiellement contaminé par des microorganismes ou toxines. Exemples : boîtes de Pétri, pipettes, milieux de culture.
- Impact des déchets biologiques : Risques d'infection, dissémination de pathogènes, développement de résistances bactériennes.



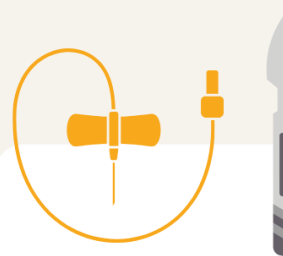
- **Catégorie des DASRI : Les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux**, regroupent objets piquants, coupants, souillés, cultures bactériennes. Ils sont éliminés par incinération à haute température.

Les différents types de DASRI



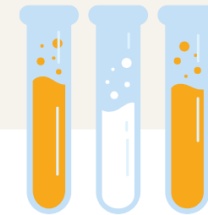
Déchets mous

Tubulures,
Seringues sans aiguilles,
Compressees,
Pansements,
Gants jetables.



Déchets perforants

Aiguilles,
Lames,
Cathéters,
Rasoirs.



Déchets semi-liquides et liquides







Tubes de prélèvement
sanguins,
Liquides biologiques
dans un contenant.

- Déchets animaux : Animaux d'expérimentation, carcasses, tissus biologiques, organes. Leur élimination suit une réglementation stricte et doit être réalisée par des organismes agréés.








- Déchets anatomiques : Ils incluent les parties anatomiques non reconnaissables ou reconnaissables. Leur gestion impose des conditions spéciales de conditionnement et de transport.

Pièces anatomiques : Emballage solide compatible avec la crémation

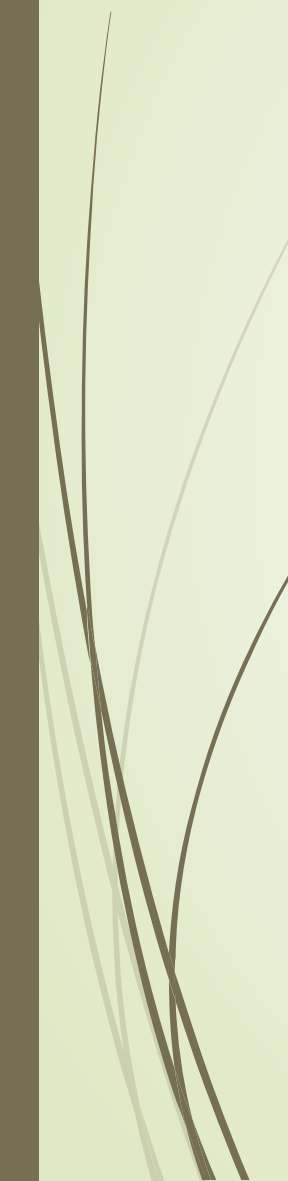
	Cartons doublés d'un sac jaune réglementaires avec pictogramme Norme AFNOR NFX 30-501	
	Boîte bois doublée d'un sac jaune réglementaires avec pictogramme Norme AFNOR NFX 30-501	
	Cartons doublés d'un sac jaune réglementaires avec pictogramme Norme AFNOR NFX 30-501	




Type de conditionnement	Norme	Type de DASRI pouvant y être déposés			Illustration
		Perforants	Solides ou mous	Liquides	
Sac en plastique ou en papier doublé intérieurement de matière plastique	NF X 30-501		X		
Caisses en carton avec sac intérieur	NF X 30-507		X		
Fûts et jerricans en plastique	NF X 30-505	X	X		
Mini-collecteurs et boîtes pour déchets perforants	NF X 30-500	X			
Fûts et jerricans pour déchets liquides	NF X 30-506			X	



Pourquoi une réglementation stricte ?

- Risques de contamination humaine (agents pathogènes, sang, virus, bactéries).
 - Risques environnementaux (pollution, propagation d'agents biologiques).
 - Protection du personnel du laboratoire.
 - Traçabilité obligatoire des déchets depuis leur production jusqu'à leur destruction finale.
- 



Un traitement approprié des déchets animaux doivent suivre une chaîne de gestion contrôlée, comprenant :

✓ a. Le tri et le conditionnement spécifique

- Mise dans des conteneurs rigides, étanches et résistants aux perforations.
- Utilisation de sacs jaunes ou rouges selon les normes (catégories DASRI et déchets anatomiques).
- Étiquetage obligatoire : origine, nature du déchet, date, catégorie.

✓ b. Le stockage sécurisé

- Chambre froide ou congélateur dédié pour les carcasses et pièces anatomiques.
- Stockage limité dans le temps (souvent 72 h ou 5 jours selon le pays).
- Accès restreint uniquement aux personnes autorisées.




Les types de traitement final

Voici les traitements officiellement reconnus comme conformes :

1 Incinération à haute température (la plus courante)

- Température : 850 à 1200 °C selon les normes.
 - Destruction complète des tissus animaux, agents pathogènes, ADN, produits chimiques résiduels.
 - Réduction en cendres non infectieuses.
 - Réalisée dans des unités spécialisées agréées.
- C'est le traitement obligatoire pour les déchets anatomiques.



Stérilisation par autoclavage (pour tissus et déchets souillés non anatomiques)

- Température : 121–134 °C sous pression.
- Désinfection permettant d'éliminer bactéries, virus, spores.
- Peut être suivie d'un broyage puis d'une incinération ou d'une mise en décharge contrôlée.

Désinfection chimique (plus rare)

- Utilisation de solutions à base de chlore, peroxyde ou formaldéhyde.
- Réservée à certains liquides biologiques.
- Doit être suivie d'un traitement final sécurisé.

Alcalinisation / digestion alcaline (certains pays)

- Utilisée pour dissoudre les tissus animaux dans une solution alcaline très concentrée (NaOH ou KOH).
- Technique conforme aux normes américaines et européennes pour détruire 100 % des agents biologiques.



Conformité aux normes nationales et internationales

Le traitement doit respecter :

Normes internationales :

- **OMS (Organisation Mondiale de la Santé)** : cadre pour la gestion des déchets biomédicaux.
- **OIE (Organisation mondiale de la santé animale)** : risques liés aux tissus animaux.
- **Directives européennes 2008/98/CE et 2010/75/UE** : incinération, traçabilité, transport.
- **ADR** : transport des matières dangereuses (déchets infectieux).




Normes nationales (exemples) :

- **Algérie : Décret exécutif n° 03-478, Arrêté du 28 juillet 2011 (DASRI).**
- **France : Code de la Santé Publique + Code de l'Environnement.**
- **Obligations :**
 - déclaration du producteur de déchets,
 - registres de traçabilité,
 - entreprises agréées uniquement,
 - certificats de destruction obligatoires.




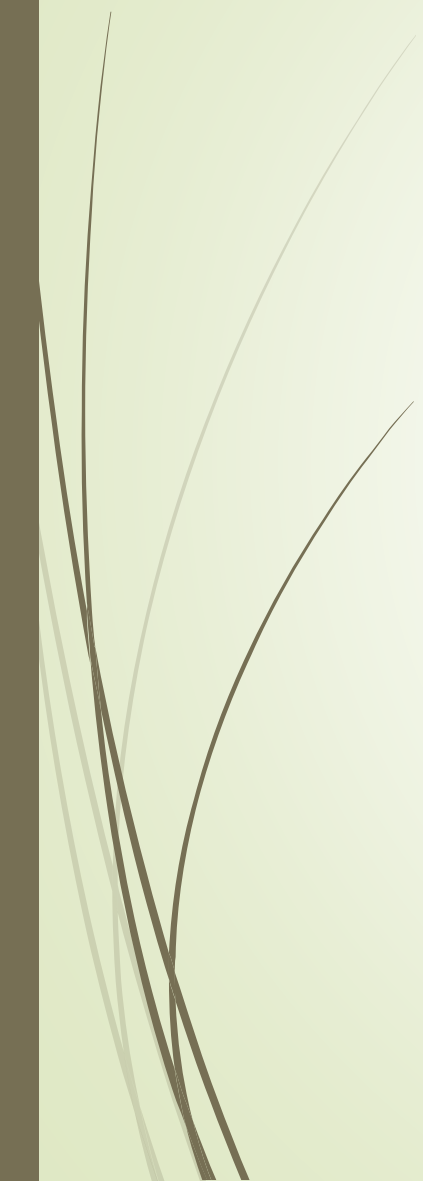
Le rôle des organismes agréés

Une société agréée doit :

- Collecter les déchets selon des conditions sécurisées.
 - Assurer le transport dans des véhicules spécialisés.
 - Appliquer un traitement conforme (incinération/stérilisation).
 - Fournir un certificat d'élimination au laboratoire.
 - Garantir une traçabilité complète (preuve légale).
- 

- **Déchets alimentaires :** Issus des manipulations microbiologiques alimentaires, ils présentent des risques de contamination croisée et doivent être traités comme déchets biologiques dans certains cas.



- 
- **Déchets organiques expérimentaux** : Résidus d'extraction, filtrats, résidus végétaux, milieux organiques. Ils peuvent contenir des composés bioactifs nécessitant une élimination contrôlée.
- 


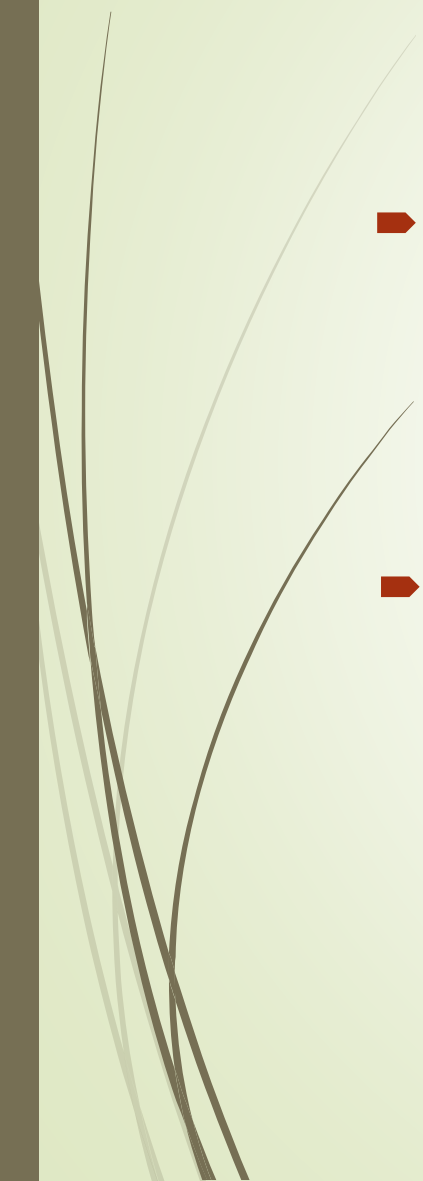
- **Tri des déchets :** Le tri sélectif repose sur une codification stricte : jaune pour DASRI, rouge pour chimiques toxiques, bleu pour recyclables, noir pour déchets banals.




- **Codification couleur internationale** : Chaque laboratoire doit afficher des panneaux explicatifs pour éviter les erreurs de tri, source majeure d'accidents

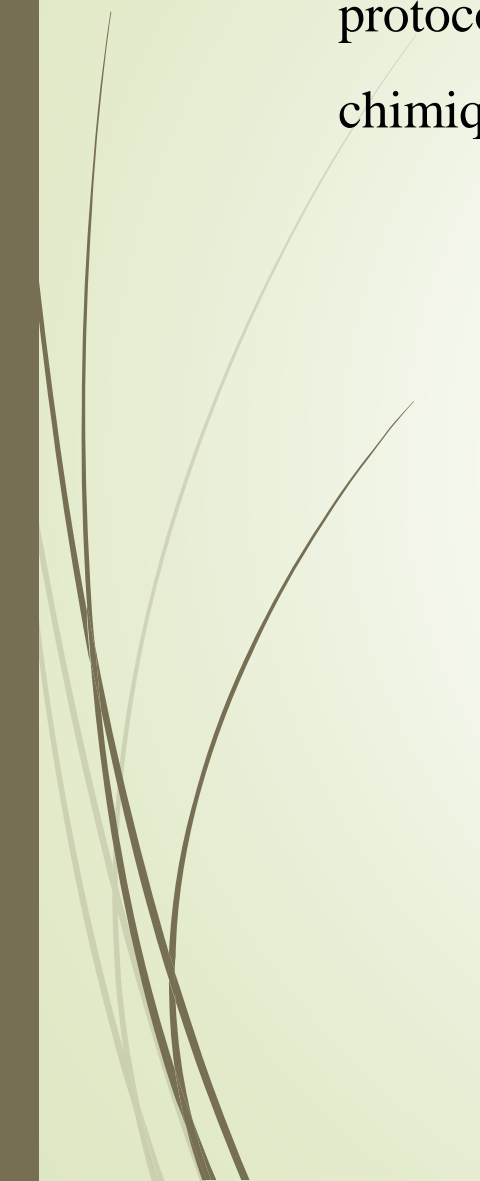



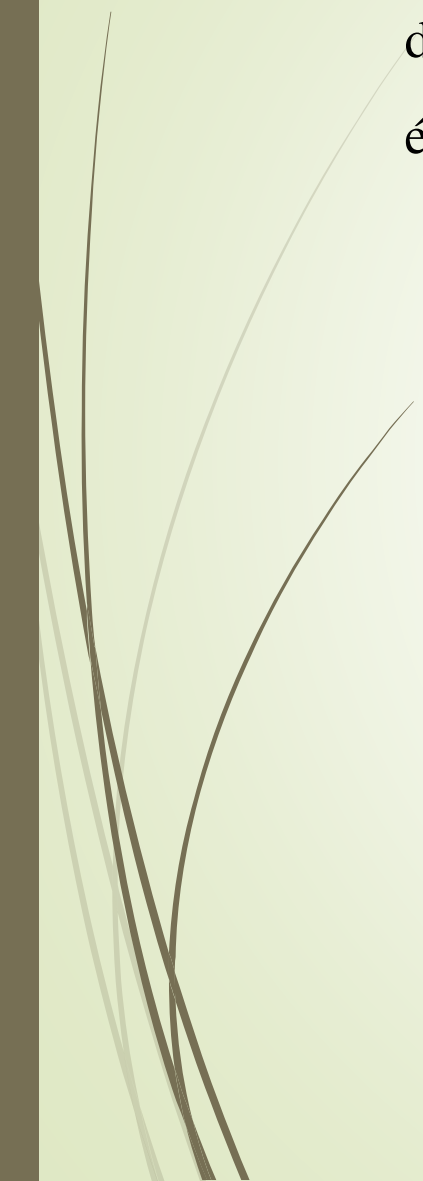
Rouge – anatomique (sang, organes), **Orange** – clinique/infectieux, **Jaune** – clinique/hautement infectieux, **Bleu** – médicaments (par exemple, médicaments non utilisés), **Pourpre** – produits cytotoxiques et/ou cytostatiques (par exemple, médicaments de chimiothérapie), **Noir** – déchets municipaux – c'est-à-dire ne sont pas des déchets cliniques ou médicaux, **Blanc** – dentaire


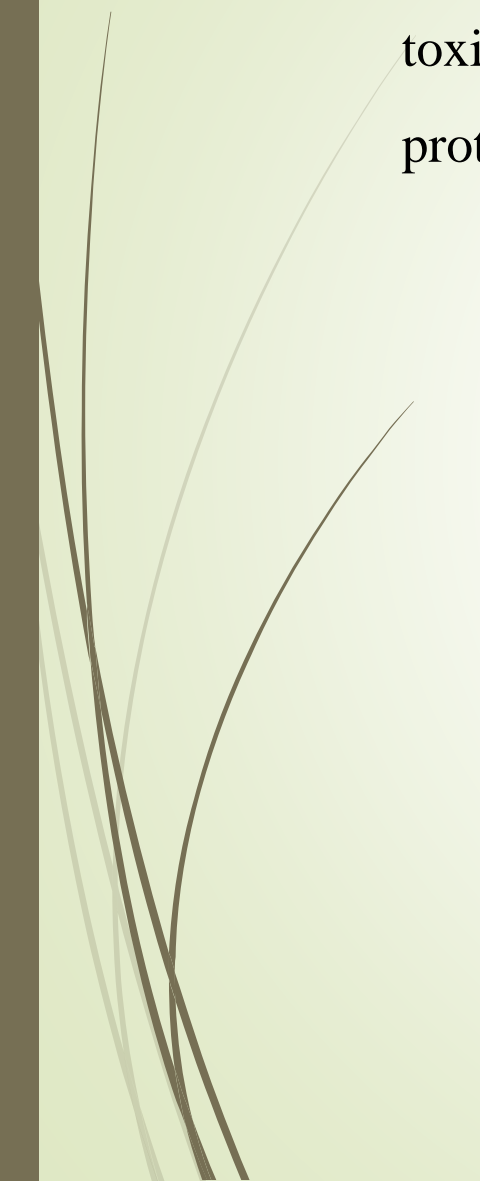
- 
- 
- **Stockage** : Les déchets doivent être entreposés dans des zones dédiées, ventilées, séparées des réactifs et équipements.
 - **Équipements de protection** : L'utilisation de gants, lunettes, blouses, écrans faciaux et hottes aspirantes est obligatoire selon la nature du déchet manipulé.
 - **Transport interne** : Tout déplacement doit être réalisé avec des chariots sécurisés, des contenants fermés et un chemin défini pour réduire les risques.



Déversement accidentel : Chaque type de déchet dispose d'un protocole d'urgence : absorbants spécifiques, neutralisants chimiques, confinement, ventilation.



- 
- ➡ Impact environnemental des déchets chimiques : Pollution durable, bioaccumulation, perturbation des écosystèmes, émissions toxiques lors d'incinération non contrôlée.
- 

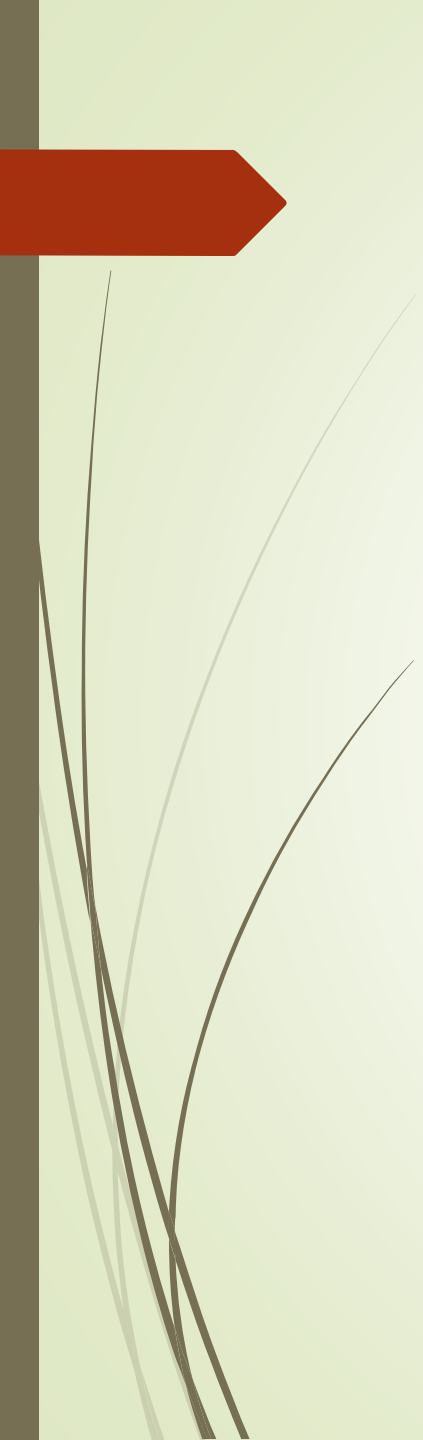
- 
- Stratégies de réduction : Substitution des substances toxiques, miniaturisation des analyses, optimisation des protocoles, choix d'alternatives écologiques.
- 



➤ Rôle des techniciens : Collecte, contrôle, tri, suivi des registres, formation des nouveaux arrivants

➤ Rôle des enseignants-chercheurs : Responsabilité scientifique, réduction à la source, sécurité des équipes.



- 
- La gestion responsable des déchets est un pilier majeur de la sécurité, de la qualité scientifique et de la protection de l'environnement.