

République Tunisienne

Agence Nationale de la Gestion des Déchets

Mise en place d'un Système de Pilotage, Surveillance et Refinancement de la Gestion des Déchets Dangereux au sein de l'ANGed, République Tunisienne

La gestion interne et le stockage intermédiaire des DD dans les entreprises de production en Tunisie

TOME 2

Le stockage intermédiaire



Un ensemble de différents récipients de DD dans une aire de stockage en Allemagne

Juin 2010

Table de matière

Le stockage intermédiaire des DD dans l'entreprise.....	4
1. Exigences techniques pour le stockage interne des DD	4
1.1 Planifier l'entreposage des DD	5
1.2 Positionner et dimensionner l'aire de stockage.....	6
1.3 Concevoir l'entreposage des DD	7
<i>Compatibilité des DD stockés</i>	7
<i>Structure interne de l'entrepôt</i>	8
<i>La zone d'entrée dans les grandes entreprises</i>	9
<i>Empiler les récipients dans l'entreposage</i>	9
1.4 Equipement mobil de l'aire de stockage.....	10
1.5 Les mesures techniques pour la protection de l'environnement et pour la sécurité au travail	10
<i>L'accès et les voies internes</i>	11
<i>Les bâtiments d'entreposage</i>	11
<i>Le drainage de l'entrepôt</i>	12
<i>Les installations et mesures contre le feu</i>	13
<i>La ventilation des aires renfermées</i>	13
<i>La sécurité personnel dans l'entrepôt</i>	14
<i>Le nettoyage des récipients vides et la gestion des eaux de lavage</i>	14
2. Exigences organisationnelles pour le stockage interne des DD	16
<i>Le personnel clé de l'entrepôt des DD</i>	16
<i>Le plan de gestion des DD au sein de l'entreprise</i>	16
<i>Le plan de stockage et le registre interne de l'entrepôt</i>	17
<i>Les instructions et les rapports</i>	17
<i>Les inspections de l'entrepôt</i>	18
Résumée.....	19
Les dix règles pour le stockage intermédiaire des DD dans les entreprises de production en Tunisie ...	20
Sources.....	22

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

- Annexe 1 Les émissions potentielles de l'entreposage
- Annexe 2 Les revendications techniques en Allemagne (TA Abfall 1992)
- Annexe 3 Exemple de l'équipement - stock de pesticides
- Annexe 4 Travaux du magasinier - stock de pesticides
- Annexe 5 Registre interne de l'entreposage
- Annexe 6 Instruction de fonctionnement (exemple)
- Annexe 7 Instruction de sécurité (exemple)
- Annexe 8 Collection de photos

Abréviations

DM	Déchets Ménagers	MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
DIS	Déchets Industriels et Spéciaux	DDIS	Direction des Déchets Industriels et Spéciaux au sein de l'ANGed
DD	Déchets Dangereux	BDS	le bordereau de suivi
MD	Matières Dangereuses	EIE	Etude d'Impacte sur l'Environnement
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route	ONU (ou UN)	Organisation des Nations Unies (<i>United Nations</i>)
SGH	Système général harmonisé de Classification et Etiquetage des Produits Chimiques (GHS , Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals)	FAO	UN Food and Agricultural Organization, (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)

La réalisation de documents de formation a été prévue dans la conception du projet de la « Mise en place d'un Système de Pilotage, Surveillance et Refinancement de la Gestion des Déchets Dangereux au sein de l'ANGed, République Tunisienne ». La Mission d'Assistance Technique est basée sur le Contrat de Prestation de Consultant du 14.12.2007 entre l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGed) en partenariat avec la Kreditanstalt für Wiederaufbau, Francfort/Main, Allemagne (KfW) AHT GROUP AG, Essen, Allemagne (BE).

TOME 2

Le stockage intermédiaire des DD dans l'entreprise

1. Exigences techniques pour le stockage interne des DD

L'un des aspects majeurs du stockage interne des DD est d'éviter toute émanation de nuisances (mauvaises odeurs, poussières), tout risque (d'incendies, de dégazage, d'explosion et d'intoxication) et toute contamination du réseau hydrique et du sol. Ils peuvent se produire les poussières, les contaminations à travers l'eau de pluie ou d'extinction d'incendies et les vapeurs, du gaz par la décomposition des déchets ou la fuite de gaz sous pression. Les émissions potentielles d'un site d'entreposage sont présentés en [annexe 1](#). Il est donc préférable de

- couvrir l'aire de stockage avec un toit pour éviter au maximum l'humidité dans l'entrepôt,
- de l'isoler de l'extérieur pour empêcher tout accès non autorisé et
- de prévoir les systèmes de détection et de captation des contaminants solides, liquides et gazeux pour pouvoir prendre les mesures adéquates en cas de sinistres.

Dans le cas où les aires de stockage sont ouvertes le risque majeur est la contamination des eaux de pluie, son chargement de substances nocives provenant des DD stockés et l'infiltration des eaux contaminées dans le réseau hydrique et dans le sol. Dans le cas des aires de stockage couverts, le risque majeur est l'incendie des DD et son impacte provoqué par les fumées nocives et les eaux d'extinction contaminées.

Les mesures techniques comprennent surtout les éléments suivants

1. Fournir une ventilation suffisante pour garder au plus bas niveau l'humidité, la température et la concentration des fumées et des vapeurs,
2. S'assurer que la surface de la zone de stockage est bétonnée ou goudronnée et imperméabilisée pour prévenir la contamination du sol et des eaux souterraines et pour garder l'endroit propre. Laisser assez d'espace entre les conteneurs pour faciliter l'inspection et la manutention.
3. S'assurer que les lieux de stockage sont équipés par les bacs de rétention pour recevoir n'importe quel déversement ou fuite. La retenue doit être résistante et fabriquée ou recouverte d'un matériau compatible avec les DD stockés.
4. S'assurer de l'existence, dans les zones de stockage, d'au moins deux sorties clairement indiquées (ex : portes, fenêtres) et qui sont accessibles à tout moment, non bloquées par des matériaux ou fermées à clef. Equiper la zone de stockage par des extincteurs portatifs et un système d'alarme
5. Assurer les inspections régulières (au moins chaque semaine) dans l'entrepôt et tenir le registre.
6. Afficher sur les conteneurs la date de mise en stock et les caractéristiques du DD (code, type et danger inhérent)
7. S'assurer que les substances inflammables ne soient pas exposées aux rayons du soleil pour prévenir tout risque d'auto-inflammation.

La majorité des exigences relatives au stockage de DD respectivement de MD se trouvent dans les normes techniques européennes telles que (à titre d'exemple):

EN ISO 14001: 2004 / 2009	Les systèmes de gestion de l'environnement (ISO 14001:2004) /Cor 1:2009
EN 13616: 2004	Dispositifs limiteurs de remplissage; systèmes de détection de fuites
EN 13160 1 à 7: 2003	Les systèmes de détection des fuites
EN 12574 1 à 3: 2006	Les conteneurs stationnaires pour les déchets
EN 1501 1 à 4: 2005	Bennes de collecte des déchets et leurs lève - conteneurs associés
EN 840 1à 6: 2004	Les conteneurs mobiles pour les déchets
CEN/TR 12101 1à 5: 2005	Les systèmes de contrôle des fumées et de la chaleur
CEN/TS 14816: 2008	Les systèmes fixes de lutte contre le feu – systèmes d'extincteurs à eau
EN 12845: 2004, 2009	Les systèmes fixes de lutte contre le feu – systèmes automatiques d'extincteurs
EN 15004-1: 2008	Les systèmes fixes de lutte contre le feu – Systèmes d'extinction par gaz

Les revendications techniques posées aux aires de stockage de DD ont été définies pour la première fois en Europe par l'ordonnance Allemande « Instructions Techniques des Déchets Dangereux (TA Abfall)», imposé en 1992 (à voir [annexe 2](#)).

1.1 Planifier l'entreposage des DD

Le dimensionnement et la conception technique pour l'entreposage de DD au sein d'une entreprise se base sur les informations sur la quantité et les caractéristiques chimiques et physiques des DD à réceptionner et à stocker. Autres aspects à intégrer dans la planification sont le type du conditionnement nécessaire (en vrac, en fûts, en conteneurs, en bennes ou en camions-citernes et les conditions locales, résultant des dimensions, de l'emplacement et des caractéristiques naturelles de l'endroit de l'entrepôt.

Ces informations déterminent la conception de l'entrepôt, tel que:

1. les caractéristiques constructives de l'aire de stockage et sa division en différents compartiments,
2. le dimensionnement et la sécurisation des compartiments,
3. le dimensionnement et le choix des types de récipients,
4. l'équipement mobil nécessaire, surtout en tant que la sécurité des travailleurs est concernée,
5. le choix des systèmes d'étanchement et de la lutte contre le feu, et
6. le choix des systèmes d'alarme et de premier secours.

En plus, il faut déterminer les équipements annexes destinés à assurer le contrôle des déchets qui entrent et qui sortent. Ces équipements annexes dépendent beaucoup de la taille de l'aire de stockage. Dans ce contexte s'inscrivent:

1. l'aménagement de la zone d'entrée avec une balance (pour les récipients) ou même un pont-basculé (pour les véhicules) et éventuellement
2. l'aménagement d'une zone de prise d'échantillons et le local pour leur stockage ainsi que
3. le bureau du magasinier, équipé de la centrale d'alarme.

Pour garantir l'exploitation fiable, il faut aussi concevoir l'infrastructure suivante:

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

1. Equipement d'approvisionnement en énergie électrique et en eau,
2. Entrepôt pour le matériel absorbant utilisé dans le cas de fuites liquides,
3. Entrepôt pour les récipients endommagés et les récipients vides,
4. Equipement pour la surveillance des émissions aériennes et les odeurs,
5. Véhicules pour le transport interne des récipients et éventuellement
6. Atelier de maintenance pour l'entretien des équipements utilisés et
7. Aire de nettoyage (et de rinçage) des récipients et entrepôt pour les emballages souillés.

Au delà des exigences imposées par les dispositions légales et les normes techniques, il est conseillé de diriger l'attention du planificateur sur les principes suivants :

1. Choix d'un procédé simple qui ne demande qu'une formation limitée du magasinier,
2. Choix d'un équipement mobil robuste qui ne demande qu'un maniement simple et une maintenance locale sans avoir besoin de pièces de rechange d'importation.

1.2 Positionner et dimensionner l'aire de stockage

Chaque entreprise qui génère les DD doit avoir un endroit pour stocker les D sans nuire ni aux employés ni au voisinage. La majorité des D produit et stockés dans une entreprise ne sont pas dangereux, mais sont plutôt similaires aux D ménagers et peuvent donc être triés et stockés dans les grands bacs afin de les éliminer dans les décharges contrôlées ou –mieux - de les recycler. Ce sont notamment le papier et le carton provenant des emballages, le ferraille, les résidus végétaux provenant de la cantine ou les espaces verts, le bois, le verre, les pneus et les différentes sortes de plastique.

Les entreprises qui offrent le service de collecte et de transport ou qui gèrent les systèmes de valorisation se trouvent sur la page WEB de l'ANGed (voir aussi Tome 1):

[www.anged.nat.tn / annuaire des entreprises](http://www.anged.nat.tn/annuaire_des_entreprises)

Un compartiment de l'aire de stockage doit être réservé aux récipients qui contiennent les DD de l'entreprise. Ces déchets présentent un risque particulier car ils peuvent être toxiques, inflammables, explosifs, corrosifs, etc. D'une façon générale ils peuvent nuire à l'homme et à l'environnement et nécessitent des mesures de sécurisation et un contrôle spécifique.

Des exemples sont: Les huiles, les solvants, les acides et les bases , les vernis et les produits abimés comme les néons, les batteries, les piles, les bombes aérosols etc. Par extension, même les emballages vides, souillés de produits nocifs, sont considérés comme des DD.

Ce site de stockage de DD doit être suffisamment grand pour stocker tous les DD provenant de la production. Il est conseillé de réserver suffisamment d'espace pour les activités de chargement, de déchargement et pour faciliter le transvasement et les inspections du site.

La capacité de l'entrepôt (superficie totale d'entreposage) doit être suffisante pour contenir la totalité des DD produits dans le délai jusqu'à l'évacuation et prévoir une certaine réserve de capacité pour toute éventualité.

L'ordre de grandeur de la capacité minimale est égal à 120 % de la quantité totale de DD produits dans le délai jusqu'à l'évacuation prévue. La durée de stockage des DD ne devrait pas dépasser les 15 jours. Pour les déchets prévus pour le transbordement, il faut partir d'une durée moyenne de stockage de 60 jours.

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

1.3 Concevoir l'entreposage des DD

Pour séparer les DD qui peuvent réagir dans le cas d'incendie ou de fuites, il faut prévoir la division de l'aire de stockage en compartiments qui sont séparés par des murs et des portes.

Compatibilité des DD stockés

Le schéma suivant montre les produits qui sont incompatibles et donc ne doivent pas être associés à une même capacité de rétention :

				
+	-	-	+	
○	-	+	-	
+	+	-	-	
+	+	○	+	
-	ne doivent pas être placés sur une même rétention			
○	ne peuvent être placés sur une rétention commune que si certaines dispositions particulières sont appliquées			
+	peuvent être placés sur une même rétention			

En général, il faut éviter de stocker ensemble des produits inflammables et nocifs ou irritants parce que, en cas de réaction des deux types de DD, ils se créent des substances hautement dangereuses.

Normalement, il faut prévoir la séparation constructive des groupes suivants:

1. **Acides et alcalins** : Dans ce secteur, les deux catégories doivent être placées séparément pour qu'en cas de fuites, l'occurrence de réactions dangereuses puisse être évitée.
2. **Solvants** : Ce secteur est classé en tant que secteur de protection antidéflagrante (protection Ex)
3. **Substances réactives** : Ce secteur peut éventuellement contenir des déchets contaminés par des peroxydes, qui sont connus pour leurs réactions nocives en cas de contact avec de l'eau. Pour cette raison, l'usage d'eau dans ce secteur (par exemple pour nettoyage) est à éviter. Toute extinction d'incendie avec de l'eau sera interdite dans ce secteur. Des agents d'extinction appropriés, comme par exemple des poudres, devront être maintenus à disposition.
4. **Substances toxiques** : Les produits toxiques ou très toxiques doivent être séparés des autres produits et stockés dans un local verrouillé ou dans une armoire fermée à clé. Seul un nombre limité de personnes formées en risques liés à ces produits sera autorisé à pénétrer dans ce local.

Structure interne de l'entrepôt

En fonction de la nature des DD, il faut prévoir un ou plusieurs des compartiments de stockage suivants:

1. **L'aire de stockage pour fûts:** Une zone de stockage pour fûts et conteneurs IBC palettisés pour les déchets qui sont destinés soit à une mise en décharge soit à un traitement dans le centre de traitement physico-chimique de Jradou. Une partie de cette aire peut être réservée aux déchets combustibles ou inflammables.
2. **L'aire de stockage pour déchets en bennes:** Cette aire permet de tenir les DD à disposition pour les expédier vers la décharge ou le traitement. La surface de l'aire pour bennes est exécutée en béton bitumineux. Durant le stationnement, les bennes sont couvertes.
3. **L'aire de stockage en bunker et pour box destinée aux déchets en vrac:** Une zone de stockage peut être réservée pour les déchets solides en vrac. Afin de les regrouper selon le type de traitement on peut prévoir plusieurs boxes. Une partie de l'aire peut être prévue pour les déchets nécessitant une stabilisation avant leur mise en décharge.
4. **Cuves de stockage pour déchets fluides:** Une aire de stockage peut être réservée pour les déchets fluides à grande quantité p.e. les huiles usagées ou les suspensions, qui après seront transportés en camions-citernes. En cas de stockage en cuves, les déchets liquides peuvent être refoulés par pompage dans les récipients afin de les séparer par gravités du solide (dite sédimentation).
5. **L'aire de stockage pour les DD à petite quantité:** La collecte et l'entreposage de ce type de déchets devront principalement s'effectuer en fûts ou autres petits récipients. A cause des propriétés divergentes et des risques potentiels importants (toxiques, gaz sous pression, inflammables etc.) ils seront acheminés vers une filière d'élimination spécifique. La zone de stockage doit donc être réservée à ces DD en petits récipients palettisés.

Le stockage de D combustibles dans l'aire de stockage pour fûts entraîne des mesures supplémentaires pour assurer la protection contre les incendies. L'entrepôt respectif doit être scindé en plusieurs secteurs séparés par des cloisons pare-feu. Pour le plancher de chaque aire de stockage, on peut prévoir la réalisation d'une chape en béton garantissant une protection optimale contre la formation de fissures. En surface, on peut également prévoir des rigoles d'écoulement séparées avec puisards collecteurs. L'aire d'entreposage doit être recouverte d'un toit.

Dans l'aire de stockage en bunker et pour box destinée aux déchets en vrac, les box sont des constructions en béton armé accessibles d'un côté par le camion. Normalement, plusieurs box juxtaposés sous toit sont prévus. Le dimensionnement nécessite que la largeur et la longueur soient suffisantes pour que le camion puisse déverser sa charge aisément. Le fond des box est exécuté de façon que les liquides éventuellement contenus dans les déchets soient collectés. Sur le devant de chaque box se trouve un seuil permettant de retenir les liquides et éviter un épandage vers l'extérieur.

En fonction des caractéristiques des déchets dans l'entrepôt, les mesures suivantes de sécurisation des différents compartiments sont à considérer :

1. L'entrepôt ne doit être accessible qu'au personnel autorisé,
2. Les compartiments sont à pourvoir par des portes verrouillées,
3. L'entrepôt est à équiper par des détecteurs de fumée et par les moyens d'extinction appropriés aux différents déchets entreposés,
4. Tous véhicules ou instruments à utiliser doit être équipé d'une protection antidéflagrante,

5. Dans le cas échéant, le front des différents secteurs peut être sous forme de treillis métallique pour assurer une aération naturelle suffisante.

La zone d'entrée dans les grandes entreprises

Dans les grandes entreprises la zone d'entrée de l'entrepôt peut être scindée en différents éléments, à savoir:

1. Accès par un portail roulant sur rails verrouillé
2. Une balance pour récipients ou même un pont bascule pour camions et
3. Un local du magasinier.

Le local du magasinier peut être un bâtiment multi fonctionnel avec

- le bureau de pesée,
- le local à usage collectif (foyer, vestiaire, douches, toilettes).
- une salle pour les outils de maintenance ainsi que éventuellement
- le laboratoire et
- la salle des échantillons,

Les équipements de premier secours et les vêtements de protection seront maintenus à disposition autant que possible dans le local à usage collectif.

La procédure de contrôle des réceptions exige que le laboratoire soit situé dans la zone d'entrée de l'entrepôt. Les déchets doivent à leur arrivée être identifiés. L'identification du contenu des récipients servira à déterminer ou vérifier les consignes de sécurité pour la manipulation des déchets et leur appartenance à l'une ou l'autre zone de stockage.

En règle générale, la procédure appliquée pour l'analyse des déchets sera représentée par des essais rapides pour lesquels le laboratoire disposera des équipements nécessaires. Pour certains paramètres, toutefois, qui normalement n'ont pas besoin d'être mesurés aussi fréquemment, les analyses seront effectuées par un laboratoire extérieur. Dans ce cas là, faut prévoir une aire de sécurisation de récipients non classifiés.

Empiler les récipients dans l'entreposage

On placera les conteneurs de façon à réduire au minimum les manipulations et éviter ainsi les dommages mécaniques qui peuvent provoquer des fuites. L'espace au sol ne doit pas être encombré et il faut ménager des allées de 2 m de large au minimum entre les étagères ou les piles pour faciliter la circulation des chariots élévateurs et la ventilation de l'air. En plus, cet espace libre permet de procéder facilement au nettoyage dans le cas de fuites ou de déversements.

On utilisera les étagères et les palettes de manière à ce que les récipients ne reposent pas directement sur le sol. Les étagères de stockage ne doivent pas dépasser une hauteur de 2 m pour éviter les manipulations non visibles par le magasinier et le conducteur du chariot. Dans le cas des étagères, les conteneurs ne doivent pas dépasser une hauteur de 1 m sur chaque palette respectivement étagère.

Dans le cas du stockage des D liquides, les bacs de rétention constituent un système additionnel de sécurité contre les fuites de substances nocives. Ils doivent être sans égout d'évacuation et résistants aux acides. Il ne faut jamais grimper sur les récipients (les fûts) pour atteindre d'autres fûts endommagés ou corrodés parce qu'ils peuvent céder sous le poids d'une personne, ce qui conduirait dans le pire des cas à une contamination, voire fatale.

1.4 Equipement mobil de l'aire de stockage

Les grandes aires de stockage auront besoin des véhicules et des engins suivants:

Véhicule/ Engin	Spécifications	Fonction
Chariot élévateur	Force portante ~1,0 t Alimentation par batterie Protection antidéflagrante zone 2 - Couronne de grappin pour fûts	Décharge des camions de livraison, transport interne des fûts et récipients.
Camion pour bennes	Charge possible 2-3 t	Transport interne des bennes, traction de la citerne
Citerne remorquée	Capacité environ 5 à 8 m ³ avec couvercle de dôme et manchon de vidange	nettoyage des voies de circulation avec de l'eau
Module balayeuse	Eventuellement assemblable sur une chargeuse sur pneumatique	Balayage des voies de circulation et des aires de stockage

Le tableau suivant montre les emballages usuels en fonction de la consistance prédominante des DD:

Consistance des déchets	Emballage	Véhicule et remorque
Solide	Bennes, fûts/ conteneurs	Camion pour bennes
Solide à pâteux	Bennes, fûts / conteneurs	Camion pour bennes ou pour palettes
Liquide à pâteux	Citernes, fûts / conteneurs	Camion citerne ou pour palettes
Liquide	Fûts	Camion-palettes

L'équipement en outils, indispensable dans un entrepôt de DD a été énuméré par titre d'exemple dans le guide de la FAO de 1995 « Stockage des pesticides et control des stocks ([annexe 3](#)).

1.5 Les mesures techniques pour la protection de l'environnement et pour la sécurité au travail

Le système constructif doit garantir la protection de l'environnement par une sécurité triple. C'est:

1. La sécurité des récipients (= sécurité primaire),
2. l'étanchéité du sous-sol de l'aire de stockage respectivement des bâtiments de stockage (= sécurité secondaire) et

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

3. la captation et le traitement des émissions solides, liquides et gazeuses surtout dans le cas d'incendie ou de fuites (= sécurité tertiaire).

La sécurité des récipients adresse:

1. leur étanchéité et stabilité chimique contre la corrosion,
2. leur stabilité de position dans un empilement et
3. leur résistivité aux contraintes mécaniques p.e. lorsqu'on les laisse tomber.

La sécurité de l'entrepôt adresse:

1. la qualité des bacs de rétention dans lesquels les fûts et conteneurs sont positionnés et
2. l'étanchéité du sous-sol de l'entrepôt.

Les mesures de sécurité tertiaire comprennent :

1. les systèmes de détection des fuites,
2. les systèmes de sécurisation du niveau de remplissage de récipients,
3. les vannes sécurisées,
4. les tuyaux et connexions de tuyaux sécurisés,
5. les installations de barrage pour empêcher la fuite de liquides vers dehors.

L'accès et les voies internes

L'accès à l'aire de stockage doit être contrôlable pour éviter l'accès de personnes non autorisées. Les affiches réclament que l'accès aux personnes non autorisées est interdit. Le contrôle peut être facilité par une clôture et une porte d'accès serrée ainsi qu'un éclairage nocturne. L'éclairage doit être prévu surtout dans la zone d'entrée. L'entrepôt constitue une partie des patrouilles nocturnes du service de garde. L'aire de stockage est connectée avec le système d'alarme de l'entreprise.

La surface des voies d'accès, des zones de stationnement et des aires de manœuvre doit être goudronnée ou asphaltée. La conception des voies d'accès doit essayer de minimiser le croisement de la circulation des véhicules. Des barrières ou bittes de sécurité protègent les angles des bâtiments et les endroits susceptibles d'être endommagés.

Les zones susceptibles à dégager la fuite de substances nocives doivent être réalisées en béton étanche de façon à garantir un minimum de fissures du béton. Les autres surfaces de l'aire de stockage doivent être revêtue en béton bitumineux, ou goudronnée ou bétonnée, et suffisamment stable pour les activités de chargement et déchargement ainsi que le stockage prévu.

Les bâtiments d'entreposage

Surtout les DD toxiques, les D sous pression de vapeur, les D inflammables et ceux qui risquent de contaminer la nappe phréatique et le réseau hydrique nécessitent un stockage en fût dans un entrepôt couvert. Le toit du bâtiment minimise la radiation solaire et le chauffage des récipients, diminue le risque de corrosion par les eaux de pluie et empêche le lessivage des poussières par les eaux de pluie dans le réseau de drainage. Idéalement, le toit doit être construit en matériau léger, par exemple en aluminium ou fibre de verre, qui s'effondrera en cas d'incendie et laissera échapper la fumée et les vapeurs. La construction de l'entrepôt même doit résister à un incendie, c'est-à-dire il est réalisé préférentiellement en acier ou en maçonnerie.

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

Tout stockage sous toit nécessite soit une ventilation naturelle par les parois ouvertes, soit une ventilation artificielle par un système automatique. Les murs de l'entrepôt doivent être bordés de caniveaux qui dirigent les DD liquides déversés dans un puisard extérieur. Il ne faut pas prévoir de fenêtres s'il existe d'autres moyens de ventilation et d'éclairage. Mais lorsqu'il y a des fenêtres, elles doivent être abritées du soleil (pour ne pas surchauffer les DD) et munies de barreaux pour que personne ne puisse pénétrer dans l'entrepôt. La sortie de secours doit être positionnée à l'autre extrémité de l'entrepôt, en face de l'entrée de préférence. Le plancher de l'entrepôt est imperméabilisée et résistant à la corrosion par une couche de béton asphaltée ou équivalent.

Les surfaces de manutention et de stockage de DD doivent être nettoyées régulièrement afin d'éviter toute accumulation de poussières nocives et leur dissiper ou lessivage occasionnel dans le système hydrique.

Un avertissement doit être affiché à l'extérieur de l'entrepôt avec les marques distinctes des dangers inhérents aux D stockés. Le local doit porter la mention

«Danger Déchets Dangereux. Entrée interdite aux personnes non autorisées».

Des pancartes doivent être placées bien en vue à l'intérieur et à l'extérieur de l'entrepôt. Elles doivent porter la mention

«Défense de fumer. Tout type de flamme interdit».

Il doit aussi y avoir des étiquettes adhésives à placer sur les récipients pour signaler le contenu, son classement comme MD et le caractère du danger inhérent.

Le drainage de l'entrepôt

Un drainage circulaire de l'aire de stockage doit éviter tout échappement des eaux contaminés ou - dans le cas d'inondations par de fortes pluies – l'intrusion des eaux de pluie. La surface doit être légèrement inclinée vers les points de collecte des eaux pour minimiser tout échappement de liquide contaminés. Ce drainage de l'aire de stockage et de l'entrepôt couvert est indépendant du drainage des eaux de pluie de l'entreprise.

Dans le cas d'incendie, les eaux d'extinction doivent être guidées dans un réservoir de stockage de ces eaux pour éviter toute fuite non contrôlée dans le réseau hydrique. Le réservoir est un puisard extérieur aux parois en béton dans lequel les fuites et déversements puissent s'écouler avant d'être neutralisés et éliminés.

Dans le cas de petites fuites, le magasinier peut les remédier avec le matériel absorbant granuleux qui doit être présent et applicable à tout moment. Par préférence c'est le sable, la chaux et la bentonite granuleuse. Le matériel absorbant contaminé est collecté en fûts et éliminé comme DD dans les installations spécialisées.

Dans le cas des grandes fuites qui provoquent des nuisances majeurs (vapeurs, odeurs, corrosion), le magasinier doit se faire assister par le service d'alarme de l'entreprise ou par les pompiers. Dans ce cas d'urgence majeure, il faut

1. utiliser l'équipement de protection personnelle (voir en bas),
2. évacuer toutes les personnes de l'entrepôt,
3. ouvrir les portes et fenêtres ainsi que les ouvertures dans le toit pour faciliter la ventilation,
4. construire les barrages provisoires contre la propagation de liquides,
5. mettre à la disposition des forces auxiliaires les matériaux absorbants et
6. suivre les mesures de l'instruction écrite.

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

Après cette intervention le personnel doit se laver, nettoyer les vêtements de sécurité et leur équipement.

Les tanks pour les D liquides sont positionnés dans des bassins étanches. Les bassins sont étanches par les feuilles en plastique intégrés ou par des couches bituminés. Les bassins peuvent être drainés par des pompes qui sont positionnées dans des puits seulement. Les tanks et les bassins doivent être contrôlables. Les tanks pour les liquides inflammables ou volatiles sont positionnés dans le sous-sol ou dans un endroit couvert pour réduire la radiation solaire..

Les installations et mesures contre le feu

Les installations de lutte contre le feu dépendent du type et de la quantité des DD stockés. Tout d'abord, l'aire de stockage doit être munie d'une prise d'eau suffisante pour lutter contre le feu, un réservoir d'eau interne peut être utile dans le cas de non existence ou d'incertitudes d'approvisionnement continu en eau. Dans le cas de grands entrepôts la connexion à une bouche d'incendie à haute pression d'eau (6 bar) est suggérée.

Dans le cas de grandes aires de stockage de DD inflammables le risque de grands feus peut être minimisé par la subdivision de l'entrepôt en différents compartiments et leur isolation thermique. Pour ces grands stocks de DD inflammables les systèmes automatiques de détection et de lutte contre les incendies sont prévus. Les conduites pour les fumées doivent être bien dimensionnées. Dans la conception de ces grands entrepôts on peut aussi prévoir – en fonction du potentiel d'inflammation – des digues et fossés de protection contre la propagation du feu. Les systèmes d'alarme acoustique et optique sont installés et connectés avec la salle de vigilance de l'installation.

L'entrepôt doit être bien éclairé pour permettre une lecture facile des indications figurant sur les étiquettes des récipients et pour faciliter le contrôle nocturne. Pour minimiser le risque d'incendie, les lampes d'éclairage de l'aire de stockage doivent avoir une distance de 0,5 m au minimum des récipients de DD. Le chauffage des endroits couverts est interdit. Le fumer est interdit dans toute la zone de stockage et de manutention. Cette interdiction est surveillée par des systèmes d'alarme automatique et les infractions doivent être sanctionnées.

Puisque les étincelles peuvent causer des incendies, les installations électriques doivent être correctement isolées, avec des équipements ignifuges et anti poussières. L'équipement électrique à 220 V et 50 Hz nécessaire pour l'éclairage et les pompes, risque de déclencher de court-circuit en présence d'humidité. C'est pour cela qu'il faut prévoir l'équipement à basse tension (110 V) dans ces endroits. Le système électrique est examiné tous les trois mois. Les travaux électriques dans l'aire de stockage sont exercés par les entreprises spécialisées.

Dans le cas que les D explosibles sont stockés, cette aire doit être isolée des autres compartiments de stockage. Des mesures constructives (murs et portes armées) doivent minimiser la propagation d'une éventuelle explosion respectivement minimiser les effets destructifs (espace libres). Les installations électriques doivent être protégées contre le risque d'explosion. Il est suggéré de prévoir des systèmes de détection et des mesure de la concentration des gaz (méthane, oxygène, sulfure d'hydrogène, sulfure carbonique etc) et de la température dans l'entrepôt.

La ventilation des aires renfermées

Dans toutes les endroits renfermés de stockage un système de ventilation doit être installé et fonctionnel puisque les gazes ou vapeurs toxiques ou explosives peuvent se dégager. Les vapeurs toxiques peuvent nuire à la santé du personnel de l'entrepôt et les vapeurs inflammables créent un risque d'incendie. Par ailleurs, la ventilation maintient dans l'entrepôt une température aussi fraîche que possible. De nombreux DD peuvent se déstabiliser par les températures élevées, ce qui peut même exceptionnellement causer des explosions. Des ventilateurs d'extraction doivent être installés dans les grands entrepôts, de préférence sur minuterie. La ventilation au niveau du toit et du sol (grillagée contre

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

les oiseaux et les rats) est nécessaire pour évacuer les émanations légères, l'air chaude et les vapeurs lourdes.

Le système de ventilation doit assurer un échange complet du volume de l'air dans l'aire renfermée six fois par heure et garantir la ventilation suffisante des zones proches du sol. En fonction du risque des vapeurs et des gaz potentiels ainsi que de la taille de l'entrepôt il est suggéré de traiter les gaz p ;e. par lavage ou filtrage des poussière avant de les faire dégager dans l'atmosphère. A titre d'exemple, l'air de ventilation des stocks de solvants organiques à haute pression de vapeur devrait passer un filtre de charbon actif pour le nettoyer.

La sécurité personnel dans l'entrepôt

Les signes d'avertissement concernant les mesures préventives personnelles doivent être omniprésents dans toute l'aire de stockage. Les aires de manutention et les chemins de fuite doivent être illuminées et bien indiquées par les affiches. Les portes de fuite doivent ouvrir vers l'extérieur et fermer automatiquement.

Dans les aires de stockage de DD toxiques et corrosifs les douches pour le lavage des yeux et même du corps doivent être prévus et fonctionnels.

Pour un secours rapide au moins deux systèmes de communications indépendants doivent être installés, comme p.e. un haut parleur, une ligne de téléphone fixe, un walkie talkie, un téléphone mobil ou les systèmes d'alarme acoustique et optique combinés.

Les extincteurs sont mis à la disposition du personnel en nombre suffisant. Ces extincteurs ne remplacent pas les systèmes statiques (bassins d'eau, pompes et tuyaux pour l'eau d'extinction) de lutte contre les incendies puisqu'ils ne sont fonctionnels que pour la phase initiale et pour la lutte d'un feu superficiel.

Le personnel doit avoir accès à tout moment à l'équipement de protection personnelle. Cet équipement inclut le suivant :

1. Le casque et les chaussures de sécurité
2. Les vêtements protecteurs pour les tâches spéciales
3. Les gants
4. Les vêtements et les bottes qui résistent aux acides et protègent les yeux
5. La masque respiratoire et
6. Les lunettes protectrices.

La fonctionnalité doit être contrôlée régulièrement. Les instructions sur l'usage de l'équipement de sécurité doivent être réalisées tous les six mois et la participation doit être enregistrée.

Le nettoyage des récipients vides et la gestion des eaux de lavage

Pour minimiser les nuisances, le lavage des récipients doit être réalisé sous les conditions suivantes :

1. Prévoir une station de lavage à sous-sol imperméable qui est réservée au lavage et qui est muni d'un système de collecte des eaux de rinçage,
2. Nettoyage en plusieurs étapes : Commencer avec le nettoyage sec, puis nettoyage en eau sans détergents puis éventuellement le nettoyage en eau avec détergents pour les restes tenaces. Dans les cas rares nettoyage en solvants
3. Minimisation des détergents et des solvants utilisés pour le nettoyage,

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

4. Nettoyage par systèmes hydrodynamiques à haute pression pour minimiser le besoin en eau.

Pour minimiser encore plus le besoin en eau, il est suggéré d'équiper les conteneurs de sacs ou films en plastique à l'intérieur qui vont être éliminés en cas de remplacement. Souvent les eaux de lavage peuvent être ré-utilisées après sédimentation, filtrage ou séparation de la fraction huileuse.

2. Exigences organisationnelles pour le stockage interne des DD

Le point essentiel de la conception de sécurité de l'aire de stockage est une organisation bien structurée du travail qui est basée sur **un plan de gestion** élaboré auparavant. Mais aussi importants que les réflexions préalables est la **formation continue** en sécurité au travail et **l'entraînement régulier** des mesures d'urgence et de premier secours.

Le personnel clé de l'entrepôt des DD

Le personnel motivé et instruit est un aspect clé de la bonne gestion de l'entrepôt. Il faut au moins deux personnes pour gérer l'aire de stockage.

1. **Le magasinier** s'occupe de l'équipement de sécurité et de protection personnelle; il est responsable pour la sécurité et la propreté de l'entrepôt ; il met à jour la documentation (le registre) ; il supervise le chargement et le déchargement et réalise ou donne les ordres pour l'entreposage des récipients. Le magasinier contrôle la date de l'arrivée du récipient qui doit figurer sur chaque conteneur et s'assure que tous les conteneurs portent des étiquettes appropriées (à voir aussi **annexe 4**).
2. **Le responsable de l'entrepôt** qui peut être en même temps le responsable pour l'environnement (et la sécurité) de l'entreprise ; il tient la responsabilité devant la direction de l'entreprise pour le bon fonctionnement de l'entrepôt. Il organise la formation nécessaire et le plan de stockage. Il peut être aussi responsable pour la planification de la gestion des DD dans l'entreprise. Dans ce cas là, il est la personne de contacte aux autorités et les informe dans le cas échéant.

Toutes les responsabilités et même les sanctions internes dans le cas d'infractions devraient être fixées de manière écrite. Le document constitue une partie du plan de gestion de l'entrepôt.

Le plan de gestion des DD au sein de l'entreprise

Un plan de gestion des déchets décrit toutes les mesures de gestion des D au sein de l'entreprise ; il fixe donc les conditions d'entreposage, de collecte, de tri, de transport, de réduction et d'élimination des déchets dans l'entreprise. Il contient aussi les mesures de contrôle de ces opérations et les mesures d'urgence. L'entreposage constitue donc seulement un élément dans le plan de gestion.

Les éléments du plan de gestion sont les suivants:

Elément	Objectif
Cadre général et responsabilités	Déterminer les responsabilités Décrire l'équipement et les installations pour bien gérer les DD au sein de l'entreprise
Système de suivi des flux	Description des activités et manipulations journalières (voir annexe 6)
Mesures de contrôle en opération normale	Etablir un plan de contrôle et réaliser les inspections pour surveiller le bon fonctionnement
Dangers et risques inhérents aux	Etudier les risques potentiels d'incidents et d'accidents,

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

DD	Prévenir par un plan de mesures d'urgence et entraîner son application
Plan des mesures en cas d'urgence et plan d'alarme	Elaborer et fixer les procédures de premier secours (à voir annexe 7), d'alarme et de lutte contre les effets des incidents
Perspectives	Trouver les mesures pour réduire la quantité et la nocivité des déchets à la source de leur génération par une production propre et des produits alternative

Le plan de stockage et le registre interne de l'entrepôt

La localisation précise des différentes classes de risques et les différents types de DD dans l'entrepôt doit être décrite dans **un plan de stockage** à grande échelle. Cette **carte topographique** comprend aussi les environs de l'entrepôt avec les prises d'eau et d'électricité, ainsi que les autres points de vulnérabilité civile. Il sert aux pompiers et au service de secours comme orientation pour leurs mesures d'assistance en cas d'urgence.

Le **registre de l'entrepôt** (**annexe 5**) est le document interne de l'entreprise qui comporte les quantités actuellement stockées dans l'entrepôt (résultant du bilan des quantités entrées et sorties). Le transfert des DD dans et hors de l'entrepôt doit être enregistré dans ce registre. Les renseignements du registre interne peuvent être demandés par les services d'urgence comme les pompiers en cas d'incendie dans l'entrepôt pour connaître la nature des DD stockés, les quantités et les risques inhérents.

En plus, quand il n'y a pas de système d'enregistrement, on peut être amené à livrer en premier les derniers stocks reçus parce que les anciens stocks sont moins accessibles. Dans ce cas là, les anciens stocks périmés s'accumulent dans des conteneurs qui peuvent se détériorer, particulièrement dans les recoins de l'entrepôt. Ces stocks constituent un risque élevé pour le personnel travaillant dans l'entrepôt et un problème d'environnement quand ils finissent par être corrodés.

Le registre doit être conservé dans le bureau du magasinier et hors de l'entrepôt pour qu'il ne soit pas détruit en cas de catastrophe (incendie, explosion, inondation). Dans le cas échéant, il est conseillé d'en garder une copie près du stock.

Les instructions et les rapports

Les **instructions de fonctionnement** (ex. **annexe 6**) sont essentiels pour réduire au minimum le risque inhérent aux stocks de DD et les dégâts en cas d'accident. Il sont la base pour toute instruction technique et doivent être affichées le plus proche possible aux postes de travail concernés.

En plus, le magasinier doit disposer des **instructions « santé sécurité environnement »** (ex. **annexe 7**) que le responsable du service ou le chef d'entreprise lui a fournies. Le responsable du service de l'entrepôt doit s'assurer que le magasinier est capable à comprendre les risques inhérents aux DD et à suivre à tout moment les mesures de sécurité. Ces instructions doivent être accessibles dans le local du magasinier et affichés dans l'entrepôt.

Le registre interne de l'entrepôt est la source d'informations pour les rapports nécessaire. Les rapports servent à la planification de la gestion des DD au sein de l'entreprise et peuvent servir comme base pour les **rapports** aux autorités comme l'ANPE et l'ANGed.

Un modèle pour ces rapports est disponible en EXCEL sur la page WEB de l'ANGed, à voir :

[www.anged.nat.tn/déchets industriels et spéciaux / instruments de suivi](http://www.anged.nat.tn/déchets_industriels_et_spéciaux/instruments_de_suivi)

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

Les inspections de l'entrepôt

Les conteneurs sont sujets à détérioration en raison de facteurs externes (climatiques, biologiques et mécaniques) mais ils peuvent aussi être corrodés de l'intérieur par l'action des DD acides ou corrosifs qu'ils contiennent. Les formulations de concentrés émulsifiables tendent en particulier à toucher les points faibles, notamment les joints ou les imperfections du revêtement intérieur du conteneur. L'acidité de certains DD augmente durant le stockage de sorte qu'il y a plus de risques de corrosion de l'intérieur. La décoloration des DD est un signe de corrosion de ce type qui doit être dénotée lors de l'inspection des stocks.

C'est pourquoi l'entrepôt de DD doit être contrôlé régulièrement pour détecter des signes de détérioration comme l'agglutination des produits pulvérulents, la sédimentation ou la gélification des liquides et la décoloration par oxydation. La durée de conservation diminue rapidement dès que les conteneurs sont ouverts et entamés. On organisera la rotation des stocks de manière à utiliser le plus rapidement possible le produit d'un conteneur ouvert. On ne gardera pas plus d'un an les conteneurs non scellés de produits pulvérulents et poudres mouillables.

Résumée

Le stockage intermédiaire de DD au sein des entreprises de production industrielle n'est pas une solution finale de gestion. Le stockage sert à sécuriser les D générés jusqu'à ce qu'ils puissent être transportés vers les installations de traitement, d'élimination ou de valorisation. Le stockage intermédiaire des DD doit considérer les aspects suivants :

- 1) Le **plan de stockage** sert à la localisation des DD dans l'entrepôt. Il contient un plan topo des compartiments du stockage ainsi que les installations techniques. Ce plan accompagne le registre qui contient les mouvements de DD, c'est-à-dire le type des DD stockés, l'endroit et la date de réception respectivement d'enlèvement des récipients dans l'entrepôt. Le registre est mis à jour en continu.
- 2) Les **D non compatibles** doivent être séparés suivant les règles de la compatibilité physique et chimique des DD pour minimiser les risques de réactions et d'émanations dangereuses.
- 3) L'entrepôt de DD doit être situé dans un **endroit sécurisé**, le mieux possible entouré d'un mur ou d'une clôture avec un accès vigilé. L'accès est limité aux personnes autorisées. L'entrepôt doit être suffisamment spacieux pour toute manipulation nécessaire.
- 4) Les **inspections régulières** (une fois par semaine au minimum) prennent place est sont documentés. L'entrepôt permet un contrôle efficace de l'état de tous les récipients. Les récipients endommagés sont remplacés de suite et enlevés
- 5) Le **drainage** dans l'entrepôt doit être contrôlé et sécurisé pour éviter les fuites ou les intrusions des eaux contaminant le réseau hydrique, la nappe phréatique ou le sol.
- 6) **L'équipement d'urgence** est complet, son état est contrôlé régulièrement. Son emploi est exercé régulièrement (tous les six mois au minimum)
- 7) Les responsables locaux des **pompiers**, de la police et du service de sécurité civile sont informés et gardent les documents et plans pour pouvoir intervenir rapidement dans le cas d'urgence.

Les dix règles pour le stockage intermédiaire des DD dans les entreprises de production en Tunisie

1. Les entrepôts internes de DD sont situés à l'intérieur de l'entreprise, mais hors des zones vulnérables (cantine, bureau, cuves de carburants, réseau hydrique etc.) et dangereux (fours, feu ouvert, transformateurs, vibrations).
2. La capacité de l'entrepôt respectivement la surface d'entreposage) doit être suffisante pour recevoir la totalité des DD produits dans le délai jusqu'à l'évacuation et prévoir une certaine réserve de capacité pour toute éventualité.
3. Les entrepôts de DD sont exclusivement réservés aux DD. Tous les autres produits ou objets doivent être enlevés.
4. Chaque entrepôt doit au moins avoir les caractéristiques suivantes:
 - a) couvert avec un toit pour éviter au maximum l'humidité,
 - b) une ventilation suffisante pour éviter les températures excessivement élevées;
 - c) le plancher fait ou recouvert de ciment ou de béton, goudronnée et imperméabilisée;
 - d) des plans inclinés aux entrées pour retenir toute fuite importante à l'intérieur du dépôt;
 - e) des portes fermant à clé et des barreaux devant les bouches d'aération et aux fenêtres pour empêcher toute intrusion.
5. L'entrepôt doit être aménagé en compartiments (« îlots ») qui sont séparés par des allées d'accès et éventuellement délimités avec de la peinture. L'espace entre les îlots doit être suffisant pour déplacer facilement les conteneurs, procéder à leur inspection et remédier aux fuites. Les fûts doivent être stockés de manière que chacun puisse être inspecté depuis les allées. Les fûts et les sacs doivent être stockés sur palettes. Les bacs de rétention sous les étagères et palettes doivent être prévu dans le cas de D liquides. Le nombre de conteneurs empilés les uns sur les autres doit être strictement limité pour éviter la rupture des récipients et rendre l'accès plus facile.
6. Les responsables d'entrepôts doivent tenir un registre des stocks placés sous leur garde. Les données consignées doivent être notamment:
 - a) les entrées de DD avec la date d'arrivée, le type de DD, la quantité, le conditionnement et l'endroit de stockage, ainsi que
 - b) les sorties de DD avec la date de sortie, le type de DD, la quantité et la destination. Les registres doivent être tenus à jour en continu.
7. Le principe «premier entré, premier sorti» doit être constamment appliqué. Autrement dit, les arrivages les plus anciens doivent toujours être utilisés avant les plus récents.
8. Les récipients endommagés doivent être séparés et sécurisés immédiatement des stocks opérationnels.
9. Le contenu des récipients très endommagés doit être versé dans des récipients sains. Les DD reconditionnés doivent être ré-étiquetés immédiatement. Toute fuite ou contamination doit être nettoyée immédiatement.
10. Chaque entrepôt doit être doté des équipements nécessaires en cas d'urgence (voir aussi **annexe 3**).

TOME 2 - Le stockage intermédiaire –

- a) quelques sacs de sciure, de chaux et/ou de sable pour absorber les fuites ou déversements de DD liquides;
- b) un certain nombre de conteneurs vides (de préférence des fûts de récupération d'une capacité de 200 litres) et des sacs vides pour reconditionner les conteneurs ou autres emballages endommagés;
- c) pelle et balai;
- d) plusieurs extincteurs;
- e) vêtements de protection pour le personnel en cas d'urgence (gants de caoutchouc nitrile ou de néoprène, bottes de caoutchouc, combinaisons, lunettes de protection, masques de protection contre les vapeurs ou masques à cartouche de protection contre les vapeurs organiques);
- f) eau courante ou réserve d'eau pour se laver les mains et le visage en cas de contamination;
- g) trousse pour bains oculaires
- h) au moins deux moyens de communication indépendants (p.e. téléphone mobile et ligne fixe ou walkie talkie).

Une collection de photos techniques a été conçue comme source d'informations additionnelles sur la bonne gestion interne des déchets dangereux (DD) dans les entreprises ([annexe 8](#)).

Sources

1. Document de formation « Schulung Wassergefährdender Stoffe, Lippeservice», Allemagne 2001
2. Guide de gestion des matières dangereuses et des déchets dangereux dans les petites et moyennes entreprises en Jordanie, 2005
3. Stockage des pesticides et control des stocks (FAO guide), 1995
4. Environmental management tool kit for obsolete pesticides (FAO), 2009
5. Hazardous waste storage guideline, Environmental protection service Alberta, 1988
6. Kurzgutachten Holzschutzindustrie, Fa. ECOTEAM, Allemagne
7. TA Abfall, 1992
8. BREF 2006