

COLLECTION FAO:
ÉLIMINATION DES PESTICIDES

3



Stockage des pesticides et contrôle des stocks



Avant-propos

Le présent manuel a été préparé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre du projet GCP/INT/572/NET: «Prévention de l'accumulation et élimination des stocks indésirables de pesticides en Afrique et au Proche-Orient», financé par le Gouvernement néerlandais. Il a été rédigé par le Natural Resources Institute (NRI), Chatham (Royaume-Uni), avec le concours du Service de la protection des plantes de la FAO. Tous les dessins sont l'œuvre d'un graphiste du NRI.

Bien que le projet ait une couverture géographique limitée, ce manuel pourrait être applicable et utile dans de nombreux pays, en particulier pour la gestion et le contrôle des stocks de pesticides entreposés.

Il a été publié à l'intention des Etats Membres de la FAO. Compte tenu de l'importance fondamentale de la gestion des pesticides, il serait utile d'avoir des informations en retour pour les futures révisions du manuel. Il faudrait aussi se rapporter aux *Directives provisoires: Prévention de l'accumulation de stocks des pesticides périmés*, publié par la FAO à la fin de 1995 et aux *Directives techniques provisoires sur l'élimination de grandes quantités de pesticides dans les pays en développement*, publication conjointe FAO/PNUE/OMS qui devrait paraître en 1996. Observations et suggestions peuvent être envoyées à:

Chef
Service de la protection des plantes
Division de la production végétale
et de la protection des plantes
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome (Italie)

Télex 610181 FAO I
Télécopie (39-6) 52256347

Table des matières

Avant-propos	iii
Abréviations	vii
INTRODUCTION	1
Chapitre 1	
ENTREPÔTS DE PESTICIDES	3
Choix du site	3
Conception et structure des bâtiments	4
Chapitre 2	
STOCKAGE DES PESTICIDES	9
Disposition et hauteur des piles	9
Chapitre 3	
DURÉE DE CONSERVATION DES PESTICIDES	11
Commande et durée de conservation des pesticides	11
Inspection des stocks et durée de conservation	12
Stocks de pesticides périmés	12
Élimination des pesticides périmés et inutilisables	12
Chapitre 4	
SYSTÈMES DE PLANIFICATION ET D'ENREGISTREMENT DES STOCKS DE PESTICIDES	13
Systèmes d'enregistrement	13
Chapitre 5	
TRANSPORT LOCAL DES PESTICIDES	17
Chapitre 6	
DÉVERSEMENTS, FUITES ET ÉLIMINATION DES CONTENEURS ET DES PRODUITS CHIMIQUES	19
Déversements	19
Fuites	20
Élimination	21

Chapitre 7	
DÉCONTAMINATION	23
Personnel	23
Vêtements de protection	23
Entrepôts et véhicules	23
Chapitre 8	
SITUATIONS D'URGENCE	25
Incendies	25
Inondations	26
Destruction	26
Chapitre 9	
SÉCURITÉ PERSONNELLE ET VÊTEMENTS DE PROTECTION	27
Protection générale	27
Protection des mains	27
Articles chaussants	27
Protection des yeux	27
Protection contre les inhalations	28
Tabliers	28
ANNEXES	29
1. Equipement indispensable dans un entrepôt de pesticides	29
2. Procédures courantes pour la gestion d'un entrepôt de pesticides	30
3. Dix règles pour un stockage et une gestion corrects des stocks de pesticides	32
4. Références	34

Abréviations

DL₅₀

Dose d'une substance provoquant la mort dans 50 pour cent d'un échantillon d'animaux de laboratoire

FAO

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

GIFAP

Groupement international des associations nationales des fabricants de produits agrochimiques

NRI

Natural Resources Institute

OIT

Organisation internationale du travail

OLCP-EA

Organisation de lutte contre le criquet pèlerin dans l'Est africain

OMS

Organisation mondiale de la santé

PNUE

Programme des Nations Unies pour l'environnement

PVC

Chlorure de polyvinyle

Introduction

La majorité des pesticides sont des produits chimiques utilisés pour tuer les ravageurs. Parmi ceux-ci figurent insecticides, fongicides, herbicides, nématicides, rodenticides, acaricides et molluscicides, qui servent à éliminer, respectivement, les insectes, les maladies fongiques, les plantes adventices, les nématodes, les rats et souris, les mites et les tiques ainsi que les escargots vecteurs de maladies. Ils peuvent aussi tuer d'autres organismes et la plupart sont toxiques pour l'homme.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé en 1986 que 1 million de personnes sont victimes chaque année d'un empoisonnement par insecticide et que 20 000 meurent parce qu'elles ignorent les dangers que comporte la manipulation des insecticides. L'OMS a classé les pesticides sur la base de la dose létale par voie orale ou dermique (DL). L'unité de mesure appelée DL_{50} est calculée sur la base du nombre de milligrammes de matière active par kilogramme de poids corporel nécessaire pour tuer 50 pour cent d'un échantillon d'animaux de laboratoire, souvent des rats. Chaque insecticide est ensuite placé dans une des quatre classes suivantes: Ia signifie extrêmement dangereux; Ib très dangereux; II assez dangereux et III un peu dangereux.

En général, il faut stocker les pesticides avant de les utiliser. Le récit ci-après montre l'importance d'une méthode de stockage et d'un contrôle des stocks extrêmement rigoureux, notamment quand il s'agit de substances chimiques très dangereuses.

L'incident a été rapporté en 1978 par un magasinier. Il avait entendu dire que des fûts métalliques contenant de la dieldrine (composé organochloré très dangereux qui n'est plus utilisé en raison de son effet nocif sur l'environnement) avaient été conservés dans un entrepôt de pesticides dont le toit n'était pas étanche. Les couvercles des fûts étaient partiellement rouillés et corrodés. Pour inspecter les fûts périmés se trouvant au fond de l'entrepôt, un aide-magasinier grimpa sur les fûts qui se trouvaient devant, et l'un des couvercles céda quand il mit les pieds dessus. Il fut précipité dans la solution de dieldrine jusqu'à la taille et mourut quelques heures après, empoisonné par inhalation de pesticide et absorption à travers la peau.

Entrepôts de pesticides

CHOIX DU SITE

Pour installer un nouvel entrepôt de pesticides, il faut choisir un site éloigné des habitations, hôpitaux, écoles, boutiques, marchés de produits alimentaires, dépôts d'aliments pour animaux et grands magasins (figure 1).

Il doit être éloigné des cours d'eau, des puits et autres sources d'approvisionnement en eau destinée aux hommes ou aux animaux car elles pourraient être contami-

nées par des fuites ou déversements de l'entrepôt (figure 2).

Le site ne devrait pas être dans une zone où le niveau de la nappe phréatique est élevé et où des inondations saisonnières sont possibles (figure 3), ni se trouver à proximité d'une zone fréquemment inondée.

Les véhicules assurant la livraison des pesticides doivent pouvoir accéder facilement au site. L'idéal est

FIGURE 1

L'entrepôt de pesticides doit être situé loin des habitations

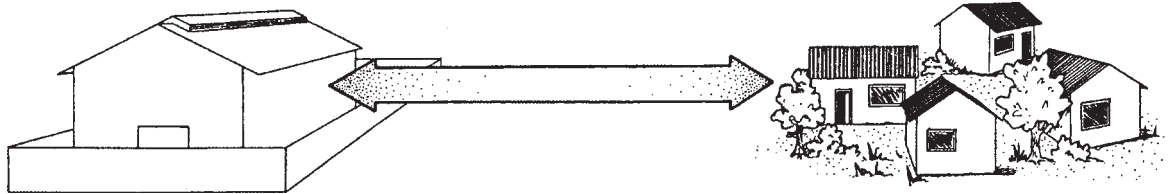


FIGURE 2

L'entrepôt de pesticides doit être situé loin des rivières et des plans d'eau pour que les produits chimiques ne risquent pas de contaminer l'eau

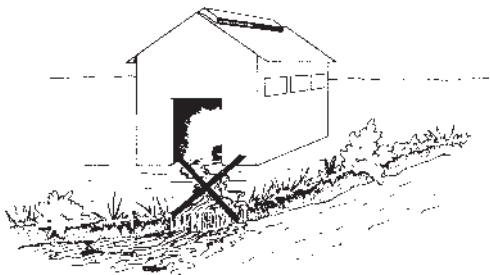


FIGURE 3

L'entrepôt de pesticides ne doit pas être situé dans une zone sujette aux inondations, notamment pendant les pluies saisonnières

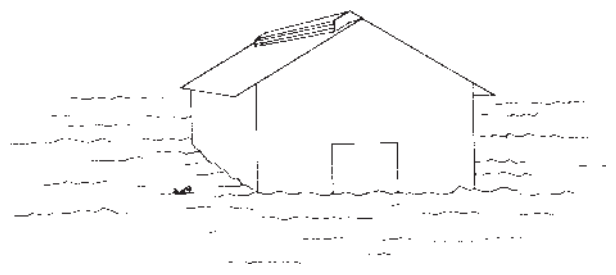
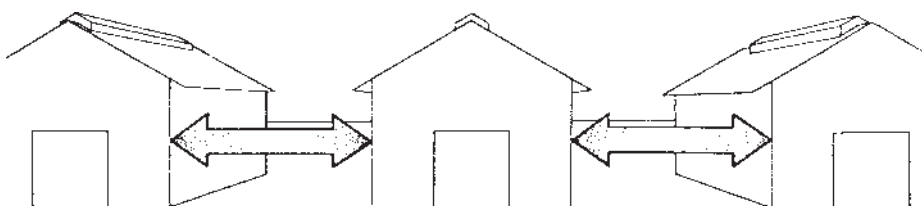


FIGURE 4

L'entrepôt de pesticides doit avoir trois côtés libres pour être accessible aux dispositifs anti-incendie en cas d'urgence



que l'accès soit libre sur trois côtés au moins du bâtiment pour les véhicules et l'équipement des pompiers en cas d'urgence (figure 4).

CONCEPTION ET STRUCTURE DES BÂTIMENTS

Principes généraux

L'entrepôt doit être suffisamment grand pour contenir les quantités de pesticides à stocker. Il faut prévoir une capacité supplémentaire de 15 pour cent pour le déplacement des stocks et d'éventuels besoins futurs, outre l'espace pour livrer et reconditionner les insecticides et pour les conteneurs vides. L'entrepôt doit également être bien ventilé pour empêcher l'accumulation de vapeur de pesticides et de trop fortes températures, en particulier dans les pays tropicaux et subtropicaux où la température de l'air durant la journée est normalement élevée. Les sols doivent être en ciment lisse et imperméable pour éviter l'absorption de produits déversés et faciliter le nettoyage (figure 5).

Agencement

L'agencement (figure 6) doit prévoir:

- une manipulation minimale des récipients de pesticides afin d'éviter les fuites et déversements;

- un accès direct à l'extérieur sans passer par un autre bâtiment;
- une zone de travail bien éclairée et ventilée pour livrer et reconditionner les pesticides à quelque distance de l'entrée de l'entrepôt;
- un espace pour conserver les récipients vides et le stock périmé en attendant de l'éliminer.

Le bureau du magasinier doit être séparé de la zone d'entreposage.

Il faut un local pour se laver et prendre des dispositions s'il n'y a pas l'eau courante.

Les vêtements de protection ne doivent pas être rangés avec les pesticides.

Les herbicides ne doivent pas être stockés avec les insecticides ou d'autres pesticides comme les rodenticides et les fongicides (figure 7), de manière à ce que les produits non toxiques pour l'homme ne soient pas contaminés par des produits chimiques dangereux.

Structure

Idéalement, le toit doit être construit en matériau léger, par exemple produit de remplacement de l'amiante ou fibre de verre, qui s'effondrera en cas d'incendie et

FIGURE 5

Diagramme d'un entrepôt de pesticides montrant les caractéristiques de la construction, le bureau du magasinier étant séparé de l'entrepôt (les distances ne sont pas à l'échelle sur ce dessin)

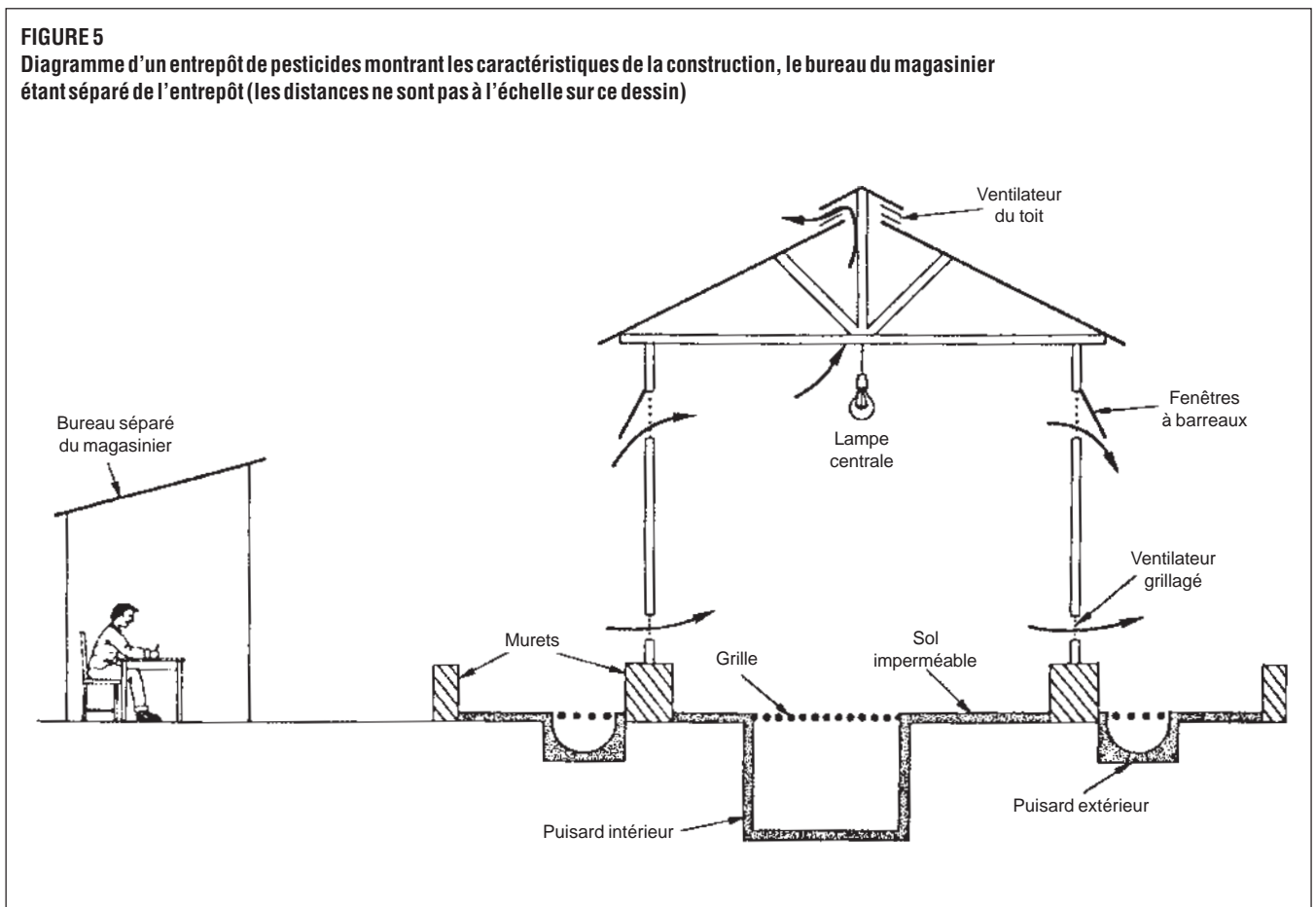


FIGURE 6
Agencement de l'entrepôt montrant la disposition des installations (le dessin n'est pas à l'échelle)

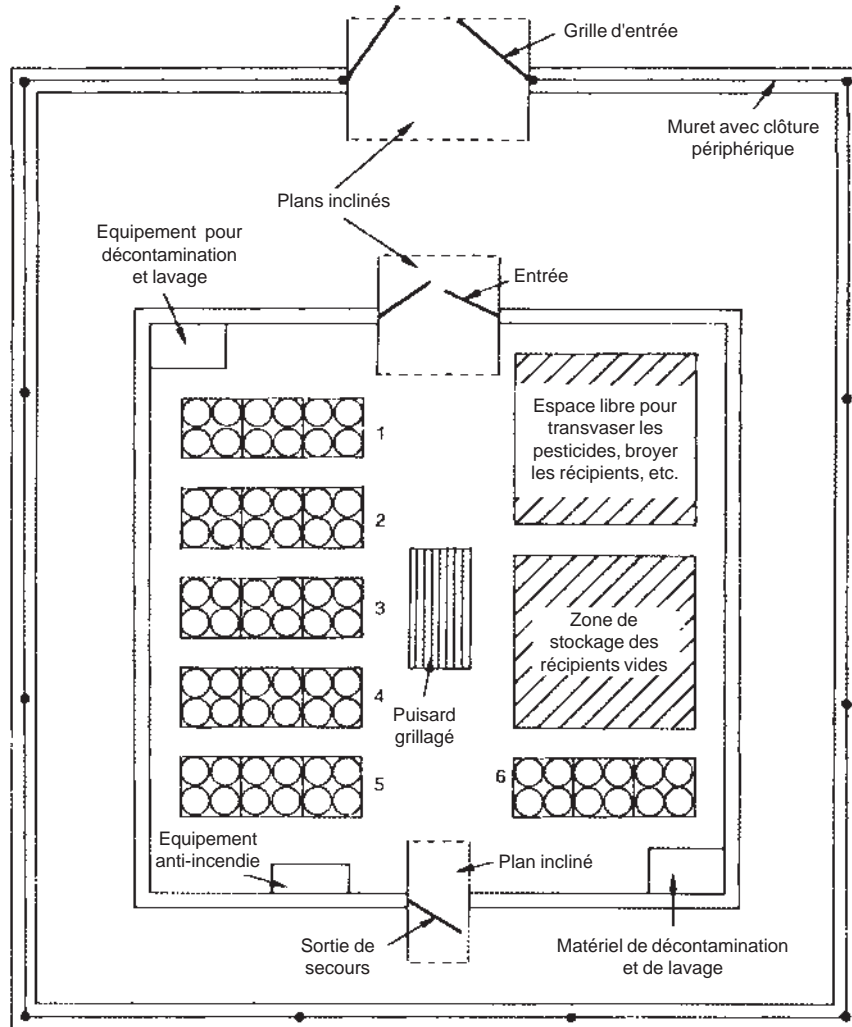
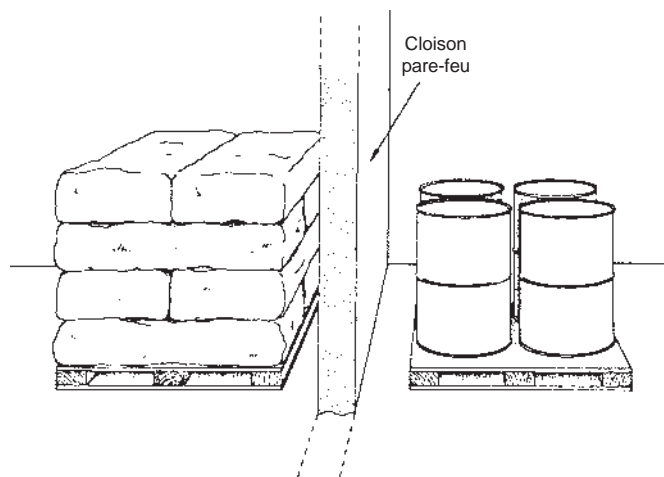


FIGURE 7
Cloison séparant les différents types de pesticides et faisant office de pare-feu intérieur



laissera échapper la fumée et les vapeurs, évitant ainsi les explosions. Toutefois, ce matériau doit pouvoir résister aux violents orages ou cyclones saisonniers.

Les murs de l'entrepôt doivent être bordés de caniveaux qui dirigent les produits chimiques déversés dans un puisard extérieur.

Les parois intérieures doivent être lisses et ne présenter ni fentes ni saillies pour faciliter le nettoyage.

Il ne faut pas prévoir de fenêtres s'il existe d'autres moyens de ventilation et d'éclairage; s'il y a des fenêtres, elles doivent être abritées du soleil (pour ne pas surchauffer les substances chimiques, ce qui entraînerait leur dégradation) et munies de barreaux pour que personne ne puisse entrer dans l'entrepôt.

L'entrepôt doit être bien éclairé (lumière du jour ou électrique, 200 lux) pour permettre une lecture facile des indications figurant sur les étiquettes des récipients.

Les étincelles pouvant causer des incendies, les installations électriques doivent être correctement isolées (isolant minéral ou câbles armés), avec des équipements ignifuges et antipoussières.

Le sol doit être fait d'un matériau étanche ou de dalles recouvrant un puisard aux parois en béton dans lequel les produits chimiques déversés peuvent s'écouler et être ainsi neutralisés. Le sol doit être légèrement surélevé le long des murs afin que les produits déversés ne sortent pas du bâtiment et que les eaux de crue ne puissent pas entrer. Les murs de l'entrepôt doivent reposer sur des murets de protection, revêtus jusqu'à une hauteur de 14 centimètres d'un matériau étanche. Il est conseillé de construire un muret de protection tout autour du complexe comme précaution supplémentaire pour réduire les risques de contamination de l'environnement. Au niveau du muret de la clôture périphérique elle-même, il faut prévoir des plans inclinés en ciment pour permettre aux véhicules d'entrer (figure 8).

Eau courante (ou réserve d'eau) et savon sont indispensables pour se laver les mains et le visage et pour la décontamination des employés qui seraient éclaboussés accidentellement par des substances chimiques.

Il faut qu'il y ait un puisard extérieur aux parois en béton dans lequel les fuites et déversements puissent

FIGURE 8
Entrepôt de pesticides avec murets de protection, clôture périphérique et plans inclinés

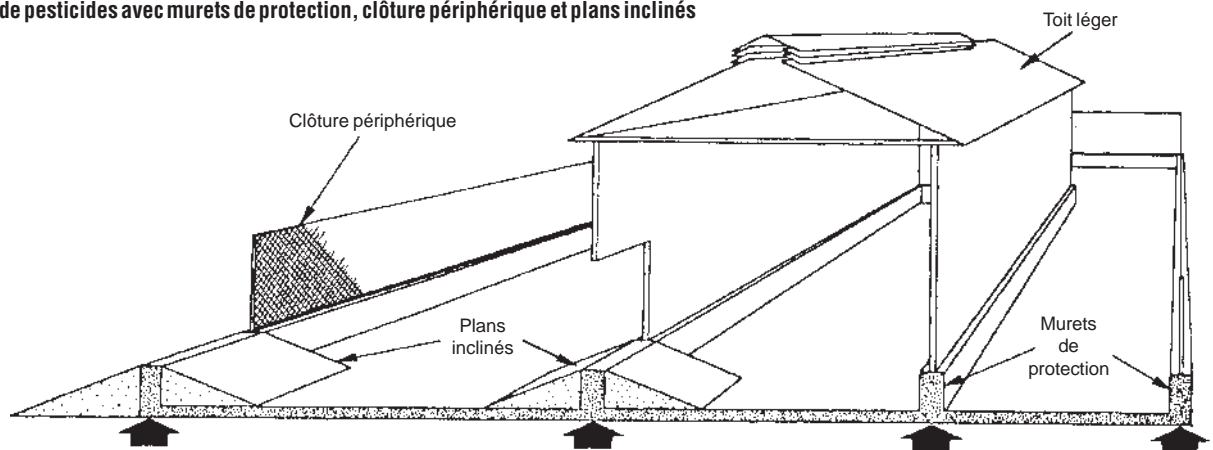
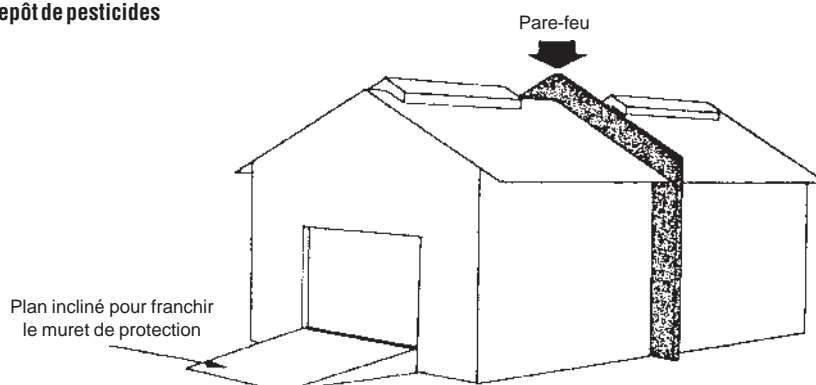


FIGURE 9
Pare-feu dans un entrepôt de pesticides



s'écouler avant d'être neutralisés et éliminés. L'eau contaminée ne doit pas pouvoir entrer dans le système de drainage principal ou dans les cours d'eau mais être dirigée dans les puisards par des caniveaux.

Des parois faisant office de pare-feu doivent être construites pour séparer les différents compartiments (figure 9).

Il faut prévoir une sortie de secours en plus des portes d'entrée, de préférence à l'autre extrémité de l'entrepôt.

La ventilation est indispensable à l'intérieur d'un entrepôt pour empêcher la formation de vapeurs. 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. Cela est important car les pesticides se détériorent plus lentement et se conservent donc mieux dans un

milieu plus frais. De nombreux pesticides sont déstabilisés par les températures élevées, ce qui peut même exceptionnellement causer des explosions.

La surface de ventilation doit représenter 1/150^e de la surface du sol, sinon il faut ouvrir les portes donnant sur l'extérieur pendant au moins six heures par semaine. 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 les oiseaux et les rats) est nécessaire pour évacuer les émanations légères, l'air chaud et les vapeurs lourdes.

Stockage temporaire

Durant certaines opérations, de lutte antiacridienne par exemple, il est parfois nécessaire de stocker temporairement les pesticides loin de l'entrepôt principal. Là encore, il faut respecter les principes fondamentaux:

FIGURE 10
Panneaux de signalisation à afficher dans les entrepôts et sur les conteneurs

SIGNAUX DE DANGER	NIVEAU DE DANGER	MÉTHODE DE STOCKAGE	SIGNAUX DE DANGER	NIVEAU DE DANGER	MÉTHODE DE STOCKAGE
	2 Gaz inflammable (fond rouge)	Séparation absolue; dispositif anti-explosion ou stockage en plein air nécessaire		5 Substances oxydantes (fond jaune)	Séparé de produits inflammables ou combustibles
	3 Liquides inflammables; inflammable à 55 °C ou moins (fond rouge) (3 Liquides combustibles; inflammable à plus de 55 °C)	Pas plus de 250 tonnes en l'absence de dispositifs anti-incendie Recommandation pas plus de 250 tonnes		6.1 Substances toxiques (fond blanc)	Législ. peut exiger séparation absolue si très toxiques (DL ₅₀ voie orale <25mg/kg)
	4.1 Solides inflammables (fond à rayures verticales rouges et blanches)	Recom.: pas plus de 250 tonnes		8 Produits corrosifs (fond blanc et noir)	Séparé des pestic. conditionnés dans conteneurs métalliques
	4.2 A combustion spontanée (moitié inférieure rouge, moitié supérieure blanche)	Sépar. absolue; stockage en plein air recommandé		(Fond blanc) Diverses substances dangereuses	
	4.3 Dangereux Craint l'humidité (fond bleu)	Sépar. absolue; ne pas arroser! protéger de la pluie		(Fond noir et blanc)	Pas de limite; si non combustible utiliser comme barrière pour séparation

Note: Séparation absolue signifie placer les stocks dans des pièces différentes isolées par des cloisons pare-feu, tandis que séparation signifie placer les stocks dans des endroits différents d'une même pièce (GIFAP, 1988).

garder les pesticides en lieu sûr (isolés par une clôture dans un véhicule fermé à clé); les stocker à l'intérieur ou sous un toit pour éviter l'exposition directe à la lumière du soleil; les conserver dans un endroit sec, frais et bien ventilé, particulièrement quand ils sont entreposés dans un véhicule où la température monte vite si on le laisse au soleil.

Avertissements

Un avertissement doit être affiché à l'extérieur de l'entrepôt dans la (ou les) langue(s) locale(s) avec une

tête de mort. Il doit porter la mention «Danger pesticides. Entrée interdite aux personnes non autorisées».

Des pancartes doivent être placées bien en vue à l'intérieur et à l'extérieur des entrepôts de pesticides. Elles doivent porter la mention «Défense de fumer. Tout type de flamme interdit».

Il doit aussi y avoir une liste de codes-couleurs affichée dans l'entrepôt et sur les conteneurs. Des étiquettes adhésives à placer sur les récipients métalliques ou en matière plastique sont disponibles. Les listes de la figure 10 proviennent de GIFAP (1988a).

Stockage des pesticides

En règle générale, les systèmes de stockage doivent être souples et adaptables.

DISPOSITION ET HAUTEUR DES PILES

Il faut placer les stocks de manière à utiliser le produit le plus ancien en premier (principe du «premier entré, premier sorti») et à empêcher l'accumulation de stocks périmés. 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 1 m de large entre les étagères ou les piles (figure 11) avec marquage au sol qui facilitent

l'inspection et la libre circulation de l'air (figure 12). Cela permet aussi de procéder immédiatement au nettoyage dans le cas de fuites ou de déversements, qui peuvent être repérés rapidement. Il ne devrait pas être nécessaire de grimper sur les récipients de pesticides pour atteindre d'autres emballages – les fûts de métal endommagés ou corrodés peuvent facilement céder sous le poids d'une personne, ce qui conduirait à une contamination intense, voire fatale.

On utilisera un caillebotis (bois et briques) de manière à ce que les récipients ne reposent pas directement sur le sol. Les conteneurs empilés doivent être placés sur des palettes (figure 13). La corrosion due à l'humidité

FIGURE 11
Rangées numérotées de conteneurs métalliques de pesticides empilés sur des palettes

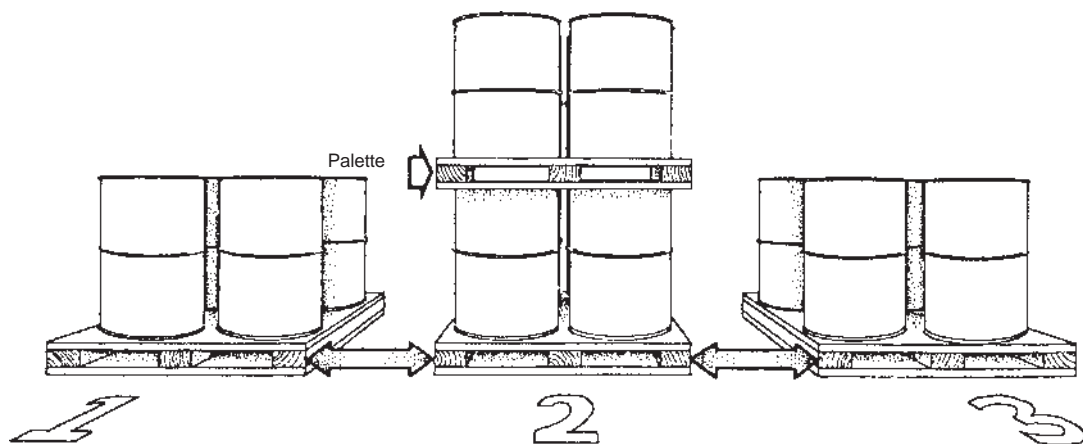
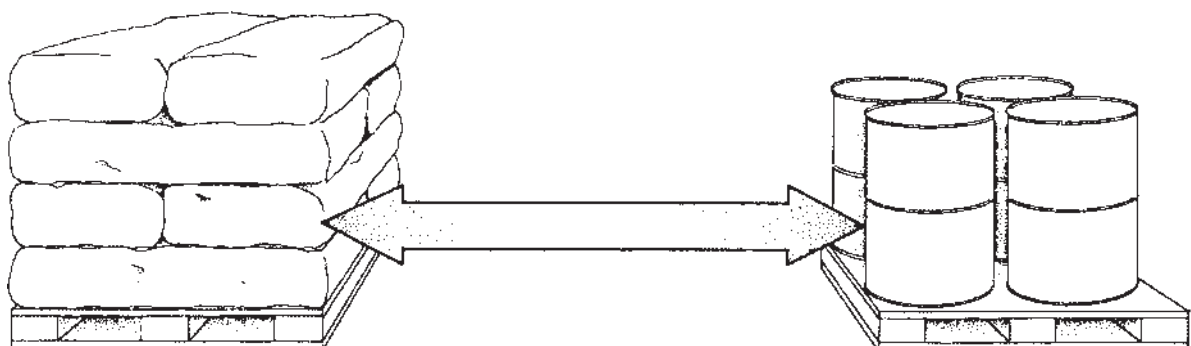


FIGURE 12
Les allées permettent la libre circulation de l'eau et l'accès aux rangées de pesticides empilés



dité remontant par capillarité ou à des produits chimiques qui fuient doit être repérée rapidement et traitée de manière appropriée.

Les produits en poudre, en granulés et les poudres mouillables doivent être conservés dans des emballages en carton durant le stockage pour qu'ils ne s'agglutinent pas. Les préparations concentrées, notamment celles contenues dans des flacons de verre, doivent aussi être conservées dans des emballages en carton pour éviter tout risque de casse.

Les étagères de stockage ne doivent pas dépasser une hauteur de 2 m pour éviter l'emploi d'échelles.

Les conteneurs ne doivent pas dépasser une hauteur de 107 cm sur chaque palette. Récipients et cartons doivent être empilés à des hauteurs garantissant leur stabilité (figure 14). Cette hauteur sera fonction du matériau des conteneurs (tableau 1).

TABEAU 1
Hauteur maximale des piles de conteneurs

Type d'emballage	Nombre d'unités superposées par palette	Nombre d'emballages par palette
Fûts en acier (200 l)	1	3-4
Fûts en acier (moins de 200 l)	2	3-4
Fûts en fibre (200 l)	1	3
Fûts en fibre (moins de 200 l)	2	3
Fûts en matière plastique (200 l)	1	2
Fûts en matière plastique (moins de 200 l)	2	2
Sacs en papier	4-5	3
Sacs en matière plastique	4-5	3
Caisses en fibre contenant des boîtes métalliques	4-6	3-4
Caisses en fibre contenant des emballages souples (flacons en matière plastique, sachets)	4-6	2
Caisses en bois	2-4	3-4

FIGURE 13
Stockage à l'extérieur (temporaire) de pesticides avec périmètre grillagé et disposition des palettes semblable à celle adoptée à l'intérieur

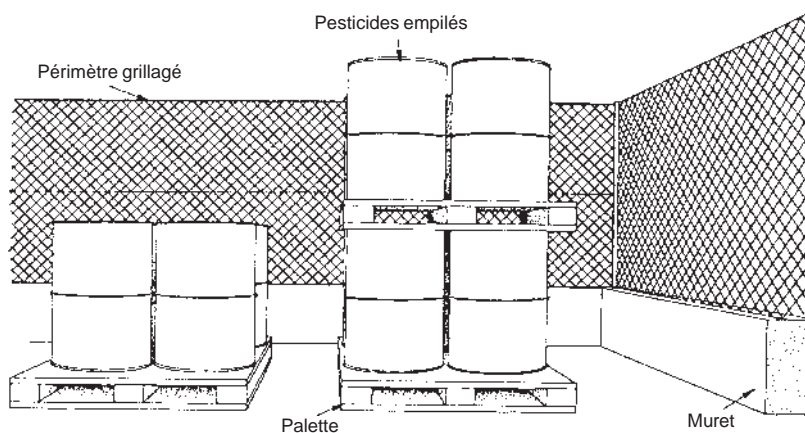
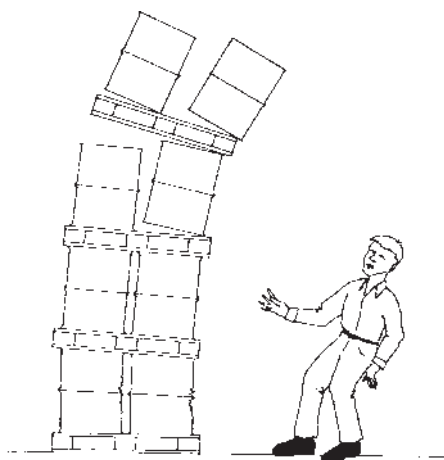


FIGURE 14
Les piles trop hautes deviennent instables et les conteneurs placés en dessous ont tendance à s'écraser



Durée de conservation des pesticides

Avec le temps, l'efficacité biologique des pesticides diminue peu à peu. La durée de conservation des pesticides est le laps de temps pendant lequel un pesticide peut être stocké avant de se détériorer. Presque tous les pesticides ont une durée de conservation limitée. Dans le cadre de la technologie moderne de formulation des pesticides, les méthodes d'emballage et les pratiques de stockage visent à prolonger le plus possible la durée de conservation. Les fabricants indiquent la durée de conservation du pesticide sur le conteneur, mais de nombreux pesticides sont encore utilisables longtemps après la date limite indiquée. La plupart des pesticides ont une durée de conservation d'au moins deux ans à dater de la fabrication, mais la durée de conservation sera raccourcie si les pesticides ne sont pas correctement stockés (par exemple, s'ils sont stockés à des températures élevées). Pour organiser la rotation des stocks, il faut prendre en compte le temps de transit des pesticides entre la fabrique et leur arrivée à l'entrepôt.

Les pesticides contenus dans des récipients scellés peuvent évoluer avec le temps de deux façons:

- La matière active peut subir des modifications chimiques et se décomposer en produits qui n'ont peut-

être plus de propriétés pesticides, diminuant ainsi la concentration de la matière active originale.

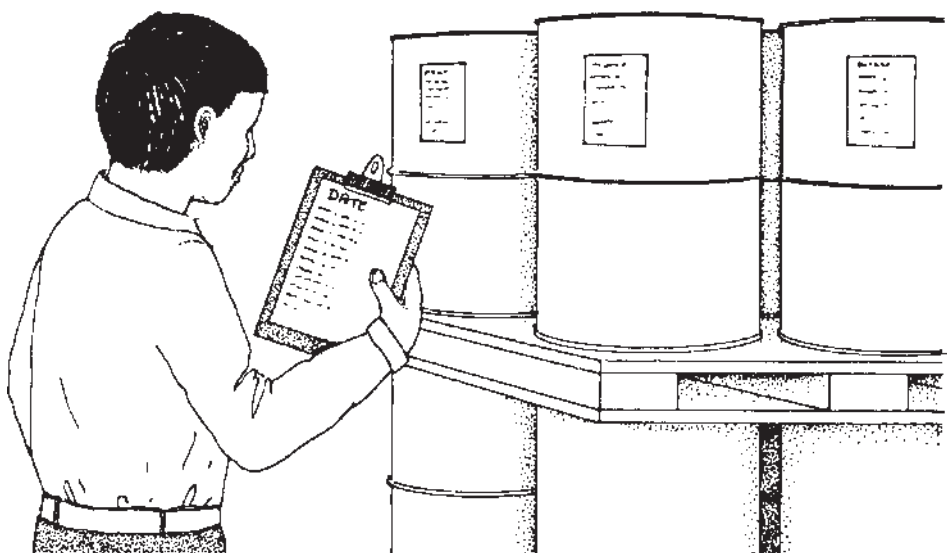
- La formulation du pesticide peut se décomposer et un précipité en flocons, cristaux ou dépôts peut se former, de sorte qu'il devient impossible de le mélanger ou de l'utiliser dans des pulvérisateurs.

Un composé organochloré comme l'endosulfan est chimiquement très stable, mais certaines formulations peuvent se décomposer plus rapidement. Les organophosphorés sont beaucoup moins stables et ont donc généralement une durée de conservation plus courte. Les préparations pulvérulentes et poudres mouillables ont tendance à se décomposer et à s'agglutiner, sous l'effet d'une température élevée, d'une forte humidité, d'un ensoleillement important ou d'un tassement sous une pression, plus que les liquides en conteneurs scellés.

COMMANDE ET DURÉE DE CONSERVATION DES PESTICIDES

Quand on fait une commande de pesticides, il faut tenir compte de la durée de conservation et du taux d'utilisa-

FIGURE 15
Magasinier vérifiant les dates inscrites sur les étiquettes des conteneurs dans un entrepôt de pesticides



tion (figure 15). Il ne faut pas commander plus que la quantité nécessaire pour un an. La date de fabrication et la durée de conservation doivent être indiquées à l'extérieur du conteneur. Si les commandes dépassent les quantités pouvant être utilisées dans les délais indiqués, les stocks périmés s'accumuleront et créeront des problèmes d'élimination, ainsi que des pertes financières.

INSPECTION DES STOCKS ET DURÉE DE CONSERVATION

Dans un entrepôt de pesticides, il faut inspecter les stocks régulièrement pour détecter des signes éventuels 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.

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 pesticides qu'ils contiennent. Les formulations de concentrés émulsifiables tendent en particulier à toucher les points faibles, notamment les joints (figure 16) ou les imperfections du revêtement intérieur du conteneur. L'acidité de certains pesticides augmente durant le stockage de sorte qu'il y a plus de risques de corrosion de l'intérieur. La décoloration des pesticides est un signe de corrosion de ce type qui doit être dépistée lors de l'inspection des stocks.

STOCKS DE PESTICIDES PÉRIMÉS

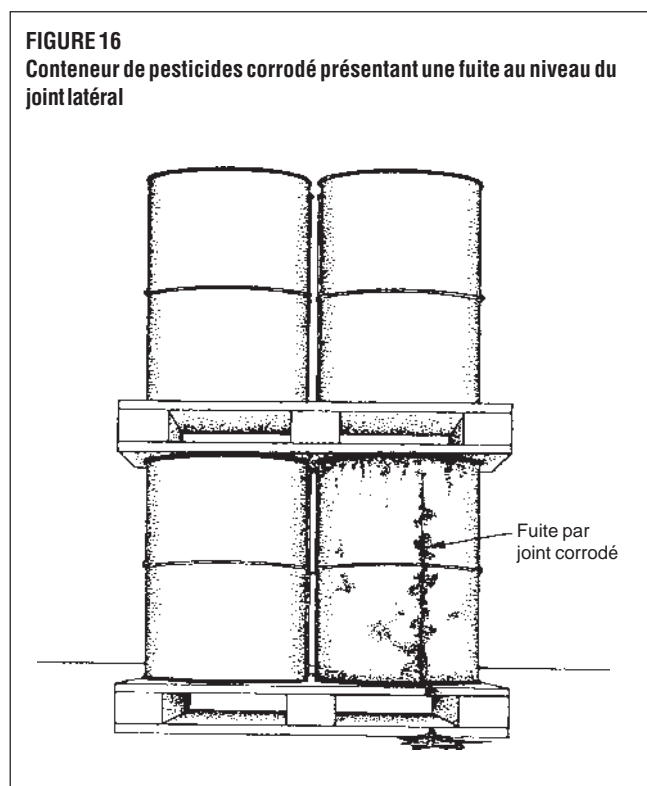
Souvent, l'étiquette du conteneur ne précise pas la durée de conservation. Dans ce cas, on suppose que la durée de conservation est de deux ans, à moins d'obtenir des informations plus précises auprès du fabricant ou du distributeur au moment de l'achat.

Les stocks périmés peuvent encore être utilisables si le produit ne s'est pas décomposé. La seule façon de s'en assurer est de faire analyser un échantillon du produit par le fabricant ou par un laboratoire indépendant et de calculer les doses en conséquence. La date du test doit être indiquée sur les fûts une fois que les échantillons ont été analysés. Pour évaluer l'efficacité du pesticide, il n'est pas recommandé de procéder par tâtonnements en utilisant des doses plus concentrées ou des taux d'application plus élevés.

ÉLIMINATION DES PESTICIDES PÉRIMÉS ET INUTILISABLES

Un bon entreposage a pour objectif de réduire au minimum le besoin d'éliminer des stocks étant donné que cette opération pose maints problèmes. Toutefois, à l'occasion, il sera nécessaire d'éliminer des stocks anciens de pesticides. Les méthodes de comptabilité adoptées dans l'entrepôt doivent permettre de passer des stocks anciens par pertes et profits, c'est-à-dire qu'il faut un système permettant de retirer de l'entrepôt les pesticides inutilisables. Malheureusement, le magasinier n'a pas toujours qualité pour le faire et les stocks restent généralement sur les registres, qu'ils soient utilisables ou non. S'il n'y a pas de système permettant de retirer les pesticides de la vente et ensuite de les éliminer, les anciens pesticides présentent vite des risques car les conteneurs se détériorent et commencent à fuir. L'élimination des pesticides inutilisables est traitée à la page 22.

FIGURE 16
Conteneur de pesticides corrodé présentant une fuite au niveau du joint latéral



Systèmes de planification et d'enregistrement des stocks de pesticides

Les entrepôts de pesticides devraient avoir leur propre système de planification des stocks et tenir des registres des produits reçus, en stock et livrés. Il ne faut pas commander plus de pesticides que nécessaire ou qu'on ne peut en stocker de manière appropriée. De graves problèmes se sont posés lorsqu'il n'y avait pas de système ou que le magasinier n'avait pas reçu de formation dans ce domaine ou n'avait pas suivi le système. Quand il n'y a pas de système d'enregistrement, on peut être amené à commander des quantités excessives de pesticides et les derniers stocks reçus sont généralement livrés en premier parce que les anciens stocks sont moins accessibles ou que le client veut des pesticides «récents».

Les pesticides ayant une durée de conservation limitée, il est essentiel de commander seulement les quantités correspondant aux besoins et de les écouler selon le principe du «premier entré, premier sorti». Quand cette procédure n'est pas appliquée, les anciens stocks périmés s'accumulent dans des conteneurs qui se détériorent, particulièrement dans les recoins de l'entrepôt.

Ces stocks représentent non seulement une perte financière pour le propriétaire de l'entrepôt (gouvernement, office de commercialisation, coopérative agricole, grossistes ou détaillants de pesticides ou agriculteurs), mais ils constituent aussi un risque pour le personnel travaillant dans l'entrepôt et un problème d'environnement quand ils finissent par être éliminés. Le transfert des produits chimiques dans et hors de l'entrepôt doit être soigneusement enregistré. Ces renseignements peuvent également être demandés par les services d'urgence comme les pompiers en cas de catastrophe de façon à évaluer les quantités de pesticides en jeu.

SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT

Le système d'enregistrement adopté dépend de la taille et de la fonction de l'entrepôt et des exigences de son propriétaire en matière de comptabilité. Il faut conserver les registres hors de l'entrepôt.

Petit entrepôt

Un petit exploitant agricole, qui ne stocke que de faibles quantités de pesticides, n'a pas besoin d'un système élaboré. Mais même dans ce cas, l'agriculteur doit se conformer aux pratiques suivantes, qui sont essentielles dans tous les entrepôts de pesticides, quelle qu'en soit la taille:

- La date de l'achat ou de l'arrivée doit figurer sur chaque conteneur quand il est déposé dans l'entrepôt.
- S'assurer que tous les conteneurs portent des étiquettes appropriées; celles-ci doivent être bien attachées, propres et lisibles; celles qui sont en mauvais état seront remplacées.

En outre, le petit exploitant ne doit pas conserver dans l'entrepôt factures, bulletins de livraison ou quittances concernant les achats de pesticides. Il pourra ainsi contacter son fournisseur en cas d'urgence ou s'il a besoin d'un conseil. L'exploitant doit aussi disposer de fiches techniques santé-sécurité que le fournisseur ou le fabricant peuvent lui fournir.

Grand entrepôt

Tout entrepôt plus grand que celui d'une petite exploitation agricole a besoin d'un système d'enregistrement en bonne et due forme. Le système adopté dépend de la situation. Les registres doivent être conservés hors de l'entrepôt pour qu'ils ne soient pas détruits en cas de catastrophe (par exemple, incendie, inondation, tremblement de terre, cyclone ou destruction pendant des troubles civils).

Les registres peuvent se présenter sous la forme de feuilles réunies dans un grand livre ou de fichier. Il est conseillé d'en garder un double près du stock lui-même, peut-être sous une forme simplifiée. Là encore, il faut demander au fournisseur ou au fabricant des fiches techniques santé-sécurité.

Les registres doivent être bien tenus et contenir suffisamment de détails pour qu'un remplaçant du magasinier puisse prendre la relève sans en référer au responsable précédent.

ENCADRÉ 1

Modèle de fiche d'enregistrement d'un stock de pesticides en entrepôt

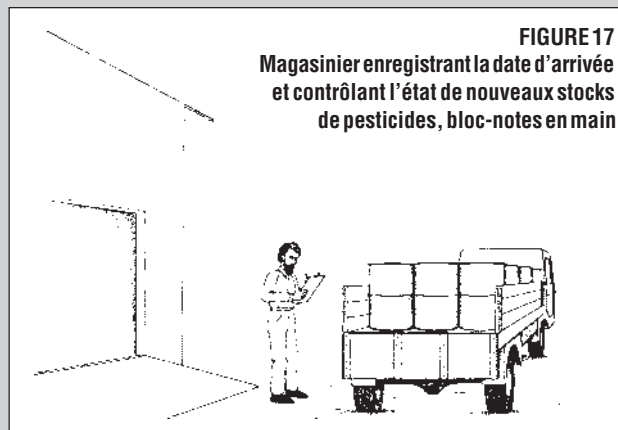
Groupe du pesticide *Insecticide OP* n° de réf. *Inv 29/5[R3]*
 Nom commun *Chlorpyrifos*
 Nom commercial *Dursban*
 Formulation/concentration *% concentré émulsifiable, 400g/litre*
 Fabricant/fournisseur *Dow Elanco, Etats-Unis*
 Quantité (quantités/emballages livrés convenus) *1 000 récipients en plastique de 2,5 l*
 Quantité d'emballages primaires *4 conteneurs de 250 emballages en carton*
 Date de réception *20 décembre 1994*
 Date limite d'utilisation *1^{er} décembre 1996*

Notes (durée de conservation:
 conditions spéciales de stockage;
 fréquence des inspections) *deux ans: ne pas ouvrir les
 cartons; inspecter tous les six mois,
 contrôler si conteneurs en plastique s'écrasent*

Date	Quantité livrée	Reste en stock	Notes (inspection des stocks: notes sur l'état du produit, etc.; initiales du magasinier)
	(litres)	(litres)	
25 décembre 1994	650	1 850	
6 juin 1995			Inspection du stock: pas de dégât. MRKL.
10 juin 1995	1 300	550	Contrôle du stock. MRKL.
10 septembre 1995		548	Inspection du stock – deux conteneurs fuient; éliminés; MRKL
30 septembre 1995	548	rien	

Enregistrement de l'élimination de stocks périmés *Fuites
 absorbées avec de la sciure
 et brûlées, conteneurs fendus
 transportés dans entrepôt
 II et contenu transvasé*

(MRKL: initiales du magasinier)

**Notes concernant la fiche modèle d'enregistrement**

Numéro de référence. Référence doit aussi être faite à la facture ou au bulletin de livraison; emplacement du pesticide dans l'entrepôt (numéro du casier, de l'étagère ou du rang).

Identification du pesticide. Noter le groupe du pesticide, le nom commun et le nom commercial avec les détails sur la formulation et la concentration.

Origine du pesticide. Chaque fois que possible, donner des informations sur le fabricant ou le préparateur, ainsi que le distributeur (avec numéro de téléphone local le cas échéant en cas d'urgence). Indiquer également la provenance du pesticide car de nombreux stocks sont déplacés.

Unités d'emballage-livraison et de distribution. Elles peuvent différer; le pesticide peut être livré en fûts métalliques de 200 litres ou en bidons d'un litre groupés par caisses de 20, et vendu ou distribué en bidons d'un litre.

Date d'arrivée. C'est peut-être le renseignement le plus important: elle doit absolument être enregistrée. Elle doit aussi figurer sur les conteneurs de pesticides avec la date limite d'utilisation (figure 17).

Notes. Le fournisseur doit indiquer la durée de conservation (date limite d'utilisation), toute exigence particulière concernant le stockage, les risques particuliers et autres détails, à incorporer dans les instructions au magasinier sur la fiche d'enregistrement.

Gestion des stocks. Les détails sur les livraisons et les distributions doivent être méticuleusement consignés et les comptes rendus des inspections périodiques des stocks doivent être paraphés par l'inspecteur. Des remarques précises doivent être faites sur l'état des conteneurs et du contenu au moment de l'inspection.

Elimination. Quand un stock périmé est éliminé, il faut le mentionner et indiquer la méthode d'élimination du pesticide et de ses conteneurs, l'emplacement des décharges, etc.

Les pesticides ont une durée de conservation limitée et les lots du stock achetés à des dates différentes peuvent varier dans leur formulation et leur emballage. Il est important d'enregistrer séparément toutes les livraisons de pesticides différents à leur arrivée à l'entrepôt.

L'autorité nationale responsable de l'achat de pesticides doit être régulièrement informée sur les stocks conservés en divers points du pays et les entrepôts doivent être en mesure de fournir cette information.

On trouvera à l'encadré 1 un modèle de fiche d'enregistrement pour un entrepôt de pesticides. La fiche permet de suivre l'évolution de chaque livraison d'un

pesticide particulier depuis sa réception jusqu'à sa distribution, en passant par les inspections, les inventaires et les contrôles, l'analyse du stock une fois passée la date limite d'utilisation, et l'élimination si le produit s'est détérioré.

Des registres bien tenus dénotent un entrepôt correctement géré; ils sont essentiels pour réduire au minimum le gaspillage des stocks ou les dégâts en cas d'accident. Le superviseur de l'entrepôt doit s'assurer que le magasinier suit à tout moment un système approprié. Le magasinier doit savoir utiliser le système d'enregistrement et être responsable de sa tenue.

Transport local des pesticides

Le transport de pesticides avec d'autres marchandises a provoqué des cas graves d'empoisonnement. Des conteneurs de pesticides ont fui pendant le déplacement, contaminant des denrées alimentaires telles que sacs de farine ou de riz transportés dans le même camion. Des personnes qui ont consommé ces aliments contaminés sont tombées malades; des milliers de personnes sont mortes empoisonnées de cette manière.

Il faut respecter plusieurs points fondamentaux:

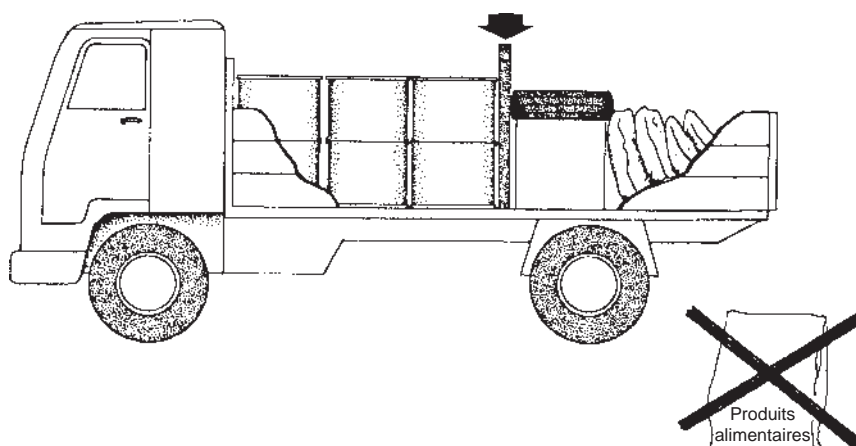
- Aliments, aliments pour animaux et biens de consommation courante ne doivent pas être transportés dans le même camion que des pesticides (figure 18).
- Il ne faut jamais transporter de conteneurs de pesticides ouverts ou qui fuient.
- Si des conteneurs de pesticides doivent être transportés avec d'autres marchandises, ils doivent être placés dans des compartiments isolés et solidement attachés avec des sangles ou des cordes.
- Il faut charger les conteneurs de pesticides de manière qu'ils ne soient pas endommagés durant le transport, que leurs étiquettes ne se détachent pas et qu'ils ne se déplacent pas ni ne tombent du camion si la route est mauvaise (le chargement doit être solidement attaché).
- Il faut informer le conducteur du camion ou les responsables des chemins de fer que le chargement

contient des produits toxiques et leur donner des instructions sur les mesures à prendre en cas d'urgence (accident, incendie, déversements). Si possible, fournir les fiches techniques santé-sécurité.

- Le chargement de pesticides doit être contrôlé de temps à autre durant le transport et les fuites, déversements ou autres formes de contamination doivent être immédiatement nettoyés. S'il y a une fuite durant le trajet, il faut immédiatement arrêter le véhicule pour étancher la fuite et nettoyer le produit déversé.
- En cas de déversement important, on tiendra les passants à l'écart et on recouvrira le produit déversé de terre, de sable, etc. (figure 19). Ne pas essayer de laver le produit déversé avec de l'eau ou d'autres substances.
- Il faut vérifier qu'il n'y a pas de trace de déversement ou de fuite dans le camion (bâches et autres marchandises comprises) une fois qu'il a été déchargé, et le décontaminer avant de repartir.
- Les conteneurs de pesticides doivent être chargés et déchargés avec précaution (figure 20); la plupart des fuites de conteneurs en entrepôt sont dues aux dommages subis durant le transport et la maintenance.
- Il faut vérifier si les conteneurs qui viennent d'être

FIGURE 18

Transport local de pesticides sur un camion de marchandises – d'autres matériaux sont transportés dans des compartiments distincts, mais il ne faut pas transporter de produits alimentaires

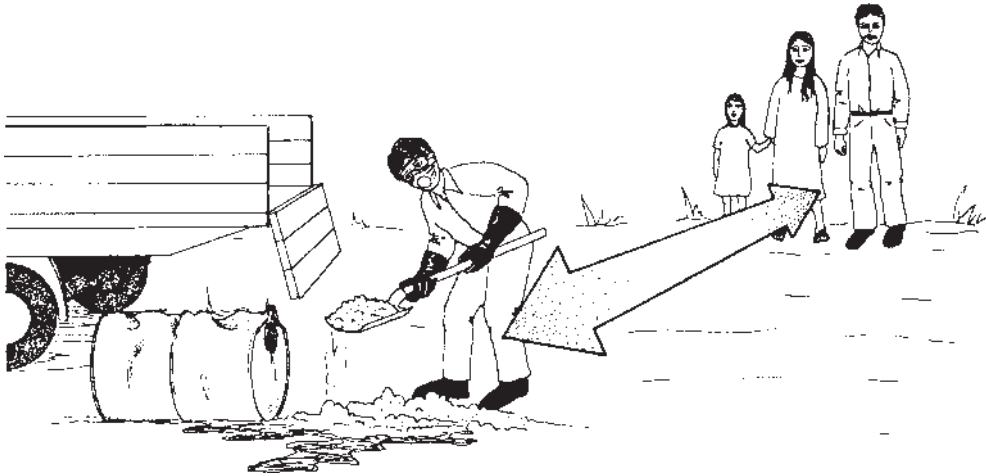


livrés présentent des fuites ou sont mal fermés et, si nécessaire, reconditionner le contenu immédiatement. Remplacer les étiquettes déchirées ou illisi-

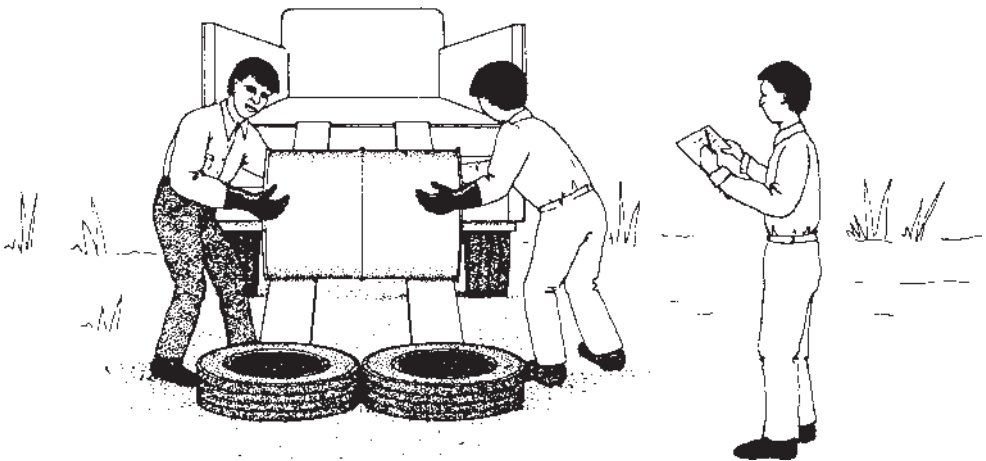
bles. Il est bon d'avoir une réserve de conteneurs neufs vides pour reconditionner des produits livrés dans des conteneurs endommagés.

FIGURE 19

On recouvre de terre un produit qui s'est déversé d'un fût tombé d'un véhicule – les passants sont tenus à l'écart

**FIGURE 20**

On décharge avec précaution un camion livrant des pesticides pour éviter les fuites résultant de conteneurs endommagés; le magasinier examine le bulletin de livraison



Déversements, fuites et élimination des conteneurs et des produits chimiques

Les pesticides sont des matières biologiquement actives et potentiellement dangereuses pour la santé et l'environnement. Il est souvent très difficile d'obtenir une décontamination complète et une élimination définitive. Bien gérer un entrepôt signifie donc avant tout de réduire au minimum les possibilités de fuites, les déversements et l'accumulation de stocks périmés.

DÉVERSEMENTS

Il peut se produire des déversements, même dans les entrepôts les mieux gérés, notamment lorsque des concentrés sont reconditionnés et transvasés dans d'autres conteneurs. Les déversements doivent être immédiatement nettoyés. Il faut toujours désigner deux personnes pour traiter ensemble les déversements importants.

Les déversements non traités peuvent corroder d'autres conteneurs, contaminer le personnel de l'entrepôt et produire des fumées toxiques ou vapeurs inflammables. S'ils ne sont pas nettoyés rapidement, les produits chimiques déversés peuvent être absorbés par le sol. C'est pourquoi les sols doivent être en ciment imperméable sans joint ou autre matériau non absorbant – enlever et remplacer la partie contaminée peut être la seule manière de décontaminer des sols absorbants en briques, en terre ou en bois.

Déversements liquides

Le produit déversé ne doit pas être lavé au jet car cela ne fait que disperser le pesticide sur une surface plus étendue.

Il faut toujours avoir dans l'entrepôt une réserve de sciure, de sable ou de terre sèche en conteneur.

Il faut porter des gants de protection en caoutchouc nitrile et un masque.

Il faut répandre de la sciure, du sable ou de la terre sèche là où s'est déversé le produit et laisser agir quelques minutes pour une bonne absorption du liquide.

Il faut balayer et ramasser à la pelle la sciure, le sable ou la terre sèche contenant le produit chimique absorbé, et les mettre dans un conteneur spécial qui sera éliminé (figure 21).

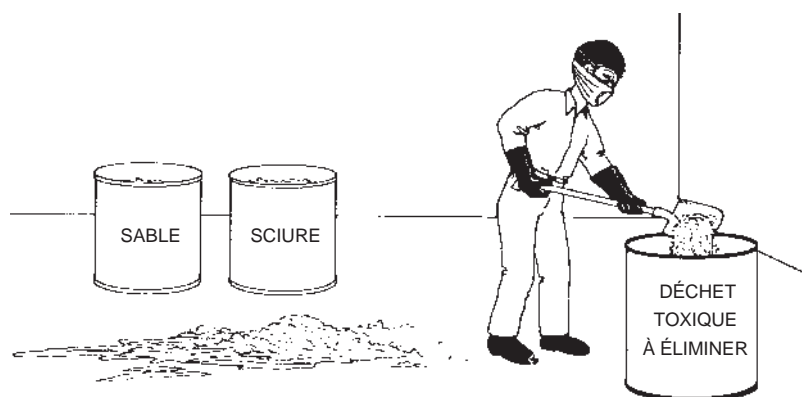
Après avoir balayé, plusieurs fois si nécessaire, il est bon d'utiliser un balai-brosse pour décaper la surface souillée avec de l'eau et du savon noir ou du détergent. Il faut ensuite enlever l'eau savonneuse en excès à la serpillière et ne pas laver au jet.

Déversements solides

Si on balaie des produits pour poudrage, des poudres mouillables ou des granulés sans utiliser une matière absorbante, il se formera de la poussière toxique. Il faut

FIGURE 21

Un magasinier balaie avec soin une substance toxique absorbée avec du sable ou de la sciure et la met dans un conteneur qui sera enlevé et éliminé dans un centre officiel de collecte



toujours avoir dans l'entrepôt, dans un endroit facilement accessible en cas d'urgence, une réserve de sciure, de sable ou de terre sèche absorbants dans un conteneur.

Il faut porter des gants de protection en caoutchouc nitrile et un masque.

La sciure, le sable ou la terre sèche doivent être mouillés et appliqués à la pelle sur la surface où s'est déversé le produit.

Il faut balayer et ramasser soigneusement à la pelle la sciure, le sable ou la terre contenant le produit chimique déversé et les mettre dans un conteneur spécial qui sera éliminé (figure 21).

Après avoir balayé, plusieurs fois si nécessaire, il est bon d'utiliser un balai-brosse pour décaper la surface souillée avec de l'eau et du savon noir ou du détergent. Il faut ensuite enlever l'eau savonneuse en excès à la serpillière et ne pas laver au jet.

FUITES

Les conteneurs qui fuient constituent un problème majeur pour le stockage et le transport des pesticides (figure 22). Cela est dû principalement à une mauvaise manutention: les fûts sont cabossés, les joints cèdent et les fermetures (couvercles, capsules ou bouchons) sont moins hermétiques. D'autres dégâts mécaniques peuvent provenir de perforations ou d'abrasions durant le transport quand des emballages et des conteneurs frottent les uns contre les autres ou contre les côtés du camion roulant sur des surfaces inégales ou des routes accidentées.

Les fuites peuvent également être provoquées par la corrosion du conteneur, accélérée par un dommage mécanique (les bosselures peuvent rompre le revête-

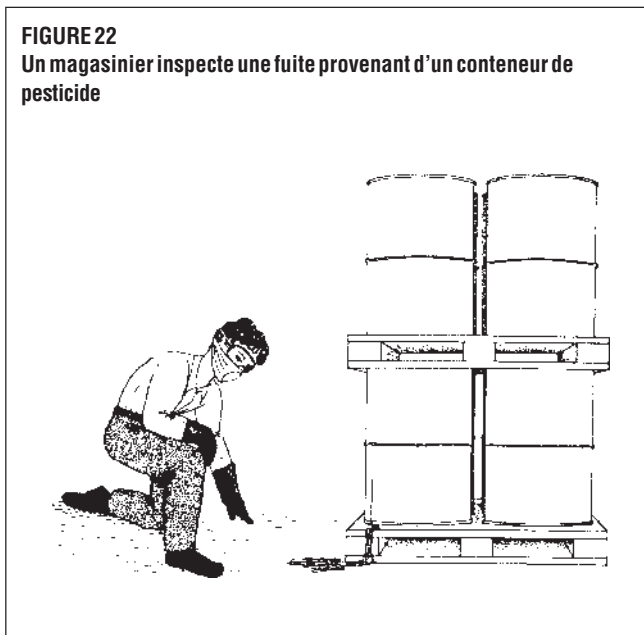
ment des fûts, par exemple). La corrosion peut commencer de l'intérieur, le pesticide lui-même ou les produits de sa décomposition étant la cause première. La corrosion peut aussi commencer de l'extérieur, parce que de la rouille s'est développée pendant le stockage dans un lieu humide ou parce qu'il y a eu contamination par des pesticides qui ont fui de conteneurs voisins. De nombreuses formulations concentrées émulsifiables sont très corrosives. Certaines, dont le monocrotophos, le dicrotophos, le dichlorvos et le phosphamidon sont incompatibles avec l'acier, et doivent donc être emballées dans des récipients en plastique ou en aluminium ou dans des conteneurs en acier avec revêtement intérieur. Certains pesticides sont dissous dans des solvants organiques qui ne peuvent pas toujours être emballés dans des fûts en matière plastique.

Les conteneurs peuvent fuir pour d'autres raisons; par exemple, un fort ensoleillement peut dégrader certains conteneurs en matière plastique, y compris flacons et sacs. Les rongeurs peuvent endommager les conteneurs en papier, en carton ou en fibre. Les termites attaquent le papier et le carton.

Les entrepôts doivent être inspectés régulièrement, au moins tous les deux mois. Il est extrêmement difficile de déplacer des conteneurs anciens qui pourrissent ou qui fuient, de sorte qu'il vaut mieux s'en débarrasser tout de suite.

Habituellement, la seule façon de remédier à une fuite est de reconditionner le produit dans un conteneur en bon état. Il est préférable d'utiliser des conteneurs neufs, mais on peut aussi se servir d'anciens conteneurs de divers types et dimensions (les anciens conteneurs

FIGURE 22
Un magasinier inspecte une fuite provenant d'un conteneur de pesticide



sont également utiles pour stocker provisoirement les produits des fuites). On prendra soin de les décontaminer à fond (voir chapitre suivant) et d'enlever complètement les vieilles étiquettes.

Les pesticides doivent être reconditionnés dans des conteneurs faits des mêmes matériaux que les conteneurs originaux car certaines substances chimiques ne sont pas compatibles avec des matériaux différents. Le mieux serait d'utiliser un fût qui contenait le même produit. A défaut, il faut enlever toute trace du produit précédent dans le conteneur pour éviter une contamination croisée. Il faut établir tout de suite de nouvelles étiquettes portant tous les renseignements figurant sur les anciennes et les fixer solidement sur le nouveau conteneur. Ecrire la date du reconditionnement (et la date de livraison initiale) sur le nouveau conteneur et s'assurer que le produit reconditionné est utilisé en premier.

ÉLIMINATION

Élimination des conteneurs de pesticides

De nombreux accidents sont provoqués par des conteneurs vides de pesticides utilisés pour garder de l'eau ou des aliments. Un conteneur de pesticides vide ne peut jamais être parfaitement nettoyé et il faudrait l'éliminer pour qu'il ne puisse pas être utilisé à d'autres fins. Il est néanmoins conseillé de garder quelques exemplaires de divers types de conteneur, soigneusement nettoyés, dans l'entrepôt de pesticides pour reconditionner le contenu de conteneurs endommagés et stocker les produits qui ont fui ou qui se sont déversés avant de les éliminer définitivement.

Il faut conserver les conteneurs vides qui doivent être

éliminés dans un endroit à part dans l'entrepôt, et s'assurer qu'ils ne puissent pas être volés ou utilisés à d'autres fins.

On nettoiera toujours les conteneurs vides, dans la mesure du possible, avant de les éliminer, afin de réduire au minimum les risques et le gaspillage des pesticides restants. Les conteneurs qui ont renfermé des concentrés émulsifiables ou des poudres mouillables doivent être rincés plusieurs fois à l'eau et le produit du rinçage doit être versé dans le réservoir de solution à pulvériser avant de compléter jusqu'au niveau requis. On peut ensuite rincer les conteneurs avec un mélange d'eau, de détergent ou de soude caustique (figure 23). Il faut nettoyer les conteneurs de préparations liquides avec du pétrole ou du gazole et recueillir les produits du rinçage (par petites quantités d'environ 5 litres) pour les envoyer plus tard dans un centre officiel de collecte qui les éliminera en toute sécurité et sans danger pour l'environnement.

On peut brûler en plein air les emballages de papier, de carton ou de fibre qui ne sont pas fortement contaminés (figure 24). Toutefois, les cartons qui ont contenu des herbicides à action hormonale ne doivent pas être brûlés car les produits de la combustion peuvent endommager les cultures sur de longues distances. Le carton, le papier ou le jute fortement contaminés doivent être ramassés et envoyés dans les centres officiels de collecte pour être éliminés avec les autres déchets toxiques.

Les conteneurs devenus inutilisables, les produits des opérations de décontamination, les fuites et les déversements, et les produits de rinçage des conteneurs (s'ils

FIGURE 23

Décontamination d'un conteneur de pesticide – l'intérieur et l'extérieur sont nettoyés avec de l'eau et du détergent – les produits de rinçage très contaminés doivent être récupérés et éliminés avec les autres déchets toxiques



n'ont pas été ajoutés à la solution à pulvériser) doivent tous être ramassés et envoyés plus tard dans un centre officiel de collecte et d'élimination des produits toxiques.

Les conteneurs en verre doivent être écrasés, les fûts d'acier et les conteneurs en métal et en plastique perforés (figure 25) et broyés (ne pas perforer les conteneurs aérosol) avant d'être expédiés dans un centre officiel de collecte où ils seront éliminés.

Élimination des pesticides indésirables

Utiliser les pesticides comme prévu en suivant les instructions données sur l'étiquette est le moyen le plus sûr de s'en débarrasser. C'est pourquoi, il ne faut pas commander et stocker plus de pesticides que nécessaire pour un an, de sorte qu'il ne devrait rien rester au terme de la durée de conservation de deux ans du produit. Il ne faut prélever de l'entrepôt que la quantité voulue pour les opérations de la journée et ne mélanger que la quantité correspondant à la capacité du réservoir de solution à pulvériser.

Il arrive que des concentrés de pesticides doivent être éliminés, soit parce que le stock est périmé et a été jugé inutilisable, soit parce que le produit n'est plus homologué pour son emploi initial. Lorsque de très grandes quantités doivent être éliminées, il faut demander l'avis de spécialistes, en s'adressant aux fournisseurs ou aux autorités compétentes.

S'il s'agit seulement de quelques kilogrammes ou de quelques litres de pesticides, il faut les rassembler et les envoyer dans un centre officiel de collecte où ils seront éliminés. Pour des quantités plus importantes, il vaut mieux les brûler dans un incinérateur spécial (à 1 200 °C); ce qui ne veut pas dire qu'on pourrait les brûler sans danger à une température plus basse sur feu ouvert. L'incinération nécessite un équipement spécial avec un dispositif permettant de «décaper» les produits de la combustion, mais cela ne relève pas des fonctions d'un magasinier et il faut s'adresser aux services officiels compétents.

Pour éliminer les pesticides, on peut aussi les renvoyer au fournisseur ou les confier à un spécialiste désigné par les services officiels.

Envoyer les pesticides au fournisseur ou aux services officiels est le moyen le plus sûr d'éliminer ces produits. L'élimination fait appel à des procédés chimiques comme l'hydrolyse alcaline ou acide. On peut également recourir à l'oxydation, à la réduction et à la pulvérisation au sol ou dans l'atmosphère, mais c'est un travail de spécialiste. Dans la plupart des cas, le produit

final est encore toxique. Les magasiniers ne doivent pas s'occuper directement de l'élimination des pesticides mais faire appel aux services officiels compétents.

FIGURE 24

Élimination par le feu d'un conteneur de pesticide en carton légèrement contaminé; il faut opérer sous le vent pour que les fumées ne se dirigent pas vers l'opérateur

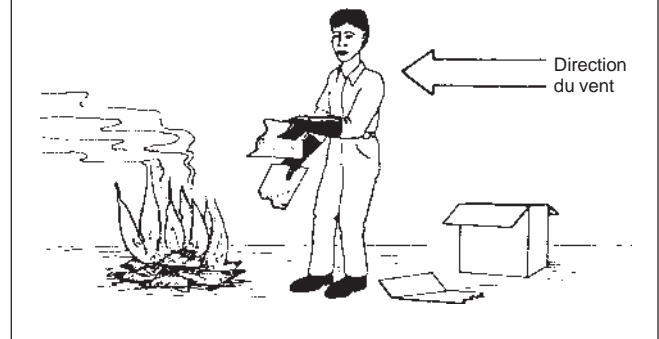
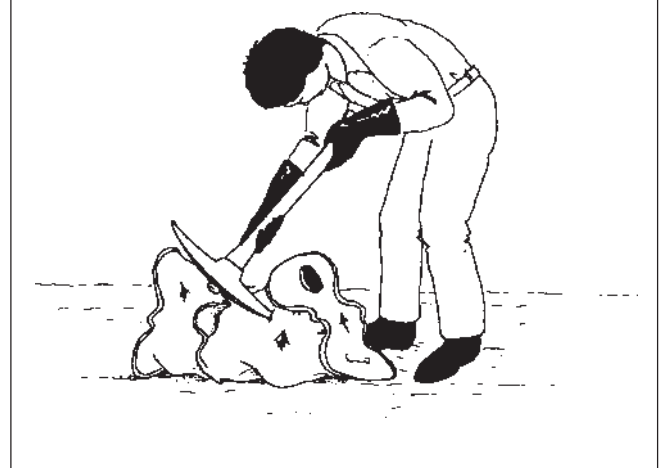


FIGURE 25

On broie un conteneur métallique pour qu'il ne soit pas réutilisé – il sera enlevé et éliminé par un centre officiel de collecte de produits toxiques



Chapitre 7

Décontamination

PERSONNEL

Les pesticides entrant en contact avec la peau peuvent pénétrer rapidement dans le corps. Pour bien décontaminer les parties du corps affectées, il faut :

- une intervention immédiate et l'application rapide de beaucoup d'eau et de savon;
- un lavage très soigné.

Toute personne contaminée par un pesticide doit se déshabiller et frotter rapidement et soigneusement la partie du corps affectée avec de l'eau et du savon. Il faut ensuite bien se rincer et se sécher avec une serviette (figure 26).

VÊTEMENTS DE PROTECTION

Les vêtements de protection contaminés doivent être lavés à fond avec un détergent à usage industriel et rincés plusieurs fois. Ils ne doivent pas être lavés avec le linge de la famille. On portera des gants pour laver ces vêtements. Si possible, on utilisera de l'eau chaude. Les vêtements lavés doivent être mis à sécher en plein soleil.

Si une grande partie du tissu a été contaminée par des concentrés toxiques et que l'on dispose de vêtements de rechange, il vaut mieux détruire le vêtement contaminé en le brûlant.

ENTREPÔTS ET VÉHICULES

En cas de fuites ou de déversements, on a en général

sous la main de l'eau, du savon ou du détergent pour la décontamination. Toutefois, d'autres substances chimiques à usage domestique ou industriel courant peuvent aussi être utiles.

Les composés organophosphorés peuvent être traités à l'hypochlorite de sodium (eau de javel) ou avec du carbonate de sodium (cristaux de soude), utiles pour la décontamination et qu'on peut appliquer après décapage initial à l'eau et au savon.

Les composés organochlorés sont des substances chimiques tenaces et on peut recourir à l'ammoniaque ou aux cristaux de soude, mais la meilleure méthode consiste à décaper à l'eau et avec un détergent.

Les carbamates doivent être décapés avec des cristaux de soude ou du savon noir.

Les véhicules de transport doivent être décontaminés à fond dès qu'une perte ou un déversement a été constaté, sinon les marchandises (notamment les produits alimentaires) qui seront transportées ultérieurement risquent d'être contaminées (figure 27). Il faut traiter les déversements de la même manière que dans l'entrepôt. Les produits du lavage du véhicule doivent être absorbés avec de la sciure, du sable ou de la terre sèche et mis dans un conteneur qui sera enlevé et éliminé par un centre officiel de collecte de produits toxiques.

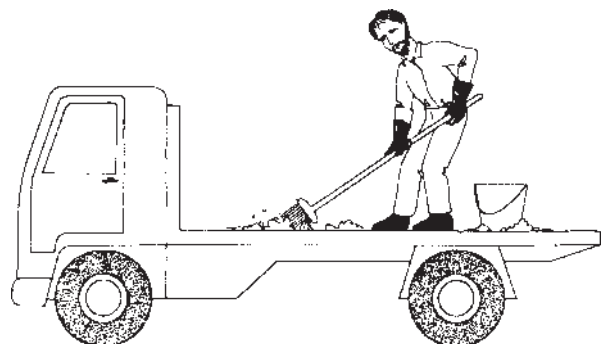
FIGURE 26

Un magasinier se décontamine en se lavant soigneusement avec de l'eau et du savon – ses vêtements de protection, lavés séparément, sont mis à sécher en plein soleil



FIGURE 27

Décontamination d'un camion de livraison contaminé: on décape la plate-forme du camion avec de l'eau et un détergent



Situations d'urgence

Les situations d'urgence présentent des risques beaucoup plus grands dans les entrepôts de pesticides qu'ailleurs.

INCENDIES

L'objectif principal de la conception et de l'aménagement des entrepôts de pesticides est de réduire les risques d'incendie. Mieux vaut prévenir que guérir!

Les pesticides, en particulier sous forme de liquides, risquent davantage de prendre feu car les solvants utilisés dans leurs formulations (huiles et distillats de pétrole) s'enflamment facilement et se vaporisent rapidement à des températures normales. Dans les entrepôts mal ventilés, des vapeurs lourdes peuvent s'accumuler près du sol si des fûts restent ouverts ou si des fuites ou déversements ne sont pas nettoyés. Une étincelle électrique, une flamme nue ou même les rayons du soleil concentrés par un récipient en verre peuvent provoquer une explosion suivie d'un incendie.

On pense que certaines poudres mouillables peuvent déclencher des incendies par combustion spontanée, tandis que le chlorate de sodium (utilisé comme herbicide, défoliant, agent de dessiccation et de stérilisation

du sol) est un agent oxydant puissant qui prend feu facilement et ne devrait être fourni qu'avec un produit extincteur dans la formulation (une fois que des contenants de chlorate de sodium sont ouverts, il faut utiliser immédiatement tout leur contenu).

Il faut placer bien en vue à l'extérieur des entrepôts de pesticides des panneaux portant les mentions «Danger: pesticides: entrée réservée aux personnes autorisées» et «Défense de fumer: pas de flamme nue» avec les symboles correspondants. Il faut appliquer strictement ces consignes.

L'entrepôt doit être doté d'extincteurs (poudre ou gaz carbonique, pas d'eau) qui seront régulièrement contrôlés. De l'eau en citerne ou courante (nécessaire, avec le savon, pour la décontamination) doit aussi être à portée de main ainsi que des seaux de sable ou de terre (nécessaires également pour absorber les déversements ou fuites de pesticides liquides) qui sont utiles pour éteindre les départs de feux (figure 28).

Les pompiers locaux doivent être informés de l'existence de l'entrepôt et des risques correspondants. Il est très utile de placer une pancarte à l'extérieur de l'entrepôt indiquant les noms et adresses des responsables

FIGURE 28

Extinction d'un départ de feu dans un entrepôt de pesticides à l'aide de pelletées de sable (ou de terre) gardé dans un récipient



(y compris des personnes ayant les clés) à prévenir en cas d'urgence.

Si un incendie se déclare, il est essentiel d'empêcher les pesticides qui fuient de brûler et de faire exploser les autres conteneurs dans l'entrepôt. D'où la nécessité de prévoir des murets de protection au moment où l'entrepôt est construit; ces murets retiennent aussi l'eau utilisée pour éteindre l'incendie; cette eau, inévitablement contaminée par les pesticides, pourrait contaminer le voisinage et donc l'environnement en général.

La contamination de l'environnement par les produits de combustion tels que fumées et vapeurs ne peut être évitée. Un toit léger conçu pour s'effondrer facilement en cas de feu permet au moins aux vapeurs de s'élever et de s'éloigner des pompiers (figure 29).

Les incendies qui se déclarent dans des entrepôts contenant des composés organophosphorés et des carbamates peuvent être extrêmement dangereux pour les pompiers, qui ne devraient jamais travailler contre le vent et toujours porter un respirateur.

Les pompiers doivent éviter de déverser de l'eau au jet pour ne pas disperser les pesticides, notamment les formulations en poudre, sur une vaste superficie. On prendra soin d'éviter de traîner les tuyaux d'incendie dans l'eau contaminée.

Les vêtements de protection et le matériel utilisé par les pompiers doivent être décontaminés à fond après l'emploi.

INONDATIONS

Les inondations sont fréquentes durant la saison des pluies dans les pays tropicaux. Les entrepôts de pesticides inondés sont exposés à des risques particuliers.

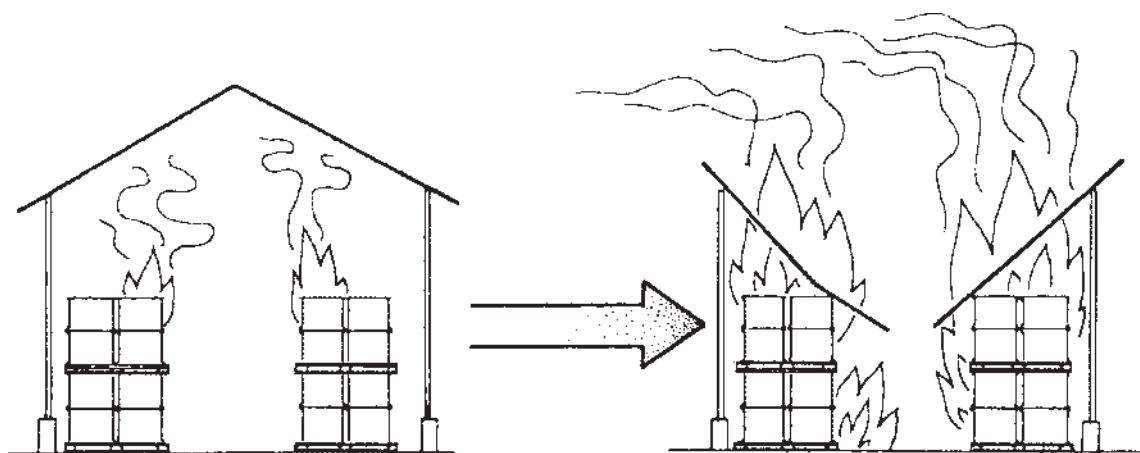
Les conteneurs en carton ou en papier dans lesquels de nombreux pesticides sont emballés deviennent moins résistants et peuvent fuir ou s'ouvrir quand ils sont mouillés. D'autres conteneurs, en particulier les fûts partiellement vides contenant des liquides, peuvent être emportés par une inondation. Dans ces cas, l'environnement peut être contaminé sur une vaste superficie; les réseaux d'approvisionnement en eau peuvent être pollués et les conteneurs de pesticides peuvent être dangereux pour les personnes qui les trouvent.

DESTRUCTION

Vu les risques que présentent les incendies, les inondations et la destruction pendant des troubles civils, on comprend pourquoi il faut garder les registres des stocks dans un endroit qui ne sera pas touché en cas de sinistre. Les registres des quantités et des types de pesticides entreposés sont extrêmement utiles par la suite lorsqu'il faut nettoyer, retrouver les conteneurs manquants et évaluer les risques pour l'environnement et les pertes financières imputables au sinistre.

FIGURE 29

Entrepôt de pesticides en flammes – le toit léger s'est effondré, évitant ainsi l'explosion



Sécurité personnelle et vêtements de protection

Quand on manipule des pesticides, il ne faut ni boire, ni manger, ni fumer. Il faut se laver à fond les mains et le visage avec de l'eau et du savon avant de fumer ou de manger, et se laver aussi les mains avant d'aller aux toilettes. Il faut porter un vêtement de protection pour manipuler et transférer des pesticides dans un entrepôt. En climat tropical chaud et humide, il peut être gênant d'endosser des vêtements de protection. Il vaudrait donc mieux ne stocker que des types et formulations de pesticides n'exigeant pas de vêtements de protection, mais cela est rarement possible.

PROTECTION GÉNÉRALE

Pour se protéger, il faut porter des vêtements à manches longues et qui couvrent le bas du corps et les jambes, des bottes ou des chaussures, et se couvrir la tête. De nombreux types de vêtements portés dans les pays tropicaux et subtropicaux assurent une bonne protection générale du corps, mais les vêtements de travail doivent être en bon état, ne pas être déchirés ni usés par endroits car les pesticides pourraient pénétrer et contaminer la peau. Les vêtements de travail, y compris les articles chaussants, doivent être lavés avec de l'eau et du savon ou un autre détergent après chaque usage journalier, séparément des autres vêtements.

PROTECTION DES MAINS

Quand on verse ou transvase de quelque façon des pesticides d'un récipient dans un autre, il faut porter des gants résistants aux produits chimiques (figure 30). Ils doivent être bien ajustés et souples de manière à ne pas gêner la prise. Ils doivent aussi être assez longs pour couvrir au moins les poignets.

Les gants de caoutchouc nitrile ou en néoprène offrent une bonne protection contre toute une gamme de pesticides, notamment ceux dissous ou en suspension dans l'eau, granulés ou poudres. Les gants de caoutchouc naturel n'assurent pas une protection suffisante contre des produits tels que les concentrés émulsifiables et les pesticides à pulvériser à très faible volume.

Avant d'enlever les gants, il faut les rincer à l'eau

claire; laver aussi l'intérieur et les faire sécher après chaque utilisation journalière. S'assurer également qu'ils ne sont ni usés ni troués, notamment au niveau des doigts.

ARTICLES CHAUSSANTS

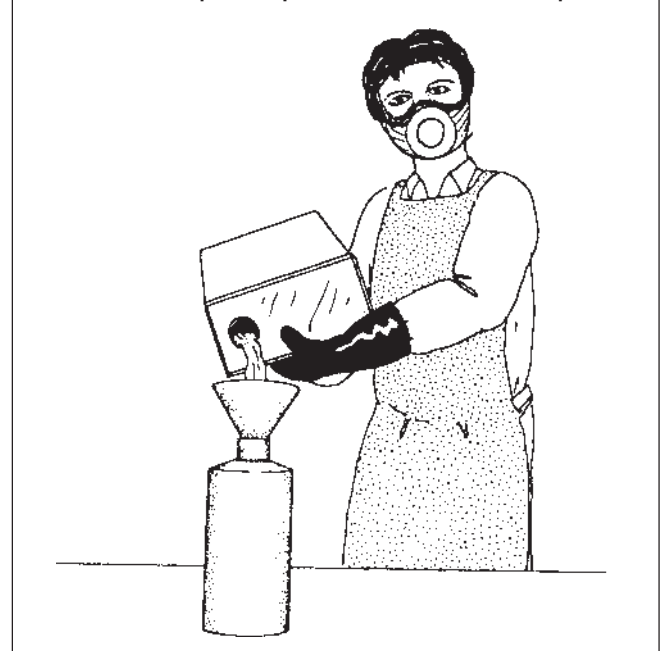
Des bottes de caoutchouc couvrant les mollets protègent contre de nombreux pesticides dilués. Les chaussures de cuir ne conviennent pas car elles absorbent certains pesticides et ne peuvent être décontaminées. Le pantalon doit être porté par-dessus les bottes pour que les déversements ou éclaboussures ne tombent pas à l'intérieur.

PROTECTION DES YEUX

Les lunettes de protection ou les visières spéciales servent à protéger les yeux des éclaboussures (figure 30) ou lorsqu'on transvase des produits pulvérolents. Les visières sont plus agréables à porter sous des

FIGURE 30

Magasinier portant un masque, des lunettes de protection, des gants et un tablier par-dessus sa chemise et son pantalon pour se protéger des éclaboussures pendant qu'il transvase un concentré de pesticide



climats chauds et humides et ne s'embuent pas aussi facilement que les lunettes de protection. Bien que la protection ne soit pas parfaite, mieux vaut porter des lunettes de sécurité que rien du tout.

Il faut laver ces articles après l'emploi pour éviter toute contamination.

Il est utile également d'avoir une trousse pour bains oculaires.

PROTECTION CONTRE LES INHALATIONS

Il faut avoir une bonne réserve de masques légers couvrant la bouche et le nez, à utiliser lorsqu'on manipule des produits pulvérulents et à jeter après usage. Des masques de protection contre les vapeurs et des masques à gaz avec cartouche de protection contre les vapeurs organiques doivent également être disponibles.

TABLIERS

Les tabliers sont des vêtements utiles à porter comme protection supplémentaire pour les opérations de chargement, la manipulation des produits concentrés et le nettoyage des conteneurs avant leur élimination. Les tabliers en P.V.C., en caoutchouc nitrile ou en néoprène ou ceux en polyéthylène qui se jettent après emploi assurent une bonne protection pour ce genre d'opérations. Le tablier doit couvrir le haut du corps jusqu'au cou et le bas jusqu'aux genoux. Il faut laver les tabliers après usage comme les autres vêtements de protection, et s'assurer régulièrement qu'ils sont en bon état.

Si l'on ne dispose pas de vêtements de protection, l'autorité nationale chargée de fournir ou de distribuer les pesticides doit faire en sorte qu'ils soient livrés. On peut aussi en demander aux donateurs ou aux fournisseurs de pesticides.

Annexes

1. ÉQUIPEMENT INDISPENSABLE DANS UN ENTREPÔT DE PESTICIDES

Feuilles épaisses de polyéthylène sur le sol (si la surface n'est pas en béton ou d'un autre matériau imperméable)
Caillebotis (briques, bois)
Palettes de bois
Plans inclinés à l'entrée pour contenir les fuites
Porte d'entrée munie d'une serrure pour empêcher l'entrée de personnes non autorisées
Barreaux aux fenêtres et ventilateurs
Conteneur de matériau absorbant (sable, sciure ou terre sèche)
Pelle
Balai-brosse
Brosse à manche court et pelle
Eau (courante ou en citerne) et savon
Solution détergente
Pincés à tubes
Entonnoirs en métal
Équipement anti-incendie:
Extincteur
Couverture isolante
Vêtements de protection:
Casque dur ou en toile
Lunettes de protection ou visière (attachée au casque)
Masques contre les produits pulvérulents et les fumées légères
Masques de secours contre les vapeurs ou masques à gaz avec cartouche de protection contre les vapeurs organiques
Gants/gants à crêpe en caoutchouc nitrile ou en néoprène
Combinaisons
Tabliers en caoutchouc nitrile ou en néoprène
Bottes en caoutchouc résistant ou en néoprène
Conteneurs de pesticides vides (de préférence des fûts de récupération pouvant contenir 200 litres de produit)
Sacs vides pour reconditionner les emballages très endommagés ou qui fuient
Étiquettes adhésives avec symboles de danger pour marquer les fûts
Équipement de premiers secours:
Trousse à pharmacie
Civière et couverture
Trousse pour bains oculaires
Registres des stocks

2. PROCÉDURES COURANTES POUR LA GESTION D'UN ENTREPÔT DE PESTICIDES

Généralités

1. Le magasinier doit revêtir des vêtements de protection (combinaison et bottes) dès son arrivée à l'entrepôt.
2. Il faut procéder chaque jour à une inspection rapide des fûts et conteneurs pour s'assurer qu'il n'y pas eu de fuites ou de déversements pendant la nuit.
3. Les pesticides qui se sont déversés ou qui ont fui doivent être nettoyés immédiatement, en suivant les méthodes décrites au chapitre 6 p. 19-21.
4. Il faut inspecter tous les mois fûts et récipients pour détecter les fermetures qui fuient, les joints fendus et la corrosion.
5. Il faut enlever les fûts anciens ou qui fuient et transvaser leur contenu dans des récipients vides. Il faut porter des vêtements de protection appropriés et prendre les précautions décrites au chapitre 9 p. 27 et 28. Les conteneurs de remplacement doivent être scellés et réétiquetés.
6. Le transfert de produits chimiques dans de nouveaux conteneurs doit être consigné dans le registre des stocks.
7. Il faut contrôler tous les mois les dates figurant sur les étiquettes des conteneurs dans l'entrepôt et mettre de côté les stocks périmés pour les éliminer. Toutes les étiquettes en mauvais état doivent être remplacées.

Arrivée d'un chargement de pesticides dans l'entrepôt

8. Il faut contrôler qu'il n'y a pas de déversements à l'arrière du véhicule de transport, que les conteneurs ne fuient pas et que leurs fermetures sont intactes; il faut décontaminer à fond le véhicule en cas de fuite. Les produits chimiques provenant de conteneurs qui fuient ou dont les joints sont fendus doivent être transvasés dans des conteneurs vides en bon état et réétiquetés.
9. Les conteneurs de pesticides doivent être déchargés avec précaution. Il faut examiner le bulletin de livraison et préparer une liste récapitulative des produits chimiques arrivés dans l'entrepôt pour le registre des stocks.
10. Les conteneurs de produits chimiques stockés dans l'entrepôt doivent être placés sur un caillebotis et empilés sur des palettes si nécessaire.
11. Il faut noter sur le registre des stocks l'emplacement des conteneurs de produits chimiques dans l'entrepôt.

Prélèvement de pesticides de l'entrepôt pour la lutte contre les ravageurs

12. Il faut vérifier l'état du véhicule de transport avant d'y charger les conteneurs de pesticides. On s'assurera également qu'aucune denrée alimentaire n'est transportée dans le même véhicule.

13. Il faut noter sur le registre des stocks chaque prélèvement de pesticides de l'entrepôt.
14. Le stock déposé en premier dans l'entrepôt doit être enlevé le premier.
15. Il faut charger les conteneurs de pesticides avec précaution sur le véhicule de transport et donner au conducteur un bulletin de livraison.

3. DIX RÈGLES POUR UN STOCKAGE ET UNE GESTION CORRECTS DES STOCKS DE PESTICIDES

1. Les entrepôts de pesticides ne doivent être situés ni à l'intérieur ni à proximité de zones urbaines très peuplées, ni au voisinage de plans d'eau.
2. La capacité de l'entrepôt (superficie totale d'entreposage) doit être suffisante pour contenir la totalité du stock de pesticides à tout moment.
3. Chaque entrepôt doit avoir au minimum les caractéristiques essentielles suivantes:
 - une ventilation suffisante pour éviter les températures excessivement élevées;
 - des sols faits ou recouverts de ciment ou de béton imperméables (ils peuvent, provisoirement, être recouverts d'une grande feuille de polyéthylène épais);
 - des plans inclinés aux entrées pour contenir toute fuite importante à l'intérieur du dépôt;
 - des portes fermant à clé et des barreaux devant les bouches d'aération et aux fenêtres pour empêcher toute intrusion.
4. L'entrepôt doit être aménagé en îlots distincts séparés par des allées. L'idéal serait de délimiter ces îlots au sol avec de la peinture. Chaque îlot ne doit contenir qu'un seul produit. Il faut prévoir suffisamment d'espace entre les îlots 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 entre les îlots. Les fûts et les sacs doivent être stockés sur palettes. Le nombre de conteneurs empilés les uns sur les autres ne doit pas dépasser les recommandations applicables au type de conteneur en question. L'entassement excessif peut entraîner la rupture des récipients situés en dessous et rend l'accès plus difficile.
5. Les entrepôts de pesticides sont exclusivement réservés à ces produits. Tous les autres produits ou objets doivent être enlevés.
6. Les pesticides périmés doivent être séparés des stocks opérationnels.
7. Chaque entrepôt doit être doté des équipements suivants en cas d'urgence:
 - quelques sacs de sciure et/ou de sable pour absorber les fuites ou déversements de pesticides;
 - 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 ou qui fuient;
 - pelle et balai;
 - extincteur;
 - 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);
 - eau courante ou réserve d'eau pour se laver les mains et le visage en cas de contamination;
 - trousse pour bains oculaires.

8. Le contenu des récipients qui fuient ou sont très endommagés doit être versé dans des récipients appropriés. Les pesticides reconditionnés doivent être réétiquetés immédiatement. Les entrepôts doivent être inspectés régulièrement. Toute fuite ou contamination doit être nettoyée immédiatement.
9. Les responsables d'entrepôts doivent tenir un registre des stocks placés sous leur garde. L'autorité compétente doit tenir un registre central de tous les stocks détenus dans le pays. Les données consignées doivent être notamment: les livraisons (entrées) de pesticides – date d'arrivée, formulation, quantité, conditionnement, dates de fabrication/sortie de l'usine, fournisseur, origine; les distributions (sorties) de pesticides – date, formulation, quantité, conditionnement, destination. Les registres doivent être tenus à jour.
10. 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.

4. RÉFÉRENCES

- FAO.** 1985. *Directives pour le conditionnement et le stockage des pesticides*. Rome.
- GIFAP.** 1984. *Directives pour les mesures d'urgence à prendre dans le cas d'un empoisonnement par un produit phytosanitaire*. Groupement international des associations nationales des fabricants de produits agrochimiques (GIFAP), Bruxelles.
- GIFAP.** 1985. *Options for ensuring quality in stored pesticide products*. Technical Monograph No 10. GIFAP, Bruxelles.
- GIFAP.** 1987. *Directives pour le transport sans risque des produits phytosanitaires*. GIFAP, Bruxelles.
- GIFAP.** 1987. *Directives sur la façon d'éviter, de limiter et d'éliminer les déchets de produits phytosanitaires à la ferme*. GIFAP, Bruxelles.
- GIFAP.** 1988a. *Directives pour le stockage sans risque des produits phytosanitaires*. GIFAP, Bruxelles.
- GIFAP.** 1988b. *Pictograms for agrochemical labels: an aid to the safe handling of pesticides*. GIFAP, Bruxelles.
- GIFAP.** 1989. *Directives pour les mesures de protection personnelle pendant l'utilisation des produits phytosanitaires sous conditions climatiques chaudes*. GIFAP, Bruxelles.
- NRI.** 1994. *Training supplements, Pesticide Management Training Course*. Pest Management Department, Natural Resources Institute (NRI), Chatham, Royaume-Uni.
- OIT.** 1991. *Safety and health in the use of agrochemicals: a guide*. Organisation internationale du travail (OIT), Genève.
- OMS.** 1986. *Informal consultation on planning strategy for the prevention of pesticide poisoning*. Document non publié WHO/VBC/86.926, Organisation mondiale de la santé (OMS), 25-29 novembre 1985, Genève.
- PNUE.** 1990. *Storage of hazardous materials: a technical guide for safe warehousing of hazardous materials*. Technical Report Series No 3. Département de l'industrie et de l'environnement, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Paris.
- Shell International Chemical Company Limited.** 1982. *Pesticides: a safety guide*. Shell, Londres.
- UKASTA.** 1979. *Agrochemicals storage handbook*. Agricultural Supplies and Trade Association (UKASTA), Londres.