



# TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADRPM/DERD

• Décembre 2005 •

PNTTA

## La sécurité de l'opérateur dans l'application des pesticides

### Introduction

Le monde agricole marocain a connu depuis l'indépendance une progression non négligeable, particulièrement par une très large adoption de facteurs de production agricole modernes. Cependant, ceci n'est pas sans problèmes puisque ces facteurs de production, quand ils sont mal utilisés, peuvent porter préjudice aussi bien à l'environnement qu'à la santé de l'homme. Ainsi, si actuellement les aspects relatifs à l'environnement préoccupent de plus en plus le public, ceux relatifs à la sécurité des agriculteurs sont rarement pris en considération.

En effet, les pesticides utilisés dans la protection des cultures sont rarement très sélectifs, et par conséquent, ils sont dans une certaine mesure toxiques aussi bien pour l'homme que pour les autres organismes. Ainsi, l'opérateur, définit dans cet bulletin comme étant toute personne chargée du transport, du stockage ou de l'application des pesticides, est constamment exposé à des risques d'intoxication dont les conséquences peuvent être parfois dramatiques.

En Amérique du nord, en Europe et dans certains autres pays industrialisés, l'opinion publique est de plus en plus exigeante pour une agriculture respectueuse de l'environnement et moins dangereuse pour l'homme. Dans ce contexte, plusieurs lois ont été promulguées et de nouveaux concepts ont été développés dans lesquels la sécurité de l'opérateur constitue un point important. Ceci a conduit au développement de nouvelles formulations de pesticides et de nouveaux appareils de traitement protégeant l'opérateur de tout risque de contamination.

Dans beaucoup de pays en voie de développement, peu d'intérêt est donné jusqu'à présent à la protection de l'opérateur et beaucoup d'efforts restent encore à déployer. Néanmoins, sous l'influence étrangère et dans le cadre de certains réseaux tels que Eurep GAP, des exploitations agricoles exportatrices vers les pays Européens ont été amenées à prendre la sécurité de l'opérateur dans leur stratégie de production agricole.

Par ailleurs, des organisations internationales telles que la FAO, l'OMS œuvrent pour une harmonisation des réglementations et assistent les pays en voie de développement à instaurer des directives adéquates pour une meilleure utilisation des pesticides. Les directives sur les normes relatives au matériel agricole d'application de pesticides, publiées par la FAO en 2002, constituent une référence.

Il est très difficile d'imaginer actuellement le zéro risque pour l'opérateur lors de l'utilisation de pesticides. Cependant, il est toujours possible de minimiser ce risque lorsqu'on dispose des éléments suivants:

- un matériel d'application répondant aux normes de sécurité et en bon état;
- un équipement de protection efficace;
- de produits phytosanitaires faciles à employer;
- un système d'information adéquat;
- des précautions à prendre au niveau de la manipulation des produits.

Le présent bulletin, vise à présenter les différents facteurs susceptibles d'influencer la contamination de l'opérateur par les produits phytosanitaires. Il n'a pas la prétention d'être exhaustif mais il aborde l'essentiel qui doit être pris en considération lors d'un chantier de traitement phytosanitaire.

### Exposition de l'opérateur aux pesticides

Toute personne impliquée dans les différentes opérations liées à l'utilisation des pesticides peut être exposée à ces produits à travers différentes voies et selon des degrés variables. Ces voies sont cutanées, digestive dite voie orale et respiratoires.

#### Voies cutanées

La principale voie de contamination du corps humain est la peau. Ainsi, son pouvoir absorbant dépend d'une part de la nature du pesticide et de la température du corps. La présence de plaies et d'excoriations facilite également la pénétration des produits. La diffusion à travers la conjonctive de l'œil est très rapide: la poussière, le brouillard de

### SOMMAIRE

n° 135

Pesticides

- Exposition de l'opérateur aux pesticides..... p.1
- Directives de sécurité de l'opérateur..... p.2
- Conformité du matériel d'application..... p.3
- Le rôle de formulations de pesticides..... p.3
- Précautions à prendre..... p.4

pulvérisation et l'embruns qui se déposent sur les yeux pénètrent facilement dans l'organisme.

La contamination peut survenir par éclaboussures directes sur la peau, mais également par le port de vêtements souillés ou par exposition continue à une pulvérisation. D'une manière générale, l'exposition par voie cutanée est très importante lors de la préparation des bouillies, compte tenu que l'opérateur manipule des produits concentrés. Au cours de cette opération, les parties du corps qui sont les plus exposées sont les mains et les bras. La contamination par voie cutanée dépend également du type d'application: avec un pulvérisateur à dos, par lance, par un pulvérisateur tracté ou lors d'un traitement aérien.

#### Voies respiratoires

Les produits phytosanitaires peuvent pénétrer facilement dans les voies respiratoires tant par les poussières provenant des formulations solides que par les gouttelettes ayant un diamètre inférieur à 10 µm: brouillards en suspension dans l'air ambiant et vapeur qui peuvent être inhalée aussi bien lors de la préparation de la bouillie qu'au cours du traitement.



Le risque d'inhalation de produit est plus important lors des mélanges des produits concentrés, lors d'utilisation des poudres, des fumigants et lors d'utilisation de pesticides dans des endroits mal aérés. Il y a lieu de signaler que l'orientation du vent joue un rôle très important dans la contamination de l'opérateur que se soit au niveau de la préparation de la bouillie ou au cours de l'opération de pulvérisation.

### Voie orale

La pénétration par voie orale est minimale pendant l'application de pesticide. Par contre, elle peut avoir lieu si l'opérateur, sans faire attention, mange, boit ou fume avant de nettoyer les mains et le visage. Une intoxication par voie orale arrive également lors du stockage des pesticides dans des récipients réservés à la nourriture ou après avoir consommé des fruits récemment traités. On peut supposer que les gouttelettes de pesticides dans l'air peuvent également pénétrer par voie orale. Certaines gouttes pénétrant par le nez peuvent passer par voie orale.

## Conformité du matériel d'application de pesticides aux normes de sécurité

Un matériel d'application de pesticide ne peut être jugé efficace que si, en plus de ses performances par rapport à l'application de pesticides, il permet également de protéger l'environnement et l'opérateur. En effet, la conception des appareils de traitement doit être faite de manière à éviter tout contact entre le produit phytosanitaire et l'opérateur et éviter tout risque de blessure et ceci pendant toutes les phases des opérations de traitement.

Dans un premier temps, il y a lieu de relever que l'évolution des performances des appareils de traitement a été parfois malheureusement accompagnée par des problèmes de sécurité vis à vis de l'opérateur. Ainsi pour les pulvérisateurs pneumatiques (Photo p1), thermiques... compte tenu de la petitesse de la taille des gouttes, les risques d'inhalation sont de plus en plus importants. Dans ce cas, l'opérateur est plus menacé et le port d'une protection respiratoire est nécessaire, voire indispensable.

Il convient également de préciser que le problème de sécurité de l'opérateur se pose plus dans le cas d'utilisation du petit matériel de traitement et du matériel à lance que dans le cas du matériel tracté à rampe. En effet, lors d'utilisation d'un pulvérisateur à dos, le risque de contamination par le pesticide est plus grand compte tenu que l'appareil, ainsi que les éléments de pulvérisation qui sont très proches de l'opérateur. Par contre, dans le cas d'utilisation du matériel tracté, l'emplacement de l'opérateur qui est le conducteur du tracteur, se trouve loin par rapport aux éléments de pulvérisation. Par ailleurs, des systèmes de cabines filtrantes sont proposés par certains constructeurs de tracteurs agricoles permettant de protéger le conducteur contre toute contamination due aux pesticides.

## Encadré 1. Quelques directives de la FAO concernant la sécurité de l'opérateur: Les pulvérisateurs à dos

- La masse totale, quand le pulvérisateur est rempli à sa capacité maximale recommandée par le fabricant, ne doit pas dépasser 25 kg.
- Il ne doit pas y avoir d'angles aigus, de surface abrasives, ou de parties saillantes inutiles, qui peuvent blesser l'opérateur.
- Les surfaces extérieures du pulvérisateur ne doivent, ni piéger, ni retenir la bouillie.
- Tous les dispositifs de contrôle de débit et de la pression doivent être réglables à partir de l'extérieur de la cuve.
- Le relâchement en toute sécurité de la pression dans la lance, dans le cas d'utilisation d'une valve de régulation.
- Le relâchement en toute sécurité de la pression dans la cuve des pulvérisateurs à pression préalable.

- Le manuel doit fournir des informations sur les précautions à prendre pour réduire les risques de contamination de l'utilisateur et de l'environnement.
- La longueur minimale de la lance depuis la gâchette jusqu'à la buse doit être de 500 mm.
- La partie des bretelles en contact avec le dos de l'opérateur doit avoir une largeur minimale de 50 mm.
- Dans le cas des atomiseurs à dos équipés de moteur, ce dernier doit être équipé d'un mécanisme d'arrêt instantané facilement accessible à l'utilisateur quand le pulvérisateur est en position de travail sur le dos.
- L'échappement du moteur doit être dirigé loin de l'opérateur, situé sur le côté opposé des commandes de contrôle, et couvert par une protection pour éviter les brûlures de l'opérateur, ou d'une tierce personne.
- Le niveau de bruits aux oreilles de l'opérateur ne doit pas dépasser 85 db.

Un matériel de traitement, même s'il est conforme aux exigences de sécurité, peut présenter des risques de contamination dans le cas où il est en mauvais état. Ceci concerne généralement les fuites au niveau du circuit liquide des appareils, dues à des mauvaises opérations de réparation, et concerne également l'accumulation des résidus de produits due aux opérations défectueuses d'entretien et de nettoyage.

Ces dernières années, plusieurs pays, et plus particulièrement les pays Européens, se sont mobilisés pour instaurer une réglementation assez sévère en matière d'utilisation des appareils de traitement. En Allemagne, et dès 1988, les nouveaux pulvérisateurs doivent obligatoirement satisfaire aux exigences légales, dont certaines sont liées à la protection de l'opérateur, et une réglementation a été instaurée en 1993 imposant l'obligation du contrôle des pulvérisateurs, par des centres agréés, tous les deux ans.

Ce modèle a été adopté par plusieurs pays tels que la Belgique, les Pays Bas, et la Suède. En Angleterre, il est imposé aux agriculteurs qui utilisent les pesticides l'obligation légale d'obtenir deux attestations (après avoir suivi des cours). La première concerne la capacité d'utiliser les pesticides dans de bonne condition de sécurité, et la seconde concerne le matériel utilisé.

Concernant les pays en voie de développement, la FAO propose toute une série de directives sur l'utilisation des appareils de traitement phytosanitaires. Dans cette série, une grande partie des directives sont relatives à la sécurité de l'opérateur (voir exemples encadrés 1 et 2).

## Le rôle des formulations de pesticides dans la sécurité de l'opérateur

Actuellement, le plus grand risque pour l'utilisateur a lieu au moment de la préparation de la bouillie. Par conséquent, l'industrie agrochimique a déployé de gros efforts aussi bien au niveau des emballages qu'au niveau des formulations de pesticides.

Les fabricants de produits chimiques ont revu les formes des emballages. Par exemple, avec



les formulations liquides, le diamètre d'ouverture du récipient est de 45 ou 63 mm pour faciliter le remplissage du produit sans éclaboussure. L'objectif dans les grands types de pulvérisateurs est d'avoir un système de transfert fermé pour les pesticides afin que les orifices standards de 63 mm de tous les emballages de plus de 1 l puissent être attachés directement au système d'aspiration du pulvérisateur. Dans le cas où l'emballage du liquide serait vide, les résidus doivent être lavés plusieurs fois et le liquide de lavage doit être ajouté à la cuve avant de compléter la dernière dilution du remplissage.

Concernant l'utilisation des formulations solides, certains fabricants font actuellement promouvoir l'utilisation des sachets hydrosolubles. Au moment de l'enlèvement de l'emballage externe, permettant de garder le sachet sec, celui-ci, sans être ouvert, peut être ajouté directement dans le bac mélangeur du pulvérisateur. Des précautions doivent être prises pour que les dimensions des sachets soient adaptées au bac et que les pesticides soient lavés minutieusement dans la cuve.

Certains produits sont groupés sous forme de tablettes qui peuvent être mises directement dans la cuve. Ces systèmes supposent que l'utilisateur a toujours besoin d'un nombre

de remplissage précis et n'a aucune bouillie à jeter après le traitement. Les utilisateurs doivent être formés pour éviter l'utilisation excessive de pesticides.

L'utilisation des granulés à disperser dans l'eau présente l'avantage d'être moins volumineux, une bonne fluidité et ne présente presque pas de poussière lors de leur manipulation. Ils sont par conséquent faciles à manipuler et l'exposition par la peau ainsi que par inhalation de l'opérateur sont très réduites.

## Les équipements de protection de l'opérateur

L'équipement de protection est très varié et peut être utilisé selon la nature des produits employés et selon l'opération réalisée. Dans les climats chauds, les opérateurs évitent de porter les vêtements de protection recommandés dans le cas d'utilisation des produits extrêmement ou hautement toxiques. Ces vêtements imperméables aux produits liquides, et avec les efforts manuels, sont à l'origine des transpirations qui les rendent inconfortables à porter. Dans certains pays, des agriculteurs n'ont pas les moyens d'acheter des vêtements spéciaux de protection.

### Habillement

Un habillement, avec pièce unique ou deux pièces légères, robustes, serrés et en coton, doit être utilisé. Les habillements ne doivent pas contenir des pochettes et toute tresse doit être couverte de manière à éviter toute pénétration de pesticides. Les extrémités des pantalons et des manches doivent être élastiques pour réduire les risques de contamination interne. Tout habillement doit être lavé régulièrement avec un détergent ou du savon et être rincé plusieurs fois pour s'assurer qu'il ne reste aucune trace de résidus dans les tissus. Les vêtements contaminés doivent toujours être nettoyés séparément des autres vêtements. Actuellement, on peut se procurer des vêtements en plastique, légers et jetables qui peuvent être utilisés plusieurs fois. Cependant, ils sont souvent considérés chauds à porter et particulièrement dans les conditions tropicales.

### Gants

Des gants appropriés doivent être portés lors de l'utilisation des produits toxiques et au moment de l'ouverture des récipients et du transfert du pesticide dans le pulvérisateur. Les gants sont souvent en nitrile synthétique, en caoutchouc ou en plastique tel que les polyvinyles (PVC) imperméables à l'eau. Des gants en caoutchouc naturel ne sont pas recommandés étant donné qu'ils ne résistent pas aux différents solvants contenus dans les formulations liquides. Le port prolongé de ces gants cause la transpiration des mains et par conséquent la peau devient plus sensible à l'absorption des pesticides. Tout gant doit être contrôlé régulièrement pour s'assurer qu'il n'existe aucun trou à travers lequel l'opérateur risque d'être contaminé. Lors des opérations de nettoyage et de rinçage, les gants peuvent être testés en les remplissant d'air et en observant s'il y a une fuite de bulles d'air après compression dans l'eau.

## Encadré 2. Quelques directives de la FAO concernant la sécurité de l'opérateur: Les pulvérisateurs tractés et trainés

Pour être conforme aux normes de la FAO, un pulvérisateur doit être équipé d':

- une cuve principale pour la bouillie;
- un lave-mains.

Les pulvérisateurs ayant une cuve de 1000 litres de capacité ou plus, nécessitent:

- une trémie d'incorporation;
- une cuve de rinçage.
- Les pulvérisateurs dont la capacité de la cuve est de 1.000 litres ou plus doivent être équipés d'un système de remplissage à niveau bas pour l'eau et les produits chimiques.

- Dans le cas où le remplissage de l'eau ou du produit serait manuel, il devrait être possible d'additionner l'eau ou le produit dans la cuve avec l'opérateur en position debout sur le sol ou sur une plate forme de 0,5 m<sup>2</sup> de surface minimale, spécialement conçue pour cette opération.

- Toutes les parties extérieures du pulvérisateur ne doivent pas retenir ou emprisonner la bouillie.

- Il ne doit pas y avoir d'angles aigus, de surfaces abrasives ou de parties saillantes qui pourraient blesser l'utilisateur.

- Dans le cas des pulvérisateurs arboricoles, le ventilateur doit être protégé avec une grille permanente dont les dimensions d'ouverture doivent varier entre 5 et 10 mm.

Les gants doivent être choisis de manière à ce qu'ils ne soient ni fins et donc susceptibles de se déchirer ni épais et donc poser des difficultés de faire entrer les doigts et d'ouvrir les récipients. Une épaisseur de 0,4 mm est recommandée comme un minimum. Les gants doivent être suffisamment longs (un minimum de 30 cm) pour qu'ils s'enfilent dans les poignets de la chemise et éviter toute contamination des manchons pénétrant à l'intérieur des gants.

Dans le cas où l'opérateur n'utiliserait pas de gants, il faut toujours avoir une source d'eau disponible à proximité pour nettoyer toute contamination des mains.

### Tablier

La personne chargée de préparer la bouillie doit porter un tablier en plastique pour réduire les risques de contamination des vêtements avec le pesticide concentré. Ce tablier doit être nettoyé et enlevé après la préparation de la bouillie et avant de monter dans la cabine du tracteur.

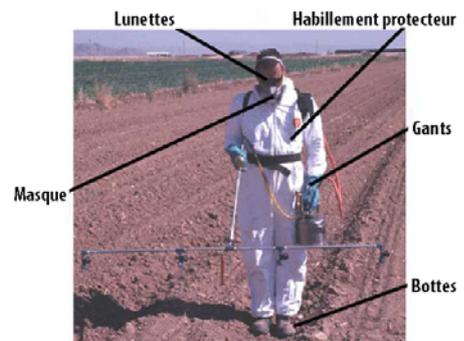
### Visière

La personne chargée d'ouvrir le récipient peut être éclaboussé par le produit concentré et particulièrement au moment de l'ouverture du bouchon bien qu'avec les nouveaux modèles de récipients, il est facile de faire des transvasements. Le moyen le plus simple et le plus confortable pour protéger le visage, et spécialement les yeux, est de porter une visière. Cette visière est fabriquée en plastique transparent et est parfois facile à attacher à un chapeau en plastique dur. L'utilisateur peut aussi utiliser des lunettes pour la protection des yeux. Certains modèles de lunettes peuvent former une buée réduisant la visibilité.

### Masques

Des masques jetables qui réduisent l'exposition de la peau du visage aux produits chimiques sont disponibles sur le marché. Ils peuvent également être utilisés comme masque de protection contre les poudres. Cependant, ils ne doivent jamais être considérés comme des respirateurs du fait que les vapeurs toxiques pénètrent dans les poumons, d'autant plus que les utilisateurs ne portent pas de masques, d'une manière hermétique, autour du nez.

Lors des applications d'aérosols, de brouillard ou d'une pulvérisation fine à l'intérieur d'un



Matériel de protection



Incorporeur dans un pulvérisateur



Lave main dans un pulvérisateur tracté



Bottes de protection

bâtiment, l'opérateur doit porter un masque de respiration. Il existe plusieurs types mais les masques les plus communément utilisés comportent une cartouche contenant une substance absorbant les vapeurs toxiques des pesticides. Il est essentiel d'utiliser les cartouches correctes en fonction de pesticides et ne pas dépasser une durée de vie limite. Le nombre d'heures d'utilisation doit être enregistré et les cartouches remplacées selon les recommandations. Leur utilisation n'est pas également confortable dans les climats chauds en raison de la transpiration et la condensation de l'humidité à l'intérieur. Il doit être correctement porté sur le visage de l'opérateur. Ceux qui portent les barbes trouvent des difficultés à obtenir une fermeture étanche.

Dans le cas des traitements en enceinte fermée, le personnel doit être spécialement formé aux techniques d'application des aérosols et des brouillards en particulier. Ils doivent noter avec précision la date d'utilisation des masques dont les cartouches doivent être détruites après leur durée de vie effective. Après utilisation, la cartouche doit être enlevée et le masque nettoyé et séché avant d'être rangé dans un endroit sombre pour des utilisations futures.

### Botte en caoutchouc

L'utilisation de ces bottes est préférable à d'autres chaussures. Les jambes des pantalons doivent toujours être à l'extérieur des bottes, évitant ainsi la pénétration des pesticides et le contact avec le pied. Toute botte doit être nettoyée avant d'être enlevée pour éviter la contamination des mains par les pesticides présents à l'extérieur des bottes.

### Chapeau

Les cheveux sont des collecteurs effectifs des petites particules, il est donc conseillé de garder les cheveux de l'opérateur couverts par un chapeau tout le temps. Des chapeaux à voile large jouent aussi un rôle de protection contre le soleil. Dans certaines régions, il existe de légers chapeaux avec casquette et avec à l'arrière un large voile couvrant la nuque et les côtés de la tête. Ces chapeaux peuvent être rabattus sur le menton pour protéger la gorge. Il est important également de couvrir les cheveux longs en raison du risque de les voir emportés ou aspirés par l'appareil tel que le ventilateur du pulvérisateur à jet porté.

Il est idéal que le matériel de fabrication des chapeaux soit non absorbant. Dans le cas des traitements des arbres, un chapeau imperméable est indispensable.

### Système d'information sur la sécurité

L'utilisateur doit lire l'étiquette de l'emballage du pesticide à utiliser. Cette étiquette donne les informations légalement requises pour l'homologation des produits dans différents pays. Ces informations sont quelquefois données en plusieurs langues, ce qui les rend difficiles à lire et de nombreux utilisateurs sont incapables de comprendre tous les détails. Afin de surmonter tous ces problèmes, il y a

une utilisation de plus en plus importante de petits diagrammes, appelés des pictogrammes accompagnés d'informations données souvent dans un prospectus séparé.

Initialement, les pictogrammes se sont inspirés de la signalisation internationale de code de la route. En utilisant la même idée, il y a une série de diagrammes indiquant les risques essentiellement la toxicité du produit. D'autres pictogrammes fournissent des conseils sur les vêtements de protection nécessaires pour les différentes activités au cours de l'application comme les manipulations des liquides concentrés. D'autres sont des signes de prudence. Les utilisateurs des pesticides ont besoins d'être formés afin qu'ils puissent comprendre les significations de chaque pictogramme. Les fabricants mettent ces pictogrammes sur l'étiquette des produits mais dans certains cas ils sont très petits et difficiles à visualiser.

### Précautions à prendre au cours de l'utilisation des pesticides

Il est très important, même en disposant d'un matériel d'application sans risque, de prendre les précautions nécessaires au cours de l'utilisation du pesticide afin de protéger l'opérateur. En effet, l'opérateur est constamment sous les risques de contamination avant, pendant et après l'application. De même les risques dépendent du type de matériel utilisé, du pesticide employé et de type de culture à traiter.

### Avant l'application

Avant de démarrer l'application, il faut toujours procéder à un contrôle complet du pulvérisateur. Il est particulièrement important de s'assurer qu'il n'y a aucune fuite au niveau de toutes les parties de l'appareil et que l'étalonnage a été effectué avec de l'eau propre. Cette opération d'étalonnage doit être entièrement réalisée avant que l'appareil ne soit contaminé par le pesticide.

Il est fortement recommandé de ne retirer du magasin que des quantités suffisantes de pesticides pour le programme de la journée. Ne jamais transvaser ou stocker des pesticides dans un autre récipient. Enfin, la personne chargée de l'application doit avertir les voisins ou les autres personnes tiers pour rester contre le vent et éviter d'être contaminées.

La préparation de la bouillie doit se faire avec le maximum de précaution compte tenu que le produit utilisé est encore très concentré. Ainsi, il faut bien se protéger et opérer dans un endroit bien aéré et se tenir le dos au vent.

### Pendant l'application

Eviter de porter des vêtements contaminés dans la cabine du tracteur. En cas de bouchage d'une buse, utiliser des gants et les laisser dans un récipient séparé en dehors de la cabine. Les nouveaux pulvérisateurs disposent d'une cuve d'eau séparée permettant à l'opérateur de nettoyer les gants et les mains pendant qu'il est encore au champ, avec de nettoyer l'équipement.



Masque de respiration

Au moment des traitements, il faut toujours s'assurer de la disponibilité d'une quantité d'eau propre de nettoyage. Aussi, il faut toujours avoir suffisamment d'eau pour la boisson en remplacement de l'eau perdue par le corps par transpiration. S'assurer que cette eau de boisson est protégée et ne risque pas la contamination par les pesticides.

Dans le cas où le tracteur est muni d'une cabine, un ventilateur est nécessaire pour filtrer les gouttelettes du produit permettant au chauffeur de ne pas être exposé au risque par inhalation du pesticide. Ceci est particulièrement important, suivant la direction du vent, quand l'application du produit est effectuée sur la partie de la rampe contre le vent par rapport au tracteur. De même, dans le cas de traitement de vergers, le mouvement de l'air autour des arbres peut affecter la distribution du liquide lors du passage du tracteur à travers le brouillard du produit.

### Après l'application

Le pulvérisateur doit être soigneusement nettoyé aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur avant qu'il soit remis sous abri. Ne jamais laisser des résidus de pesticides dans le pulvérisateur. Ainsi, au lieu de rincer uniquement la cuve, il est important d'y mettre de l'eau et de procéder à un pompage à travers les buses pour enlever tous les pesticides de la pompe, de la tuyauterie et des buses. Un minimum de 3 ou 4 rinçages au moyen de faibles volumes d'eau est plus efficace qu'un rinçage avec un seul remplissage complet de la cuve. Un nettoyage soigné de l'appareil est aussi important s'il doit être réparé pour éviter la contamination de la personne chargée de démonter l'appareil. L'étape suivante est d'enlever et de nettoyer les vêtements de protection utilisés au cours de l'exécution de l'application. Enfin, la personne chargée de l'application doit bien se laver et porter des vêtements propres. Dans les programmes de protection des végétaux, il est conseillé de garder les noms des pesticides utilisés, les quantités appliquées, les parcelles et les superficies traitées. Dans certains pays, l'enregistrement de ces informations est obligatoire ■.

**Prof. Karim HOUMY**

Département de Machinisme agricole  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat