

Guide du vulgarisateur N° 6

Le pulvérisateur tracté à rampe céréalière

K. Houmy

Centre de Formation Continue en Mécanisation Agricole
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat.

Le présent document fait parti d'une série de guides élaborés par le CFMA en collaboration avec l'Agence Japonaise de la Coopération Internationale (JICA) et la Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (DERD) du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes. Il a été validé sur le terrain auprès d'un groupe de vulgarisateurs. Dans cette série plusieurs thèmes ont été traités, notamment :

- N°1 : *La charrue à disques*
- N°2 : *Le pulvériseur à disques*
- N°3 : *Le semoir en ligne*
- N°4 : *La planteuse automatique de pommes de terre*
- N°5 : *L'épandeur d'engrais*
- N°6 : *Le pulvérisateur tracté à rampe céréalière*
- N°7 : *Le pulvérisateur à dos*
- N°8 : *La moissonneuse batteuse*
- N°9 : *La batteuse vanneuse à poste fixe*

D'autres thèmes seront abordés à l'avenir. Les auteurs restent à l'écoute de vos remarques et vos suggestions.

© Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II - Février 2005

Le pulvérisateur tracté à rampe céréalière

ISBN 9954-444-0-3

N° Dépôt légal 2005/0430

Table des matières

Comment est constitué ce guide ?	4
Séance 1 : Introduction	6
Séance 2 : Description d'un pulvérisateur tracté	7
Fiche S2F1 : principaux organes d'un pulvérisateur tracté	8
Séance 3 : Contrôle d'un pulvérisateur tracté	9
Fiche S3F1 : contrôle des pulvérisateurs tractés	10
Séance 4 : Les réglages d'un pulvérisateur tracté	12
Fiche S4F1 : réglage du volume de bouillie par hectare	13
Séance 5 : Dosage et préparation de la bouillie	16
Fiche S5F1 : dosage et préparation de la bouillie	17
Séance 6 : Opérations d'entretien	18
Fiche S6F1 : opérations d'entretien	20
Séance 7 : Sécurité	21
Fiche S7F1 : sécurité	24

Comment est constitué ce guide ?

Le guide d'utilisation des machines agricoles est un moyen pratique permettant au vulgarisateur de mener une journée d'animation sur l'utilisation du matériel agricole au profit des agriculteurs. Il est organisé sous forme de séances dont chacune correspond à un thème donné.

Pour chaque séance des schémas d'illustration sous forme de fiches sont prévus.

Chaque séance comprend les informations suivantes :

Objectif de la séance : il définit d'une manière claire les objectifs de la séance en relation avec le contexte général du thème.

Durée de la séance : elle permet au vulgarisateur d'évaluer l'importance relative de chaque séance et d'organiser sa journée en conséquence.

Outils : Les outils et matériels nécessaires pour l'organisation de la séance sont spécifiés. Ces outils sont de différents types : des équipements agricoles, des instruments de mesure, de l'outillage, des intrants,...

Contenu de la séance : Il s'agit de présenter les différents messages en rapport avec l'objectif de la séance. Ces messages sont simples et faciles à transmettre. Les séances suivent un ordre chronologique qui doit être respecté par le vulgarisateur.

Le présent guide comprend les points suivants :

Introduction : Définir le rôle de la machine et ses avantages agronomiques et économiques et pourquoi une bonne utilisation est nécessaire.

Connaissance de la machine permettant aux agriculteurs de reconnaître les organes, leur rôle, comment faire le diagnostic de l'état du matériel et finalement comment choisir ce matériel. Ceci nécessite du matériel sur place.

Réglages : Comment procéder aux différents réglages avec une bonne utilisation du matériel agricole. Ceci nécessite une démonstration pratique sur le terrain.

Entretien et maintenance : Cette séance consiste à présenter les règles d'entretien et de maintenance pour assurer une bonne utilisation et la longévité du matériel agricole. Il faut également s'appuyer sur le matériel existant sur place pour faire ce travail.

Sécurité : Il s'agit de présenter les règles de sécurité vis à vis de l'opérateur et vis-à-vis de l'environnement.

Séance 1. Introduction

Objectif : Cette séance vise à présenter les objectifs de la formation en mettant l'accent sur l'importance d'une bonne utilisation d'un pulvérisateur tracté. Dans le cas où c'est possible il serait intéressant de présenter quelques éléments sur les ennemis de cultures en question (Mauvaise herbes, maladies, insectes,...) et les pesticides utilisés.

Durée : 10 min

Outils : Néant

Contenu du message : Le message doit commencer par montrer l'intérêt d'une bonne utilisation d'un pulvérisateur tracté.

Un pulvérisateur tracté s'il est bien utilisé permet les avantages suivants :

- Une répartition régulière du pesticide permettant sa bonne efficacité ;
- Moins de perte de produit et par conséquent un gain économique et moins de pollution de l'environnement,

Ensuite, le vulgarisateur est appelé à présenter les points à traiter au cours de la démonstration. Ces points sont les suivants :

- Avant toute utilisation, il faut d'abord connaître le matériel.
- Ensuite il faut voir s'il est en bon état, et procéder à des contrôles de performance
- Il faut veiller au bon réglage du pulvérisateur tracté.
- Pour augmenter la longévité du matériel il faut procéder à des opérations de maintenance.
- Attention aux règles de sécurité, il ne faut pas les négliger.

Séance 2. Description d'un pulvérisateur tracté

Objectif : Cette séance a pour objectif de présenter les organes d'un pulvérisateur tracté. Elle va permettre de discuter également les différentes variantes pour orienter les agriculteurs sur les critères de choix pour des éventuelles nouvelles acquisitions.

Cette séance va permettre également à l'agriculteur de faire un diagnostic général sur le pulvérisateur tracté pour identifier si l'appareil est complet et qu'il n'y a pas d'organes manquants.

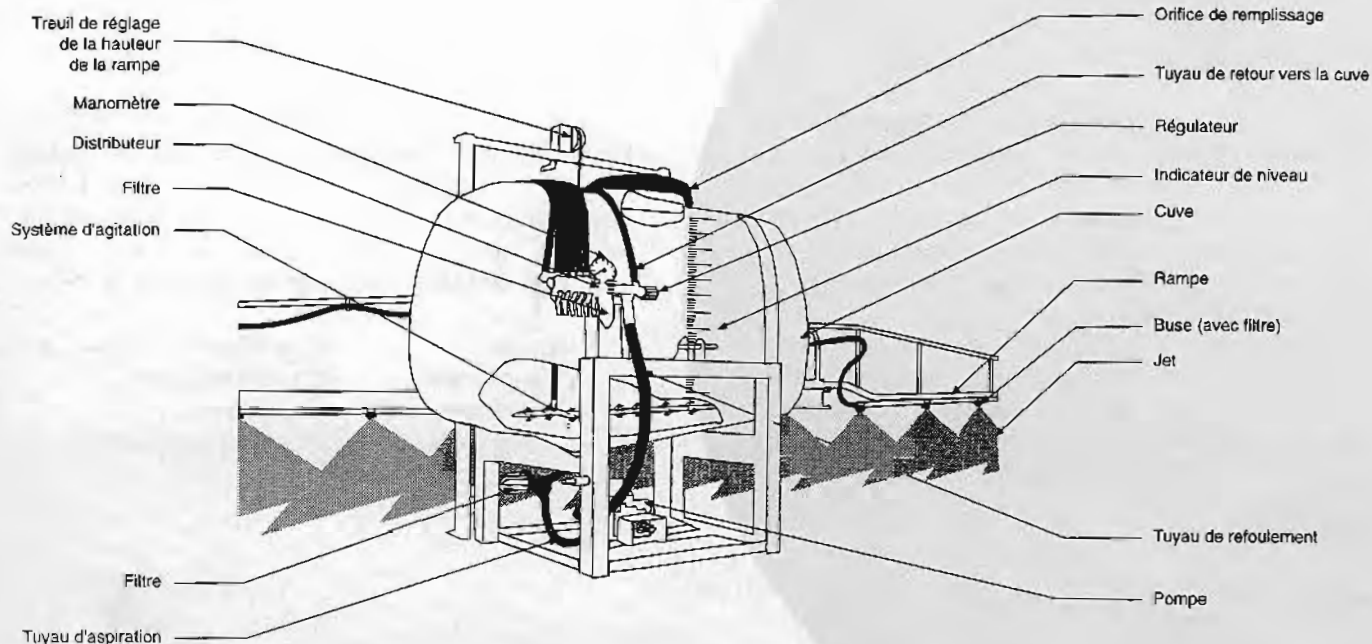
Durée : 15 min

Outils : un pulvérisateur tracté

Contenu du message : Les pulvérisateurs tractés peuvent être différents selon les marques. Cependant les principes restent les mêmes. Ainsi un pulvérisateur tracté est constitué des organes suivants (fiche S2F1) :

- Une cuve
- Une pompe
- Un manomètre
- Un régulateur
- Des filtres
- Un distributeur
- Une rampe
- Des buses (à fente)

Fiche S2F1 : principaux organes d'un pulvérisateur tracté



Séance 3. Contrôle d'un pulvérisateur tracté

Objectif : L'objectif de cette séance est de montrer aux agriculteurs comment procéder à un contrôle général d'un pulvérisateur tracté.

Durée : 15 min

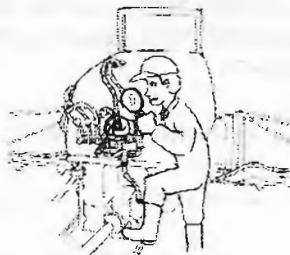
Outils : un pulvérisateur tracté rempli d'eau propre, un tracteur, de l'outillage, un mètre et éventuellement un compresseur.

Contenu du message : Dans un pulvérisateur tracté les contrôles suivants doivent être menés (fiche S3 F1) :

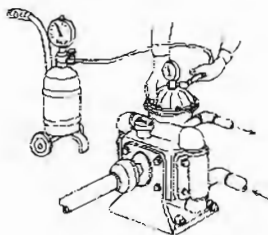
- Contrôle de l'état général du pulvérisateur
- Contrôle de la pression dans la cloche à air
- Contrôle du niveau d'huile dans la pompe
- Contrôle du circuit liquide
- Contrôle du manomètre
- Contrôle de l'écartement entre les buses
- Contrôle du débit des buses

Fiche S3F1 : contrôle des pulvérisateurs tractés

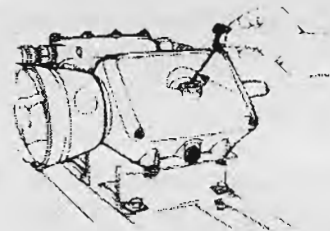
S'assurer que le pulvérisateur est en bon état et prêt à fonctionner : état du circuit liquide, position de la tuyauterie, pièces manquantes, colliers,...



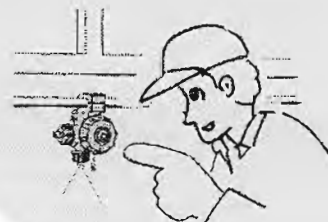
Vérifier la pression dans la cloche à air. Cette pression doit être égale à environ 30% de la pression de travail.



Vérifier le niveau d'huile dans la pompe.



Vérifier les fuites dans le circuit liquide après avoir mis de l'eau propre dans la cuve et faire fonctionner le circuit liquide.



Fiche S3F1 : contrôle des pulvérisateurs tractés (suite)

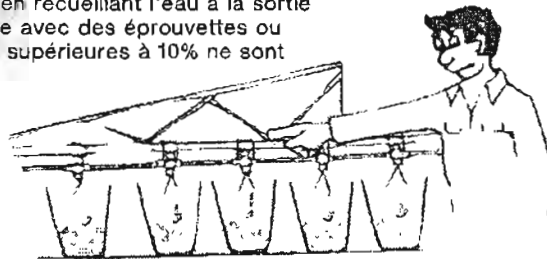
S'assurer du bon fonctionnement du manomètre.



Contrôle des buses.

Vérifier que toutes les buses sont du même type et de même calibre. Contrôler les écarts de débit entre chaque buse en mettant le pulvérisateur en marche et en recueillant l'eau à la sortie de chaque buse pendant une durée avec des éprouvettes ou des seaux gradués. Des variations supérieures à 10% ne sont pas acceptées.

Vérifier l'écartement entre les buses. Cet écartement doit être de 50 cm.



Séance 4. Les réglages d'un pulvérisateur tracté

Objectif : L'objectif de cette séance est de montrer aux agriculteurs comment procéder aux différents réglages des pulvérisateurs tractés.

Durée : 45 min

Outils : un pulvérisateur tracté, un tracteur, un ruban mètre, une éprouvette, un chronomètre, deux jalons et de l'eau propre.

Contenu du message : Dans un pulvérisateur tracté les réglages essentiels sont (fiche S4F1) :

- Hauteur de la rampe
- Volume de bouillie par hectare. Selon les recommandations des fabricants des produits phytosanitaires, ce réglage se fait en fonction des paramètres suivants :
 - La largeur de travail de la rampe
 - La vitesse d'avancement du tracteur
 - Le débit des buses

Fiche S4F1 : réglage du volume de bouillie par hectare

- ① Bien lire les recommandations du fabricant de pesticide pour connaître le volume de bouillie par hectare.

Exemple numérique

H = 200 l/ha



- ② Régler la hauteur de la rampe à un minimum de 50 cm par rapport à la cible.



- ③ Déterminer la largeur de travail du pulvérisateur (L)

$$L = n \times e$$

n : nombre de buse

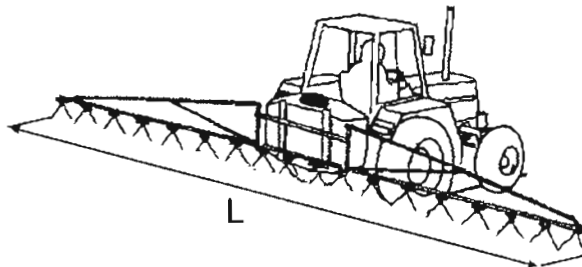
e : écartement entre les buses

Exemple numérique

n = 24

e = 0,5 m

L = 12 m



Fiche S4F1 : réglage du volume de bouillie par hectare (suite)

- ④ Régler le régime du moteur du tracteur de manière à avoir 540 tr/mn au niveau de la prise de force.



- ⑤ Mesurer le temps t (en s) pour parcourir une distance donnée d (en m).

La vitesse (km/h) $v = d/t \times 3,6$

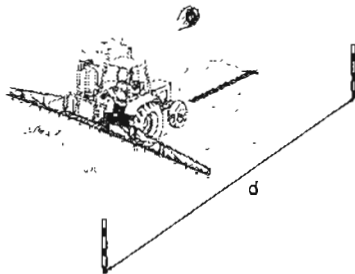
Exemple numérique

$d = 100$ m

$t = 60$ s

Dans ce cas $v = 100/60 = 1,6$ m/s

et donc $v = 1,6 \times 3,6 = 6$ km/h



- ⑥ Calculer le débit de la rampe à partir de la largeur de travail, de la vitesse d'avancement du tracteur et du volume de bouillie à appliquer par hectare.

Ce débit Q (en l/mn) = $\frac{H \times L \times v}{600}$

Exemple numérique

$H = 200$ l/ha

$l = 12$ m

$v = 6$ km/h

$$Q = \frac{200 \times 6 \times 12}{600} = 24 \text{ l/mn}$$

- ⑦ Régler la pression de service à l'aide du régulateur de manière à obtenir la pression correspondant (voir manomètre) au débit calculé (Q). Il est recommandé de consulter le manuel d'utilisation quand il existe pour voir la pression de travail correspondant au débit calculé (Q).

Exemple numérique

Pression 2 bars correspond à un débit de 24 l/mn pour une buse donnée.

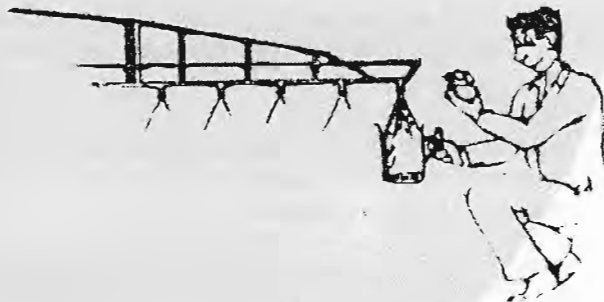


Fiche S4F1 : réglage du volume de bouillie par hectare (suite)

- ⑧ Mesurer le débit d'une buse à l'aide d'une éprouvette et d'un chronomètre.
Attention la prise de force doit tourner à 540 tr/mn.

Exemple numérique

Si le débit mesuré est de 1 l/mn, c'est-à-dire 24 l/mn pour la rampe, dans ce cas la pression est correcte ; dans le cas contraire corriger la pression à l'aide du régulateur et mesurer à nouveau le débit.



- ⑨ Contrôler le volume de bouillie par hectare.
Mesurer une longueur (d) pour traiter une surface $S = (d \times L)$ et par différence de niveau d'eau dans la cuve mesurer le volume d'eau appliqué (c).
Ce volume est $c = \frac{H \times d \times L}{10\ 000}$

Exemple numérique

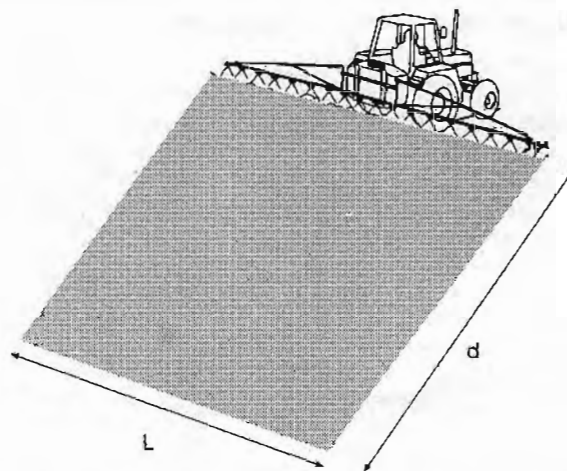
d = 100 m

Surface mesurée est de $12 \times 100 = 1200 \text{ m}^2$

Volume d'eau mesuré pour traiter cette

Surface est de $\frac{200 \times 100 \times 12}{10\ 000} = 24 \text{ l}$

10 000



Séance 5. Dosage et préparation de la bouillie

Objectif : L'objectif de cette séance est de montrer aux agriculteurs comment procéder au dosage et à la préparation de la bouillie.

Durée : 20 min

Outils : une éprouvette, une balance et un exemple de pesticide à appliquer.

Contenu du message : Avant toute utilisation de pesticides, il faut bien lire les recommandations du fabricant. Ainsi un dosage minutieux doit être réalisé (fiche S5F1).

Concernant la préparation de la bouillie, elle doit se faire en fonction de sa formulation.

- pour les produits solides, il est nécessaire de réaliser une bouillie mère au préalable.
- pour les produits liquides, la préparation se fait très simplement par le mélange entre les deux.

Attention, au cours de la préparation de la bouillie il faut se protéger au maximum, les produits sont concentrés.

Fiche S5F1 : dosage et préparation de la bouillie

Le dosage des produits liquides se fait à l'aide d'un récipient gradué.



Le dosage des produits solides se fait à l'aide d'une balance

La quantité Q (en l ou en kg) à mettre par volume d'eau se déduit de la formule

suivante :
$$Q = \frac{Q_r \times C}{H}$$

où

Qr quantité de produits recommandée en kg/ha ou en l/ha

C volume d'eau utilisé en l (Capacité de la cuve)

H volume d'eau par hectare

Exemple numérique

Qr = 2 l/ha

C = 600 l

H = 200 l/ha

$$Q = \frac{2 \times 600}{200} = 6 \text{ l}$$



Afin de réussir une bonne bouillie à partir des produits solides, il est fortement recommandé de réaliser un préemptage au préalable. Ce préemptage permet à tous les constituants du produit de prendre leur part d'eau et éviter ainsi la formation de grumeaux.



Séance 6. Opérations d'entretien

Objectif : L'objectif de cette séance est de montrer aux agriculteurs comment procéder aux différentes opérations d'entretien des pulvérisateurs tractés.

Durée : 15 min.

Outils : un pulvérisateur, des brosses (nettoyage des buses), de l'outillage en fonction du type de pulvérisateur et de l'eau.

Contenu du message : Il faut préciser que dans un pulvérisateur tracté, il existe plusieurs types d'entretien.

L'entretien journalier

L'entretien journalier du pulvérisateur pendant la période d'utilisation est indispensable. Ce nettoyage concerne la cuve, la tuyauterie et les filtres. Il vise à éliminer les résidus des produits utilisés et les impuretés qui se trouvent généralement dans les filtres et les buses.

Si le fabricant du produit ne recommande pas une procédure de nettoyage spécifique, on peut la pratiquer de la manière conseillée ci-après :

- ne pas laisser de bouillie dans le pulvérisateur. Certains produits se déposent au fond de la cuve et risquent de colmater les filtres et les buses. L'ajustement de la quantité de bouillie préparée en fonction de la surface à traiter évite d'avoir des restes de bouillie en fin de journée de travail.
- dans le cas contraire, vider complètement la cuve des restes du produit dans un lieu loin des canaux d'irrigation, d'animaux
- rincer la cuve et la remplir d'eau et pulvériser ensuite. Il est important de rincer la totalité du circuit. Le nettoyage doit être fait en tenant compte des spécificités des

produits souillant le pulvérisateur :

- Pour les produits huileux, employer de l'eau additionnée d'un détergent et faire suivre d'un rinçage à l'eau claire.
- pour les herbicides hormones, ils sont difficiles à éliminer si la cuve est encrassée. Dans ce cas, utiliser une solution ammoniacale à 2%, puis effectuer plusieurs rinçages.
- pour les résidus de cuivre, employer du vinaigre (100 ml pour 10 l d'eau) puis laisser agir deux heures et rincer abondamment.
- démonter les buses afin de les nettoyer, il est recommandé de procéder par brosse à l'eau à l'aide d'une brosse douce, éventuellement précédé d'un trempage dans un solvant approprié. De l'air comprimé (compresseur, bombe spéciale de gaz inerte...) peut aussi être utilisé.
- ne jamais utiliser un fil de fer ou tout autre objet métallique, qui pourrait abîmer la buse et donc modifier ses performances. De même le soufflage à la bouche est à proscrire car les produits phytosanitaires sont le plus souvent corrosifs, irritants ou toxiques. Procéder au

remplacement des buses présentant quelques anomalies ;

- nettoyer l'extérieur du pulvérisateur.

Entretien après changement de traitement

L'entretien après changement de traitement a pour objectif d'éliminer du pulvérisateur toutes traces de produit pour éviter les risques de phytotoxicité lors des traitements ultérieurs. Pour cela, il est nécessaire de refaire les mêmes opérations que précédemment en ajoutant un détergent.

Entretien annuel

Après avoir terminé la campagne de traitement, il faut procéder à un nettoyage complet de l'appareil comme précédemment et le déposer dans un endroit en s'assurant qu'il sera protégé contre :

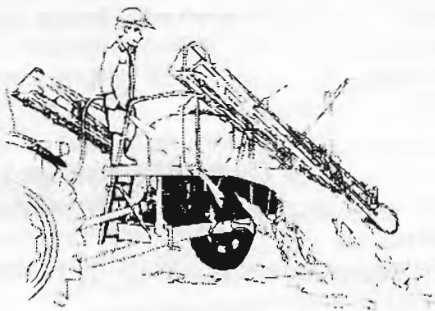
- les risques de détérioration ou de casse,
- les risques de pertes des différents organes de l'appareil (buses, collier, manomètre,...),
- les risques de détérioration par les intempéries (soleil, froid,...).

Fiche S6F1 : opérations d'entretien

Ne jamais déboucher une buse avec la bouche ou un morceau de fer.



Bien nettoyer le pulvérisateur aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur.



Bien nettoyer les buses avec une brosse



Graissage des pièces mobiles et enlever toute trace de rouille et effectuer si nécessaire des retouches de peinture.



Séance 7. Sécurité

Objectif : L'objectif de cette séance est de sensibiliser les agriculteurs sur les problèmes liés à l'utilisation des pesticides en relation avec la contamination de l'opérateur et de l'environnement.

Durée : 15 min

Outils : Habillement de protection, un échantillon d'étiquette d'emballage.

Contenu du message : La sécurité concerne l'opérateur et l'environnement (fiche S7F1).

A. Protection de l'opérateur

a. Au cours de la préparation de la bouillie

Cette opération est réalisée avec des produits concentrés et par conséquent l'opérateur doit être plus attentif. Ainsi selon le niveau de toxicité de ces produits, les consignes suivantes doivent être suivies :

- Pour des produits toxiques ou dangereux, porter des vêtements imperméables, le pantalon recouvrant les bottes, des gants, des lunettes et un chapeau
- Opérer la préparation dans un endroit aéré, se tenir le dos au vent,
- Employer des ustensiles réservés à cet usage,
- Eviter toute projection de produit concentré,
- Respecter la dose d'emploi,
- Ne pas préparer une grande quantité de bouillie à l'avance,
- Nettoyer les ustensiles de préparation de la bouillie
- Après la préparation se laver les mains et le visage.

- Eviter le contact entre le pulvérisateur et la source d'eau au moment du remplissage

b. Au cours du traitement

Bien que les pesticides soient dilués au cours de leur application, diverses précautions doivent être prises par l'opérateur, car le produit, transformé en très fines gouttelettes, est plus facilement inhalé et peut être transporté bien au-delà de la parcelle à traiter. Il faut donc :

- Eviter le contact direct de l'opérateur avec le produit en suspension dans l'air.
- Le port d'un équipement de protection est donc recommandé surtout lors d'utilisation des produits très toxiques.
- Eviter d'opérer en plein vent ou par forte chaleur.
- Eviter de boire, manger ou fumer pendant le travail.
- De préférence utiliser un tacteur avec une cabine munie d'un système de filtration adapté.

c. Après le traitement

Quand l'opération de traitement est terminée, il est recommandé de suivre les conseils suivants :

- Avant d'enlever les habillements de protection, nettoyer le pulvérisateur selon les recommandations mentionnées dans la séance 6.
- Enlever et nettoyer les vêtements de travail.
- Se laver les mains et le visage ou mieux se doucher.

B. Protection de l'environnement

a. Stockage des produits phytosanitaires

Il est recommandé de réserver un local pour l'ensemble des produits phytosanitaires en évitant le voisinage immédiat de l'habitation et des bâtiments d'élevage. Aussi, ces produits doivent être inaccessibles aux enfants. Ce local doit être propre tout en maintenant une ventilation.

Il faut gérer l'achat des produits afin d'éviter un stockage excessif par rapport aux besoins de

l'exploitation. De même, il est déconseillé d'utiliser des ustensiles autres que les récipients d'emballage (ustensiles ménagers,...).

Conserver les produits dans les récipients d'emballage et au cas où les récipients sont endommagés ou présentant des fuites, procéder à un transvasement dans un récipient de même nature et veillez à l'étiquetage.

Les produits seront stockés par catégorie : insecticides, fongicides, herbicides, en évitant les voisinages pouvant favoriser la confusion lors de l'emploi.

b. Destruction des emballages

Les emballages vides doivent être rendus inutilisables, les bidons seront crevés, les cartons et plastiques seront brûlés et enterrés. Tout reliquat de produit ou bouillie sera enfoui à 30 cm de profondeur et à plus de 50 mètres de tout point d'eau. Tout rejet à l'égout, dans une rivière ou une mare est interdit.

Fiche S7F1 : sécurité

Avant toute utilisation de pesticides, il faut bien être au courant du contenu de l'étiquette d'emballage.



Être muni de matériel de protection pour éviter toute contamination du corps de l'opérateur par le pesticide.



Les pesticides doivent être stockés dans des lieux bien fermés et inaccessibles aux enfants.

