

**AGRICULTURE MODULE**

BASIC KNOWLEDGE
REQUIREMENTS FOR
PESTICIDE EDUCATION
IN CANADA

MODULE - AGRICULTURE

CONNAISSANCES
FONDAMENTALES REQUISES
POUR LA FORMATION
SUR LES PESTICIDES
AU CANADA

CAPCO



Health
Canada

Santé
Canada

MODULE - AGRICULTURE

**CONNAISSANCES FONDAMENTALES
REQUISES POUR LA FORMATION
SUR LES PESTICIDES AU CANADA**

ALSO AVAILABLE IN ENGLISH

**Groupe de travail national sur l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada**

**Vous pouvez obtenir des informations supplémentaires
sur la Norme pour l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada,
ou vous inscrire sur la liste de distribution,
aux endroits suivants :**

**Santé Canada
Norme pour l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada
Publications
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9**

**Cette publication peut être reproduite sans autorisation
particulière, à condition que la source soit clairement
indiquée et qu'aucun changement ne soit apporté**

**Numéro de catalogue : H50-4/4-1995F
ISBN : 0-662-99590-2**

MODULE AGRICULTURE REMERCIEMENTS

Le module Agriculture a été rédigé par Ken Lingley, du ministère de l'Agriculture de l'Île-du-Prince-Édouard, qui en a supervisé la coordination et la réalisation.

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour la révision des ébauches du texte au complet, ou de parties du texte :

**Les membres du Groupe de travail national sur l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides,
R. Cameron, Fédération canadienne de l'agriculture,
Le comité consultatif de la protection des cultures de la Fédération canadienne de l'agriculture.
K. Jamieson, rédactrice scientifique, Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Ressources naturelles Canada,
Sault Ste Marie (Ontario),
G. McPhee, Fédération canadienne de l'agriculture,
S. Shields, Saskatchewan Institute of Applied Sciences and Technology (Saskatchewan).**

La version finale du module - Agriculture a été endorsée par la Fédération canadienne de l'agriculture.

Il convient de souligner avec gratitude le dévouement de Lois Lemieux, de Santé Canada, qui a effectué le traitement de texte.

CONNAISSANCES FONDAMENTALES REQUISES POUR LA FORMATION SUR LES PESTICIDES AU CANADA MODULE AGRICULTURE

La catégorie Agriculture inclut l'utilisation de pesticides par application terrestre (à l'exclusion des fumigants d'usage restreint qui sont des gaz à la température ambiante) pour la production des cultures et des animaux d'élevage, y compris, entre autres, des céréales, des fourrages, des pâturages, des graines de semence, des arbres fruitiers, des baies, du raisin, des légumes de grande culture, des brise-vent, des plantes ornementales et des plantules d'arbres. Entrent également dans cette catégorie le désherbage, la lutte contre les oiseaux et les rongeurs, la lutte contre les plantes aquatiques dans les étangs artificiels sans exutoire, la protection des plantations d'arbres de Noël, la lutte contre les parasites des animaux d'élevage et de la volaille, le traitement des semences à la ferme, la fumigation du sol et la lutte antiparasitaire près des bâtiments agricoles se rattachant aux productions végétales et animales. Cette catégorie ne couvre ni l'utilisation de pesticides dans les serres, ni le traitement commercial des semences.

Les exigences relatives aux connaissances décrites dans le présent module s'ajoutent à celles du tronc commun, applicables à toutes les catégories de certification. Le présent module décrit de manière plus détaillée certaines sections du tronc commun où il était nécessaire d'inclure des renseignements propres à l'agriculture. On trouvera à la page suivante la table des matières du présent module, qui indique les sections du tronc commun qui ont été approfondies.

Les exigences relatives aux connaissances décrites dans le présent document sont les données qu'un responsable de la formation utiliserait pour offrir aux applicateurs une formation sur l'utilisation responsable des pesticides. Le document est destiné aux responsables de la formation et n'a pas été conçu pour servir de manuel d'apprentissage pour les applicateurs de pesticides.

Outre le tronc commun, des modules décrivant les exigences relatives aux connaissances ont été préparés pour les catégories suivantes d'applicateurs :

- Pulvérisation aérienne**
- Agriculture**
- Végétation aquatique**
- Forestier**
- Fumigation**
- Serriculture**
- Terrain inculte et emprise**
- Horticulture ornementale**
- Insectes piqueurs**
- Extermination**

MODULE AGRICULTURE

TABLE DES MATIÈRES

GÉNÉRALITÉS (veuillez vous reporter au tronc commun)

RÈGLEMENTS (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

Détection des résidus de pesticides et indemnisation 1

ÉTIQUETAGE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

SANTÉ HUMAINE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

Mesure de la toxicité aiguë 2

SÉCURITÉ (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

Dossiers d'application 3

Vêtements et équipement de protection individuelle - Fumigation des sols 4

ENVIRONNEMENT (veuillez vous reporter au tronc commun)

STRATÉGIES D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

Mauvaises herbes 5

Insectes, acariens et mollusques 15

Maladies et nématodes 20

Vertébrés 27

TECHNIQUES D'APPLICATION (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)

Choix de l'équipement d'application 31

Pulvérisateurs à rampe - éléments 35

Pulvérisateurs à rampe - étalonnage 42

Pulvérisateurs à rampe - considérations environnementales 51

Pulvérisateurs à rampe - entretien 55

Équipement d'épandage de granulés - éléments 57

Équipement d'épandage de granulés - étalonnage 60

Équipement d'épandage de granulés - considérations environnementales 66

Équipement d'épandage de granulés - entretien 67

Équipement de fumigation des sols - généralités 68

Équipement de fumigation des sols - considérations environnementales 71

Équipement de fumigation des sols - entretien 73

INTERVENTION D'URGENCE (veuillez vous reporter au tronc commun)

PROFESSIONNALISME (veuillez vous reporter au tronc commun)

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : RÔGLEMENTS

Objectif général : Comprendre la réglementation canadienne sur les pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Détection des résidus de pesticides

Santé Canada administre un programme global de détection aléatoire des résidus de pesticides grâce auquel on peut s'assurer que les résidus de pesticides ne dépassent pas les limites maximales de résidu (LMR). Si ces dernières sont dépassées, on peut saisir la culture ou en ordonner la destruction et poursuivre en justice l'applicateur de pesticides.

Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides

En vertu de la *Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides*, un producteur peut être indemnisé pour les pertes encourues lorsque la vente de produits alimentaires est interrompue en raison du dépassement de la limite maximale de résidu. Il faut prouver que la présence de résidus n'est pas attribuable au producteur et que toutes les directives de l'étiquette ont été suivies.

Terminologie de l'étiquetage

L'intervalle de sécurité correspond à l'intervalle entre la dernière application de pesticide et la récolte. Si la récolte est faite avant l'expiration de l'intervalle de sécurité, il peut y avoir des résidus excessifs. Par récolte, on entend la coupe de végétaux ou l'enlèvement de produits sur les plantes par une machine ou un animal. Des intervalles de sécurité sont déterminés pour la pâture et la coupe du foin (récolte immature traitée avec des pesticides). Si l'intervalle de sécurité n'est pas écoulé, les animaux paissant pourraient ingérer des résidus de pesticides et risqueraient d'être empoisonnés ou de produire une chair ou un lait contaminé.

Le délai avant abattage est la période devant s'écouler entre le traitement d'un animal avec un pesticide et l'abattage.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qui peut se produire si les limites maximales de résidu sont dépassées.

Connaître les exigences liées au versement d'indemnisations en vertu de la *Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides*.

Comprendre les termes «intervalle de sécurité» et «délai avant abattage».

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire ce qui peut se produire si les limites maximales de résidu sont dépassées.

Déterminer les exigences liées au versement d'indemnisations en vertu de la *Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides*.

Définir les termes «intervalle de sécurité» et «délai avant abattage».

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : RÈGLEMENTS

Objectif général : Comprendre la réglementation canadienne sur les pesticides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : SANTÉ HUMAINE - MESURE DE LA TOXICITÉ AIGUË

Objectif général : Comprendre ce que l'on entend par toxicité aiguë et toxicité chronique, voies d'exposition, facteurs influant sur l'exposition, réduction de l'exposition et risques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Évaluation de la toxicité aiguë

On semble croire que les insecticides sont plus dangereux que les herbicides. Or, la toxicité de chaque pesticide est indiquée par la valeur de sa DL_{50} . Les risques d'intoxication aiguë doivent être déterminés à partir de renseignements propres au produit (DL_{50} , etc.) et non seulement par le groupe cible du pesticide.

Dosage de la cholinestérase

Les pesticides à base d'organophosphates ou du type carbamate, que l'on peut utiliser dans un programme de lutte antiparasitaire, inhibent la cholinestérase. La cholinestérase est une enzyme présente dans le sang qui influe sur le système nerveux et sur la façon dont le cerveau envoie des messages aux différentes parties du corps.

Les taux de cholinestérase peuvent varier grandement d'un individu à l'autre. En conséquence, il est important de connaître le taux de cholinestérase chez un individu avant qu'il manipule de tels pesticides.

Les applicateurs de pesticides qui manipulent régulièrement de tels pesticides devraient :

- 1) subir un test de départ qui déterminera leur taux de cholinestérase avant l'exposition;
- 2) subir des analyses sanguines régulières qui indiqueront leur taux de cholinestérase pendant l'exposition.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi l'évaluation de la toxicité aiguë ne peut reposer uniquement sur le groupe cible.

Savoir pourquoi on effectue des dosages de la cholinestérase.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Expliquer pourquoi l'évaluation de la toxicité aiguë ne peut reposer uniquement sur le groupe cible.

Expliquer pourquoi on effectue des dosages de la cholinestérase.

Indiquer quand un applicateur de pesticides doit subir un test de dosage de la cholinestérase.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : SÉCURITÉ - DOSSIERS D'APPLICATION

Objectif général : Savoir comment tenir des registres utiles sur les applications de pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBEJCTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Rotations de cultures

On doit tenir des registres d'application. Ces derniers sont utiles lorsque vient le temps de prendre une décision sur la rotation des cultures. Certaines cultures peuvent être affectées par les résidus de pesticides présents dans le sol.

Savoir en quoi des registres d'application peuvent être utiles.

Expliquer en quoi des registres d'application peuvent être utiles.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : SÉCURITÉ - VÊTEMENTS ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE - FUMIGATION DES SOLS

Objectif général : Savoir comment choisir, entretenir et porter correctement des vêtements et de l'équipement appropriés servant à la manipulation des pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définition du terme «fumigant»

Un fumigant est un produit chimique qui, à une température et à une pression données, peut se trouver à l'état gazeux et à des concentrations suffisantes pour tuer un organisme parasite. Un fumigant est donc avant tout efficace à l'état gazeux.

Connaître le terme «fumigant».

Définir le terme «fumigant».

Protection respiratoire

La protection respiratoire est absolument essentielle pendant la fumigation. Il faut toujours avoir une protection faciale complète lorsqu'on applique un fumigant. L'équipement respiratoire doit être bien ajusté et doit comporter une boîte filtrante dont la protection contre le fumigant utilisé est reconnue. Les boîtes filtrantes présentent certaines limites : concentrations de gaz au-delà desquelles l'efficacité de la boîte est réduite, durée de vie utile, filtration de gaz particuliers, durée de stockage, etc.

Comprendre que la protection respiratoire est essentielle au moment de la fumigation.

Décrire les exigences en équipement respiratoire pendant la fumigation.

Protection de la peau

Il faut veiller à ce que les fumigants n'entrent en contact avec la peau. Consulter toujours l'étiquette du produit, car elle peut prescrire le port de vêtements de protection particuliers.

Savoir que l'étiquette peut prescrire le port de vêtements de protection particuliers.

Déterminer si l'étiquette prescrit le port de vêtements de protection particuliers.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Mauvaises herbes

Une mauvaise herbe est une plante poussant à un endroit où sa présence n'est pas souhaitée.

Savoir ce qu'est une mauvaise herbe.

Définir ce qu'est une mauvaise herbe.

Les mauvaises herbes sont des ravageurs lorsqu'elles :

- entrent en compétition avec les plantes cultivées pour la lumière, l'eau et les substances nutritives;
- réduisent le rendement ou la qualité des cultures;
- nuisent à l'homme ou au bétail;
- jouent le rôle d'hôtes intermédiaires pour d'autres ravageurs.

Types de mauvaises herbes

Les mauvaises herbes sont classées selon leur durée de vie.

Connaître la classification des mauvaises herbes selon leur durée de vie et connaître la différence entre les mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et vivaces.

Décrire comment les mauvaises herbes sont classées selon leur durée de vie. Décrire ce qui différencie les mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et vivaces.

Les mauvaises herbes annuelles ont un cycle de vie d'une année. La majorité des annuelles produisent un grand nombre de graines afin d'assurer leur survie. Les plantes annuelles peuvent être divisées en deux groupes : les annuelles estivales, dont la germination a lieu au printemps, et les annuelles hivernales, dont la germination a lieu à l'automne.

Les mauvaises herbes bisannuelles ont une durée de vie comprise entre une et deux années. Elles se développent à partir d'une graine, dont la germination a lieu en général au printemps. La première année, la plupart emmagasinent des réserves alimentaires, le plus souvent dans des racines courtes et charnues. D'ordinaire, elles n'ont pour tout feuillage qu'une rosette de feuilles. Au cours de la saison suivante, les plantes utilisent leurs réserves et croissent avec vigueur. Elles produisent des graines, puis meurent.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les mauvaises herbes vivaces vivent plus de deux ans. La majorité des plantes vivaces se propagent par graines. Bon nombre d'entre elles se multiplient également (quelques-unes exclusivement) de manière végétative.

Identification des mauvaises herbes

Les structures physiques suivantes faciliteront l'identification des végétaux :

- feuilles, p. ex.,
 - composées ou simples
 - forme
 - bords
 - surface (lisse ou pileuse)
 - disposition par rapport à la tige (opposées, alternes, verticillées)
- tiges, p. ex.,
 - ramification
 - ligneuses ou herbacées
 - verticales ou étalées
- fleurs, p. ex.,
 - disposition
 - nombre de pétales, de sépales
 - éléments reproducteurs
 - graines
- racines, p. ex.,
 - fibreuses, rampantes ou pivotantes

Identification des stades de développement foliaire

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principales caractéristiques physiques des plantes qui facilitent l'identification des mauvaises herbes et des plantes cultivées.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les principales caractéristiques physiques des plantes qui facilitent l'identification des mauvaises herbes et des plantes cultivées.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Sur de nombreuses étiquettes, il est indiqué qu'il faut appliquer un herbicide à un stade donné de développement foliaire des mauvaises herbes ou des plantes cultivées. Si l'on ne respecte pas le stade prescrit, le pesticide sera moins efficace ou endommagera la culture.

Visiter le champ régulièrement pour déterminer la taille des mauvaises herbes et le nombre de feuilles qu'elles ont, car les changements sont rapides.

Stades de développement foliaire des dicotylédones

Les cotylédons sont les feuilles séminales, en général les premières à apparaître. Elles ont d'ordinaire une forme différente de celle des feuilles normales et peuvent se dessécher et disparaître à un stade précoce ou encore rester sous la surface du sol.

Les feuilles normales, dont on se sert pour identifier la plante, sont celles qui suivent les cotylédons (ainsi que toutes les autres feuilles) les cotylédons.

Le long de la tige, les feuilles sont alternes, opposées ou verticillées (une combinaison de ces types d'agencements est aussi possible).

Les feuilles alternes (une par noeud) émergent de part et d'autre de la tige et ne sont pas directement opposées les unes aux autres.

Les feuilles opposées sont des paires de feuilles issues du même noeud, qui émergent de part et d'autre de la tige.

Les verticilles sont des groupes de trois feuilles ou plus issues du même noeud sur la tige.

Les légumineuses (luzerne, trèfle, etc.) ont des feuilles composées qui sont constituées de plusieurs folioles (petites feuilles attachées au même pétiole).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi il est important de savoir comment identifier les stades de développement foliaire des mauvaises herbes et des plantes cultivées.

Savoir comment distinguer les cotylédons des feuilles normales.

Savoir comment les feuilles sont disposées le long de la tige des dicotylédones.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer pourquoi il est important de savoir identifier les stades du développement foliaire des mauvaises herbes et des plantes cultivées.

Décrire les cotylédons et les feuilles normales.

Décrire la disposition des feuilles le long de la tige des dicotylédones.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour calculer le nombre de feuilles, on compte chaque feuille normale, qu'elle soit alterne, opposée, verticillée ou composée, sauf s'il est recommandé de calculer le nombre de verticilles ou de feuilles. On ne tient pas compte des cotylédons dans le calcul du nombre de feuilles.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment compter les feuilles des dicotylédones.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon de compter le nombre de feuilles de chaque plante.

Stades de développement foliaire des graminées

La première feuille est une coléoptile (gaine protectrice) attachée au premier noeud qui cesse de croître lorsqu'elle atteint la lumière. Les feuilles normales émergent en alternance de part et d'autre de la tige.

Savoir comment compter les feuilles des graminées.

Décrire la façon de compter avec exactitude le nombre de feuilles d'une graminée.

Compter toutes les feuilles sur la tige principale. La feuille doit être comptée dès qu'elle émerge. Ne pas compter les talles ni le cotylédon lors du dénombrement des feuilles.

Les talles sont les pousses secondaires des plantes herbacées, qui émergent à partir de la base des feuilles, en général au stade de trois à cinq feuilles.

Savoir reconnaître les talles.

Décrire les talles.

Types d'herbicides

Les herbicides sont classés selon les caractéristiques suivantes :

- sélectivité;
- mode d'action;
- calendrier d'application;
- efficacité résiduaire.

Savoir comment sont classés les herbicides.

Énumérer les critères de classification des herbicides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les herbicides sélectifs ne tuent ou n'affectent que certaines plantes. Les herbicides non sélectifs tuent ou affectent toutes les plantes. Certains herbicides sont à la fois sélectifs et non sélectifs, selon le taux d'application.

Le mode d'action explique la manière dont l'herbicide tue une plante. On distingue les herbicides de contact et les herbicides systémiques.

- Les herbicides de contact tuent les parties de la plante qui entrent en contact avec l'herbicide. Le mouvement de l'herbicide dans la plante est réduit ou nul. Les herbicides de contact sont inefficaces contre les mauvaises herbes vivaces, car ils se contentent d'en «brûler» la partie supérieure.
- Les herbicides systémiques s'introduisent dans les racines ou dans les parties aériennes des végétaux. Ils se déplacent ou font l'objet d'une translocation à l'intérieur de la plante. Leurs effets peuvent se manifester une semaine ou plus après le traitement. Une quantité excessive d'herbicide déposée sur les feuilles peut tuer les cellules foliaires trop rapidement et empêcher la translocation jusqu'au site d'action de la plante.

Le calendrier d'application permet de classer les herbicides selon le moment où ils sont appliqués. Ainsi, il existe des herbicides :

- de présemis/préplantation;
- de prélevée;
- de postlevée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment classer les herbicides selon leur sélectivité et connaître la différence entre herbicides sélectifs et herbicides non sélectifs.

Savoir comment classer les herbicides selon leur mode d'action.

Connaître la différence entre herbicides de contact et herbicides systémiques.

Savoir comment classer les herbicides selon leur calendrier d'application.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon de classer les herbicides selon leur sélectivité. Indiquer la différence entre herbicides sélectifs et herbicides non sélectifs.

Décrire la façon de classer les herbicides selon leur mode d'action.

Décrire les herbicides de contact et les herbicides systémiques.

Décrire la façon de classer les herbicides selon leur calendrier d'application.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les herbicides de présemis/préplantation sont appliqués sur le sol avant le semis ou la transplantation. Dans le cas des traitements en présemis incorporés, l'herbicide est incorporé au sol après son application.

Les herbicides de prélevée sont appliqués au sol après le semis ou la plantation, mais avant la levée de la mauvaise herbe visée ou de la plante cultivée. La prélevée peut se rapporter à la germination de la mauvaise herbe ou de la plante cultivée; on doit vérifier sur l'étiquette de l'herbicide les instructions propres à chaque produit. Les herbicides de prélevée permettent de lutter contre les mauvaises herbes avant leur levée ou peu de temps après.

Postlevée : Les herbicides de postlevée sont appliqués après la levée de la plante cultivée ou de la mauvaise herbe. L'application peut se faire peu de temps après la levée ou jusqu'à ce que la plante cultivée ou les mauvaises herbes aient atteint une hauteur donnée ou comprennent un nombre de feuilles précis. Les herbicides de postlevée permettent d'éliminer les mauvaises herbes implantées.

Efficacité résiduaire

L'efficacité résiduaire est une mesure de la période pendant laquelle l'herbicide demeure biologiquement actif une fois appliqué. On distingue les herbicides résiduaires et les herbicides non résiduaires.

Les herbicides non résiduaires se dégradent vite et sont rapidement inactivés dans le sol après leur application; ils n'ont aucun effet sur la végétation à venir.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître la différence entre herbicides de présemis/préplantation, de prélevée et de postlevée.

Savoir comment classer les herbicides selon leur efficacité résiduaire.

Connaître la différence entre herbicides non résiduaires, herbicides résiduaires et herbicides résiduaires non sélectifs.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les herbicides de présemis/préplantation, de prélevée et de postlevée.

Décrire la façon de classer les herbicides selon leur efficacité résiduaire.

Indiquer la différence entre herbicides résiduaires, herbicides non résiduaires et herbicides résiduaires non sélectifs.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les herbicides résiduels ne se décomposent pas rapidement et peuvent lutter contre les mauvaises herbes pendant plusieurs semaines, voire plusieurs années. Il convient de prendre des précautions particulières lors de l'utilisation des herbicides résiduels en raison de leur effet à long terme. Il faut aussi penser aux conséquences environnementales, aux cultures à venir et à l'état de l'emplacement.

Les herbicides résiduels non sélectifs, ou stérilisants de sol (à tort), sont appliqués pour empêcher la croissance des plantes pendant une longue période (quelques mois à plusieurs années). Toutefois, ce type d'herbicide ne neutralise pas tous les microorganismes et graines présents dans le sol.

Efficacité des herbicides

Un grand nombre de facteurs influent sur l'efficacité des herbicides.

- forme et surface des feuilles;
- conditions météorologiques;
- âge des mauvaises herbes;
- éléments nutritifs;
- type de sol;
- humidité du sol;
- travail du sol;
- résistance.

Forme et surface des feuilles

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des herbicides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les huit facteurs qui influent sur l'efficacité des herbicides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La forme et la surface des feuilles influent sur la quantité d'herbicide retenue et absorbée par la plante. Les adjuvants, ou agents tensioactifs, peuvent améliorer l'efficacité de certains herbicides de postlevée dans des conditions particulières. Les adjuvants peuvent modifier les gouttelettes pulvérisées afin qu'elles adhèrent mieux à la feuille ou qu'elles couvrent mieux la surface foliaire. Ces produits ne doivent être ajoutés que si les directives figurant sur l'étiquette l'indiquent.

Conditions météorologiques

La température, l'humidité, la pluie et le vent peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides. En règle générale, les conditions modérées sont préférables aux extrêmes. L'étiquette de l'herbicide indiquera les conditions météorologiques à éviter.

Un temps frais ou sec ralentit la production et le mouvement des substances nutritives dans la plante et donc le mouvement des herbicides systémiques. Un temps sec et chaud peut accélérer l'évaporation de l'herbicide (ou de sa matière de charge) appliqué sur les feuilles de la mauvaise herbe et, par conséquent, en réduire l'efficacité.

La pluie ou l'eau d'arrosage tombant durant une application ou peu après peut lessiver les herbicides présents sur les plantes. Toutefois, certains herbicides de sol nécessitent un arrosage ou une pluie après l'application.

Le vent peut provoquer une dérive du nuage d'herbicide et l'empêcher d'atteindre sa cible.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir en quoi la forme et la surface des feuilles peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides.

Savoir comment agissent les adjuvants et quand les utiliser.

Savoir en quoi les conditions météorologiques peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire en quoi la forme et la surface des feuilles peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides.

Décrire comment agissent les adjuvants et quand les utiliser.

Décrire en quoi les conditions météorologiques peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Âge de la mauvaise herbe

L'âge des mauvaises herbes peut influencer sur l'efficacité des herbicides. Ceux-ci sont souvent plus efficaces alors que les mauvaises herbes connaissent une croissance rapide.

Savoir en quoi l'âge de la mauvaise herbe peut influencer sur l'efficacité de l'herbicide.

Décrire en quoi l'âge de la mauvaise herbe peut influencer sur l'efficacité de l'herbicide.

Les herbicides systémiques, qui migrent avec les aliments et l'eau, peuvent se propager plus rapidement chez les plantes jeunes, en croissance rapide, que chez les plantes plus âgées en raison de la plus grande vitesse de translocation. L'étiquette peut indiquer un ou plusieurs taux d'application, selon l'âge de la mauvaise herbe.

Les herbicides sont moins susceptibles de tuer les végétaux qui ont atteint le stade de la pleine floraison ou de la production de graines.

Les plantes vivaces deviennent souvent plus résistantes aux herbicides à mesure qu'elles vieillissent, mais peuvent à nouveau devenir plus vulnérables au stade bouton ou en début de floraison. C'est en effet à ce stade que les substances nutritives sont emmagasinées dans les racines ou les rhizomes. L'herbicide est également transporté jusqu'à ces éléments et détruit ainsi la plante entière.

Type de sol

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le type de sol influe sur le rendement des herbicides actifs dans le sol. L'étiquette peut indiquer une ou plusieurs taux d'application, selon le type de sol.

Il peut être nécessaire d'augmenter les taux d'application d'herbicide dans les sols organiques (tourbe ou mousse) ou dans les sols à texture fine (argile ou limon). Les sols sableux nécessitent en général une quantité moindre d'herbicide.

Les autres caractéristiques du sol (Ph, concentrations de sodium, etc.) peuvent également influencer sur l'efficacité des herbicides.

Humidité du sol

L'humidité du sol peut modifier l'efficacité des herbicides. Les herbicides de sol donnent les meilleurs résultats dans un sol chaud et humide. L'humidité favorise la migration de l'herbicide dans le sol jusqu'aux racines ou jusqu'aux graines de mauvaise herbe.

Le travail du sol peut influencer sur l'efficacité des herbicides. Il peut affaiblir certaines mauvaises herbes qui seront ainsi plus faciles à éliminer. Par contre, il peut fragmenter d'autres mauvaises herbes qui seront alors plus difficiles à éliminer.

Consulter l'étiquette afin de déterminer si un travail du sol peut être bénéfique.

La technique du faux-semis requiert le travail d'un sol non ensemencé afin de favoriser la germination des graines de mauvaise herbe. Lorsque les mauvaises herbes lèvent, on les pulvérise d'un herbicide non sélectif. On peut alors ensemercer une culture.

Résistance

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment le type de sol et ses autres caractéristiques influent sur l'efficacité de l'herbicide.

Savoir comment l'humidité du sol influe sur l'efficacité de l'herbicide.

Savoir comment le travail du sol influe sur l'efficacité de l'herbicide.

Connaître la technique du sol rappuyé.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment le type de sol et ses autres caractéristiques influent sur l'efficacité de l'herbicide.

Décrire comment l'humidité du sol influe sur l'efficacité de l'herbicide.

Décrire comment le travail du sol influe sur l'efficacité de l'herbicide.

Décrire la technique du sol rappuyé.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Lorsque les mauvaises herbes développent une résistance à un herbicide quelconque, celui n'est plus efficace.

L'apparition d'une résistance des mauvaises herbes peut être ralentie par les méthodes suivantes :

- utilisation d'un éventail de moyens de lutte chimique et non chimique;
- emploi d'un herbicide uniquement lorsque c'est nécessaire;
- utilisation alternée d'herbicides de différentes familles chimiques ou de différents modes d'action;
- utilisation de mélanges extemporanés homologués qui permettent de lutter contre les mauvaises herbes en combinant deux modes d'action différents.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment la résistance influe sur l'efficacité des herbicides et comment ralentir le développement de résistances.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment la résistance influe sur l'efficacité des herbicides et comment ralentir le développement de résistances.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Insectes et acariens

Les insectes sont un groupe d'êtres vivants qui, une fois adultes, ont un corps articulé, six pattes articulées et un squelette externe. Le corps de l'insecte adulte comprend trois parties principales, à savoir la tête, le thorax et l'abdomen. Trois paires de pattes et une ou deux paires d'ailes (le cas échéant) sont attachées au thorax. Les insectes respirent par des stigmates (pores) qui débouchent de leur squelette externe.

Les acariens constituent un groupe d'êtres vivants qui, une fois adultes, ont un corps articulé, huit pattes articulées et un squelette externe. Ce qui différencie les acariens des insectes, c'est que leur corps n'est pas divisé en parties distinctes et qu'il ne comporte que deux parties principales, à savoir une tête fusionnée au thorax et un abdomen. Les adultes possèdent quatre paires de pattes; au stade larvaire, les acariens n'ont toutefois que trois paires de pattes. Ils n'ont pas d'ailes et sont, en général, extrêmement petits (moins de 1 mm de long).

Un certain nombre d'insectes et d'acariens sont nuisibles pour les plantes.

Les insectes et les acariens peuvent causer des dommages surtout avec leurs pièces buccales, lorsqu'ils s'alimentent. Selon leurs pièces buccales, les insectes et les acariens sont du type broyeur, suceur, piqueur-suceur ou broyeur-lécheur.

Cycles de vie des insectes et des acariens

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître la description générale d'un insecte et d'un acarien et être en mesure de distinguer les deux.

Connaître les insectes et les acariens qui causent des problèmes dans votre province et être en mesure de les identifier.

Savoir quels dommages particuliers causent les types de pièces buccales d'insectes et d'acariens.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les parties du corps d'un insecte et d'un acarien. Énumérer les principales différences entre les deux.

Identifier les insectes et les acariens qui causent des problèmes dans votre province.

Énumérer les types de pièces buccales d'insectes et d'acariens et décrire les dommages causés par chacun.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Au cours de leur vie, les insectes et les acariens subissent trois ou quatre métamorphoses. Ils sont successivement oeuf, larve ou nymphe ou pupe, puis imago (adulte). La larve subit plusieurs mues avant de passer au stade suivant. Les stades entre les mues sont appelés stades larvaires.

Voici les stades les plus courants qui marquent la vie des insectes.

1. D'oeuf à nymphe à imago (développement graduel ou métamorphose incomplète). Une nymphe ressemble à l'imago, mais n'a pas d'organes reproducteurs. En général, il s'agit d'insectes dotés d'yeux à facettes et d'ailes à développement externe (criquet, cicadelle, etc.). Ces insectes ne passent pas par le stade de pupe.
2. D'oeuf à larve à pupe à imago (métamorphose complète). La larve diffère passablement de l'adulte. C'est un stade où l'insecte est particulièrement vorace (chenilles, larves de taupin, etc.). Les larves n'ont pas d'yeux à facettes. La pupe ne se nourrit pas et est immobile. C'est à ce stade que l'insecte change complètement de forme. L'imago peut se reproduire et est d'ordinaire doté d'ailes (papillons, coléoptères, etc.)

Les acariens présentent généralement trois stades de développement, à savoir l'oeuf, la nymphe et l'imago.

Mollusques

Les escargots et les limaces sont des êtres vivants au corps mou qui se déplacent au moyen d'un «pied» ventral unique. La tête est munie de deux paires de tentacules. Les escargots ont une coquille distincte, mais pas les limaces.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les stades de croissance des insectes et des acariens.

Connaître les stades les plus courants du cycle de vie des insectes.

Connaître les stades du cycle de vie des acariens.

Savoir si les escargots et les limaces causent des problèmes dans votre province et être en mesure de les identifier.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les stades de croissance des insectes et des acariens.

Énumérer et décrire les stades les plus courants du cycle de vie des insectes.

Décrire les stades du cycle de vie des acariens.

Décrire les escargots et les limaces qui causent des problèmes dans votre province.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les escargots et limaces terrestres sont surtout actifs le soir et la nuit, les jours couverts et frais, ou immédiatement après la pluie. Ils passent la majeure partie de la journée cachés sous des déchets humides, des roches ou d'autres objets reposant sur le sol. Souvent, ils retournent à la même cachette jour après jour, à moins qu'on ne les dérange.

Ils reviennent d'ordinaire par où ils sont déjà passé, laissant alors une trace «gluante» derrière eux. En outre, ils évitent, dans la mesure du possible, les objets poussiéreux, secs ou acérés.

Cycle de vie des escargots et des limaces

Les escargots et les limaces sont ovipares. Leur vie présente trois stades distincts : oeuf, nymphe et adulte.

Mesures d'intervention contre les insectes, les acariens et les mollusques

Les insectes, les acariens et les mollusques sont plus faciles à éliminer lorsqu'ils sont jeunes (stade de larve ou de nymphe). Les adultes peuvent aussi être éliminés, mais avec moins d'efficacité. Les oeufs et les pupes ne sont, en général, pas touchés par les insecticides, les acaricides ni les molluscicides.

L'intervention contre ces ravageurs nécessite le recours à un ou plusieurs moyens d'exclusion, culturels, mécaniques, biologiques et chimiques. Il faut appliquer un programme de lutte intégrée lorsque c'est possible.

Par lutte chimique, on entend l'utilisation d'insecticides, d'acaricides et de molluscicides pour éliminer respectivement les insectes, les acariens et les mollusques (escargots et limaces).

Classification

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les stades du cycle de vie des escargots et des limaces.

Connaître les stades du cycle de vie, d'ordinaire, il est plus facile d'éliminer les insectes, les acariens et les mollusques.

Connaître les méthodes de lutte intégrée contre les insectes, les acariens et les mollusques.

Connaître les insecticides, acaricides et molluscicides homologués pour la lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques (escargots et limaces).

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les stades du cycle de vie des escargots et des limaces.

Indiquer les stades du cycle de vie, d'ordinaire, il est plus facile d'éliminer les insectes, les acariens et les mollusques.

Énumérer et décrire les méthodes de lutte intégrée contre les insectes, les acariens et les mollusques.

Énumérer et décrire les pesticides homologués pour la lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques (escargots et limaces).

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les insecticides, les acaricides et les molluscicides sont classés selon leur mode de pénétration, leur efficacité résiduaire et leur sélectivité.

La voie d'entrée indique comment le pesticide atteint l'insecte, l'acarien ou le mollusque et l'effet qu'il a ensuite sur le ravageur.

Les pesticides de contact doivent entrer en contact avec le ravageur. On peut les appliquer sur le ravageur ou sur les surfaces où il se déplace. Certains pesticides de contact ont un effet résiduaire et peuvent tuer le ravageur un certain temps après leur application.

Les pesticides suffocants constituent un groupe particulier de pesticides de contact. Ils obstruent les pores respiratoires des ravageurs.

Les poisons d'ingestion doivent être ingérés par le ravageur. D'ordinaire, ils sont appliqués sur la nourriture des ravageurs. Parfois, ils sont combinés à des aliments; on obtient ainsi des appâts empoisonnés.

Les pesticides systémiques constituent un groupe particulier de poisons d'ingestion. Ils sont appliqués sur les végétaux hôtes et transportés dans ceux-ci par la sève ou l'eau. Les ravageurs sucent la sève empoisonnée ou mangent des tissus végétaux empoisonnés.

Les fumigants sont des pesticides efficaces à l'état gazeux. Le ravageur inhale les vapeurs empoisonnées. Certains pesticides présentent une action fumigante, mais ne sont pas considérés comme étant de véritables fumigants.

Les attractifs sont des produits chimiques qui attirent les insectes, les acariens ou les mollusques. Ils peuvent attirer les insectes femelles au moment de la ponte ou, encore, amener les insectes mâles dans des pièges collants ou les limaces dans des pièges à eau.

Par efficacité résiduaire, on entend la période pendant laquelle le pesticide restera efficace une fois appliqué. Certains insecticides ne gardent leur efficacité que pendant quelques jours tandis que d'autres le sont plusieurs semaines durant.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître le mode de classification de ces pesticides.

Savoir ce qu'indique la voie d'entrée.

Savoir ce que veut dire insecticide, acaricide et molluscicide de contact.

Savoir ce qu'est un pesticide suffocant.

Savoir ce qu'est un poison d'ingestion.

Savoir ce qu'est un pesticide, un acaricide ou un molluscicide systémique.

Savoir ce qu'est un fumigant.

Savoir ce qu'est un attractif.

Savoir ce que signifie le terme «efficacité résiduaire».

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les modes de classification de ces pesticides.

Décrire les voies d'entrée.

Décrire les insecticides, acaricides et molluscicides de contact.

Décrire les pesticides suffocants.

Décrire les poisons d'ingestion.

Décrire les pesticides, acaricides ou molluscicides systémiques.

Décrire les fumigants.

Décrire les attractifs.

Décrire l'efficacité résiduaire.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La sélectivité indique quels insectes, acariens ou mollusques seront affectés par un pesticide donné.

Les pesticides sélectifs n'éliminent que certains insectes, acariens ou mollusques. D'ordinaire, ils ne nuisent pas aux autres êtres vivants.

Les pesticides non sélectifs peuvent éliminer tous les insectes, acariens et mollusques. Ils peuvent aussi affecter d'autres êtres vivants. Il faut faire preuve de précautions extrêmes lorsqu'on utilise ces pesticides.

Facteurs influant sur l'efficacité des insecticides, acaricides et molluscicides

Parmi les facteurs influant sur l'efficacité des pesticides, on compte notamment le calendrier d'application, la résistance des ravageurs et les conditions météorologiques.

Calendrier d'application

La présence des ravageurs peut être nécessaire au moment de l'application. Le ravageur doit parfois se trouver à un certain stade de développement. En général, plus le ravageur est jeune, plus il est facile à éliminer avec des pesticides de contact ou stomacaux.

Résistance

Certains insectes, acariens et mollusques ont acquis une résistance à certaines familles de pesticides. Pour atténuer ce phénomène, il faut utiliser successivement diverses familles de pesticides.

Conditions météorologiques

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce que signifie le terme «sélectivité».

Savoir ce qu'est un pesticide sélectif.

Savoir ce qu'est un pesticide non sélectif.

Connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des insecticides, des acaricides et des molluscicides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la sélectivité.

Décrire les pesticides sélectifs.

Décrire les pesticides non sélectifs.

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur l'efficacité des insecticides, des acaricides et des molluscicides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le soleil, la température, l'humidité et la pluie peuvent réduire l'efficacité des pesticides soit en augmentant le seuil de sensibilité des ravageurs, soit en diminuant l'effet résiduaire du pesticide. Certains insecticides perdent leur efficacité ■ des températures extrêmes.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Maladies

Les plantes peuvent être malades lorsque leur apparence ou leurs fonctions ne sont pas normales.

Les symptômes de maladies résultent d'un stress environnemental ou d'une infection par des microorganismes. Or, les dommages attribuables aux herbicides ou aux insectes peuvent causer l'apparition de symptômes similaires (insectes galligènes, p. ex.). Il importe donc de bien identifier la cause des symptômes pour faire un diagnostic précis et choisir un traitement efficace.

Stress environnemental

Le stress environnemental découle de conditions défavorables (conditions photobiologiques, température, eau ou éléments nutritifs, produits chimiques toxiques [polluants atmosphériques]) qui stressent les plantes et causent une croissance anormale ou l'apparition de symptômes semblables à ceux des maladies. Les plantes affaiblies par un stress environnemental risquent davantage d'être infestées par des ravageurs. Si l'on reconnaît et élimine le stress, on diminue les risques de maladies infectieuses.

Les maladies attribuables à un stress environnemental ne peuvent se propager d'une plante à une autre.

Infections par des microorganismes

Les microorganismes peuvent causer des maladies. Parmi les microorganismes pathogènes, on compte les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. D'ordinaire, on ne peut les voir à l'œil nu. On les reconnaît aux symptômes constatés ou à la suite d'analyses en laboratoire.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir reconnaître une plante malade.

Connaître la cause des symptômes de maladies.

Comprendre pourquoi il importe de bien identifier la cause des symptômes de maladies.

Connaître les conditions environnementales qui peuvent stresser les plantes et causer une croissance anormale ou l'apparition de symptômes semblables à ceux des maladies.

Comprendre pourquoi il importe de reconnaître et d'éliminer les stress que subissent les plantes.

Savoir que les maladies attribuables à un stress environnemental ne peuvent se propager d'une plante à une autre.

Connaître les microorganismes pathogènes.

Savoir que l'identification des maladies repose sur les symptômes et des analyses.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon de reconnaître une plante malade.

Énumérer les principales causes des symptômes de maladies. Identifier d'autres facteurs causant des symptômes similaires. Indiquer pourquoi il est important de bien identifier la cause des symptômes de maladies ou des symptômes similaires à ceux des maladies.

Énumérer les conditions environnementales qui peuvent stresser les plantes et causer une croissance anormale ou l'apparition de symptômes semblables à ceux des maladies.

Expliquer pourquoi il importe de reconnaître et d'éliminer les stress environnementaux que subissent les plantes.

Indiquer que les maladies attribuables à un stress environnemental ne peuvent se propager d'une plante à une autre.

Énumérer les microorganismes pathogènes.

Décrire l'identification des maladies.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les maladies causées par des microorganismes pathogènes sont appelées maladies infectieuses. Ces maladies peuvent se propager d'une plante à une autre.

Les microorganismes sont considérés comme des ravageurs lorsqu'ils endommagent des plantes cultivées.

Les champignons sont le plus important groupe d'êtres vivants causant des maladies chez les végétaux. Ils vivent sur des organismes vivants ou en décomposition. Les moisissures, les champignons (microscopiques et de grande taille) et les rouilles font partie de la famille des champignons.

La plupart des champignons se reproduisent par de minuscules spores. Lorsque ces dernières germent, elles produisent en général des filaments qui peuvent infecter l'hôte, absorber des éléments nutritifs et libérer des toxines provoquant des symptômes de maladies.

Nombre de champignons ont un cycle de vie similaire. À titre d'exemple, prenons un champignon qui reste sur une feuille malade pendant un hiver. Lorsque la température se réchauffe, au printemps, le champignon devient actif et produit des spores. Celles-ci sont libérées dans l'environnement et transportées par le vent ou par l'eau. Certaines aboutissent sur des parties saines de végétaux. Si les conditions environnementales sont défavorables, la germination des spores, celles-ci mourront, seront lessivées par la pluie ou resteront en dormance. À ce stade, les spores sont très résistantes aux fongicides. Par contre, si les conditions environnementales sont favorables, il y aura germination. C'est entre la germination et l'infection que le champignon est le plus vulnérable aux fongicides ou aux mauvaises conditions de croissance. L'infection débute lorsque le champignon peut pénétrer dans les tissus végétaux.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est une maladie infectieuse.

Savoir que les maladies provoquées par des microorganismes peuvent se propager d'une plante à une autre.

Savoir quand les microorganismes sont considérés comme des ravageurs.

Connaître les champignons phytopathogènes.

Savoir comment les champignons se reproduisent et causent l'apparition de symptômes de maladies.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir ce qu'est une maladie infectieuse.

Indiquer que les maladies provoquées par des microorganismes peuvent se propager d'une plante à une autre.

Indiquer quand les microorganismes sont considérés comme des ravageurs.

Décrire ce qu'est un champignon.

Énumérer les organismes appartenant au groupe des champignons.

Décrire comment les champignons se reproduisent et causent l'apparition de symptômes de maladies.

Décrire le cycle de vie d'un champignon type.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Lorsqu'un végétal réagit à une infection par une croissance anormale, on dit qu'il est malade. Une fois dans la plante, le champignon est protégé et difficile à éliminer. Un fongicide systémique peut combattre la maladie s'il est appliqué avant que l'infection soit trop grave. Certains champignons (les rouilles, p. ex.) ont besoin de deux hôtes pour survivre et se reproduire. Les champignons se propagent par des spores ou par des fragments de tissus fongiques. Le mouvement de plantes, de parties de plantes ou de sol infesté peut également causer la propagation des champignons.

Parmi les symptômes provoqués par les champignons, citons les chancres, le dépérissement, la gale, la tache foliaire, la pourriture molle, la rouille et la flétrissure.

Les bactéries sont responsables de graves maladies des plantes. Ce sont des organismes unicellulaires qu'on ne peut voir qu'avec un microscope. D'ordinaire, elles entrent dans une plante par une voie naturelle ou par une blessure. Lorsque les conditions sont favorables, les bactéries se reproduisent très rapidement en se nourrissant de la plante.

Les bactéries sont disséminées par le vent ou par la pluie, les eaux souterraines ou de surface, ou encore par contact avec des animaux ou de l'équipement contaminé.

Certains cas de nécrose, de gale et de pourriture molle sont causés par des bactéries.

Les virus sont extrêmement petits. On ne peut les voir avec un microscope ordinaire. Ils sont responsables de maladies qui réduisent souvent la vigueur des plantes et le rendement des cultures.

Les virus ne se reproduisent que lorsqu'ils se trouvent dans des cellules vivantes.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est une bactérie.

Comprendre la propagation des bactéries.

Connaître les maladies bactériennes recensées dans votre province.

Savoir ce qu'est un virus.

Savoir comment les virus se reproduisent et se propagent.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les symptômes d'une maladie pouvant être provoqués par un champignon.

Décrire ce qu'est une bactérie.

Décrire comment une bactérie peut infecter une plante.

Énumérer les modes de propagation des bactéries.

Décrire les maladies bactériennes recensées dans votre province.

Décrire ce qu'est un virus.

Décrire comment les virus se reproduisent.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les virus peuvent être propagés par des moyens mécaniques (pendant les activités de taille ou de récolte, p. ex.), physiques (graines, tubercules et autres parties de végétaux) ou vectoriels (insectes, acariens, nématodes, champignons).

La mosaïque, la décoloration foliaire et l'enroulement des feuilles sont des exemples de maladies attribuables à des virus.

Aucun pesticide ne peut combattre directement les virus. Toutefois, certains pesticides peuvent être utilisés pour éliminer les vecteurs.

Les nématodes sont de très petits organismes, semblables à des vers, qui peuvent se nourrir de racines, de tiges et de feuilles. Ils nuisent à la circulation de l'eau et des éléments nutritifs dans la plante et créent des blessures par lesquelles les champignons et les bactéries peuvent entrer.

Les nématodes se multiplient en pondant des oeufs.

Les nématodes se propagent par le mouvement de végétaux, d'animaux et de graines infestés ainsi que par le sol et l'eau contaminés.

Parmi les symptômes pouvant être causés par des nématodes, on compte le préfanage, le rabougrissement, le manque de vigueur et l'apparition de difformités.

Lutte contre les maladies

Trois facteurs doivent être présents pour qu'une maladie infectieuse se développe :

1. Un organisme pathogène.
2. Un hôte sujet à la maladie.
3. Un milieu favorable à l'organisme pathogène.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les maladies virales recensées dans votre province.

Savoir qu'aucun pesticide ne peut combattre les virus.

Savoir ce qu'est un nématode.

Connaître les trois facteurs essentiels au développement d'une maladie infectieuse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les modes de propagation des virus.

Décrire les maladies virales recensées dans votre province.

Indiquer que les virus ne peuvent être combattus avec des pesticides.

Décrire les nématodes.

Décrire la façon dont les nématodes se reproduisent.

Décrire les modes de propagation des nématodes.

Énumérer les symptômes qui peuvent être causés par des nématodes.

Énumérer les trois facteurs essentiels au développement d'une maladie infectieuse.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Si l'on élimine ou modifie l'un de ces trois facteurs, on pourra lutter contre la maladie ou l'éviter. Ainsi, on peut empêcher l'éclatement d'une maladie : en gardant l'organisme à l'extérieur d'une zone; en utilisant des lignées de plantes résistantes ou qui ne sont pas touchées par la maladie; en réduisant la population d'organismes pathogènes; en modifiant le milieu de façon à favoriser l'hôte, mais pas le pathogène.

Fongicides

On décrit souvent les fongicides selon la façon dont ils agissent (mode d'action).

Les fongicides préventifs forment un film protecteur de fongicides sur l'hôte ou autour de celui-ci en vue d'empêcher les spores des champignons de germer. Les fongicides préventifs doivent être utilisés avant que le champignon n'atteigne le stade infectieux. D'ordinaire, lorsque la plante est infectée, le fongicide ne parvient pas à tuer le champignon se trouvant à l'intérieur de celle-ci, mais il peut protéger la plante d'autres infections. Tout ce qui pousse après l'application n'est pas protégé. En conséquence, il faut procéder à une nouvelle application. Les fongicides préventifs peuvent être appliqués sur les graines, les feuilles, les fleurs, les fruits ou les racines.

Les fongicides à action curative tuent les organismes fongiques qui ont infecté une plante, mais qui n'y sont pas encore bien établis. Ces fongicides sont plus ou moins efficaces contre des champignons bien établis dans des végétaux.

Les fongicides systémiques sont absorbés par les végétaux et circulent dans ceux-ci. Ils peuvent avoir une action préventive, curative ou les deux. Une fois qu'ils sont à l'intérieur de la plante, les fongicides systémiques se déplacent dans les zones de croissance des végétaux.

Bactéricides

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment lutter contre les maladies.

Savoir comment les fongicides agissent.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment on peut lutter contre les maladies.

Décrire le mode d'action des fongicides préventifs.

Décrire le mode d'action des fongicides à action curative.

Décrire le mode d'action des fongicides systémiques.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les bactéricides sont des produits chimiques toxiques pour les bactéries. Ils tuent ces dernières au contact et doivent être utilisés avant que les bactéries n'infectent les végétaux.

Nématicides

Les nématicides sont des produits chimiques qui se déplacent dans le sol à l'état gazeux ou dans l'eau du sol. La présence d'espace entre les particules de sol est importante pour le mouvement de ces produits. Les nématicides peuvent être appliqués sous forme liquide ou en granules. Certains nématicides tuent par contact direct avec les nématodes. D'autres présentent un mode d'action systémique : les nématodes se nourrissant sur une plante ou à l'intérieur de celle-ci en ingèrent une dose létale.

Fumigants

Les fumigants sont des produits chimiques qui, à l'état gazeux, sont létaux pour les ravageurs. Les fumigants peuvent se déplacer à travers les interstices entre les particules de sol (fumigation des sols) ou dans l'air se trouvant dans une construction (fumigation en milieu clos).

Facteurs influant sur l'efficacité des fongicides et des bactéricides

Calendrier d'application - Les fongicides et les bactéricides doivent être sur la plante ou à l'intérieur de celle-ci (à une concentration efficace) avant ou pendant la période d'infection par le champignon ou la bactérie.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître le mode d'action des bactéricides.

Connaître les pesticides utilisés pour la lutte contre les nématodes ainsi que leur mode d'action.

Savoir ce qu'est un fumigant.

Connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des fongicides et des bactéricides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire le mode d'action des bactéricides.

Indiquer les types de pesticides utilisés pour la lutte contre les nématodes.

Décrire le mode d'action des nématicides.

Définir ce qu'est un fumigant et décrire son mode d'action.

Décrire comment le calendrier d'application peut influencer sur l'efficacité des fongicides et des bactéricides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Cycle de vie des champignons et des bactéries et conditions météorologiques - La fréquence d'application varie en fonction du type de champignon ou de bactérie, des fongicides et des bactéricides utilisés ainsi que des conditions météorologiques. Si le champignon ou la bactérie présente un bref cycle de vie et que les conditions sont favorables à sa croissance, il peut y avoir de nombreuses périodes d'infection et, en conséquence, il faudra procéder à de nombreuses applications. Si les conditions ne sont pas favorables à la croissance de ces organismes, quelques applications peuvent suffire. L'humidité, le taux de croissance des plantes et le type de fongicide ou de bactéricide utilisé peuvent également influencer sur la fréquence d'application. Si le fongicide ou le bactéricide est lessivé, si de nouvelles feuilles poussent ou si le fongicide ou le bactéricide se dégrade rapidement, il faudra probablement répéter les applications.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon dont les conditions météorologiques et le cycle de vie des champignons ou des bactéries peuvent influencer sur l'efficacité des fongicides ou des bactéricides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Vertébrés

Parmi les vertébrés nuisibles, on compte :

- les oiseaux;
- les rongeurs;
- les ravageurs régionaux tels que les chauves-souris, les loups, les ratons-laveurs, les mouffettes, les orignaux, les chevreuils et les lièvres.

Les vertébrés sont considérés comme des ravageurs lorsqu'ils endommagent les propriétés, les cultures, les aliments pour animaux ou pour humains ou, encore, le bétail. Ils sont aussi considérés comme des ravageurs lorsqu'ils transportent des maladies pouvant être transmises à l'homme, aux animaux ou aux oiseaux.

Lorsque l'on planifie un programme de lutte, il faut tenir compte :

- des avantages ainsi que des dommages;
- des risques que présente le programme de lutte pour les espèces non visées.

Biologie et comportement des ravageurs

Il est important de connaître la biologie et le comportement des ravageurs vertébrés, car il sera ainsi plus facile, d'une part, de déterminer les moyens de lutte les plus efficaces et, d'autre part, de choisir le meilleur temps et le meilleur endroit pour effectuer la lutte en question.

Voici les critères régissant le choix de moyens de lutte efficace contre des ravageurs :

- densité de population du ravageur;
- mobilité du ravageur;
- habitat;
- disponibilité des aliments favoris;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître quels animaux vertébrés constituent des ravageurs dans votre province et être en mesure de les identifier.

Connaître les circonstances dans lesquelles les vertébrés sont considérés comme des ravageurs.

Connaître les facteurs à prendre en considération lorsque l'on planifie un programme de lutte.

Comprendre pourquoi il est important de connaître la biologie et le comportement des ravageurs vertébrés.

Connaître les critères à prendre en considération dans le choix d'un moyen de lutte contre des ravageurs vertébrés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les animaux vertébrés qui constituent des ravageurs dans votre province.

Indiquer les circonstances dans lesquelles les vertébrés sont considérés comme des ravageurs.

Énumérer les facteurs à prendre en considération lorsque l'on planifie un programme de lutte.

Décrire le comportement et la biologie des ravageurs vertébrés.

Énumérer les facteurs à prendre en considération dans le choix d'un moyen de lutte efficace.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- capacités physiques du ravageur;
- méfiance vis-à-vis de l'homme et d'objets étrangers;
- place dans la chaîne alimentaire;
- incidence sur les espèces non visées;
- opinion publique;

Le meilleur moment pour mettre en oeuvre un programme de lutte est fonction des points suivants :

- disponibilité des aliments;
- moment de la migration;
- époque où les jeunes naissent (la population est à son plus bas niveau avant la naissance des jeunes). Les mesures de lutte doivent être mises en place avant cette période;
- époque où les ravageurs se déplacent activement à la recherche d'aliments;
- hibernation des ravageurs;

L'endroit idéal pour piéger, abattre ou empoisonner un ravageur vertébré peut être fonction des facteurs suivants :

- terrain;
- terrier ou nid et sorties;
- itinéraire fréquemment emprunté;
- itinéraire emprunté pour trouver la nourriture;

Moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés

Utiliser la lutte intégrée toutes les fois que c'est possible.

On peut éliminer les ravageurs vertébrés :

- en les excluant d'une zone où ils s'alimentent ou se reproduisent;
- en détruisant ou modifiant leur habitat;
- en favorisant les prédateurs naturels;
- en les effrayant ou en les repoussant (canon ou émetteur ultrasonique);

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce dont il faut tenir compte au moment d'établir le calendrier d'un programme ou d'un moyen de lutte contre des vertébrés.

Savoir ce dont il faut tenir compte dans le choix du lieu d'application d'un moyen de lutte contre des vertébrés.

Savoir qu'il faut recourir à la lutte intégrée toutes les fois que c'est possible.

Connaître les méthodes de lutte contre les ravageurs vertébrés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs dont il faut tenir compte au moment d'établir le calendrier de lutte contre des ravageurs vertébrés.

Énumérer les facteurs dont il faut tenir compte dans le choix du lieu d'application d'un moyen de lutte contre des vertébrés.

Indiquer que la lutte intégrée doit être utilisée toutes les fois que c'est possible.

Énumérer et décrire les méthodes de lutte contre les ravageurs vertébrés.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- en les abattant;
- en les piégeant;
- en les asphyxiant au monoxyde de carbone;
- en les empoisonnant avec des pesticides;
- en les empêchant de se reproduire ■ l'aide de chimiostérilisants.

Le choix du moyen de lutte contre des ravageurs vertébrés est fonction des lois en vigueur ainsi que du coût et de l'efficacité des moyens disponibles.

Aspect légal des moyens de lutte

Les lois sur la protection de la faune peuvent proscrire la destruction de certains ravageurs ou rendre la lutte conditionnelle ■ la délivrance de permis spéciaux.

L'abattage, le piégeage et l'emploi de pesticides peuvent être limités ■ des moments et ■ des endroits spécifiques. Il faut vérifier auprès des autorités provinciales quelles sont les lois qui pourraient influencer sur les programmes de lutte contre des vertébrés avant de les mettre en application.

Pesticides utilisés dans la lutte contre les vertébrés

Les avicides tuent les oiseaux.

Les rodenticides tuent les rongeurs.

Les rodenticides qui agissent au niveau du système nerveux tuent les rongeurs peu de temps après l'ingestion. Les rodenticides anticoagulants prennent plusieurs jours pour agir; ils provoquent des hémorragies internes ou externes. Il peut s'agir de pesticides ■ dose unique (une seule ingestion) ou ■ doses multiples (plusieurs ingestions s'échelonnant sur plusieurs jours).

Les prédatrices tuent les prédateurs.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui influent sur le choix d'un moyen de lutte.

Connaître la façon dont les lois peuvent influencer sur la lutte contre des ravageurs vertébrés.

Savoir où trouver l'information concernant les lois pouvant influencer sur les programmes de lutte contre des ravageurs vertébrés.

Connaître les types de produits permettant de lutter contre des vertébrés ainsi que leur mode d'action.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs qui influent sur le choix d'un moyen de lutte.

Indiquer les lois qui peuvent influencer sur la lutte contre des ravageurs vertébrés.

Indiquer où on peut obtenir des renseignements sur les lois pouvant influencer sur les programmes de lutte proposés contre des ravageurs vertébrés.

Énumérer et décrire les types de produits servant ■ la lutte contre les vertébrés.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'une intervention antiparasitaire efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les chimiostérilisants réduisent les populations de ravageurs en stérilisant les mâles ou les femelles adultes.

Les répulsifs sont des produits chimiques qui éloignent les oiseaux ravageurs. Leur mode d'action est le suivant : quelques oiseaux ingèrent le produit chimique, puis ont un comportement étrange, avant de mourir, ce qui effraie les autres oiseaux.

Les répulsifs chimiques éloignent d'autres ravageurs vertébrés d'une zone ou d'un aliment convoité.

On utilise des pâtes gluantes pour éloigner les oiseaux ou pour capturer des rongeurs.

On utilise des fumigants pour tuer des ravageurs vertébrés fousseurs.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT D'APPLICATION

Objectif général : Savoir comment choisir le bon type de matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Choix

L'équipement d'application peut être divisé en deux grandes catégories, selon le type de formulation appliquée.

- Les pulvérisateurs.
- Les épandeurs de granulés.

Les pulvérisateurs servent à appliquer un mélange de liquides, tandis que les épandeurs de granulés servent à épandre des pesticides en granulés.

NOTA : En agriculture, on utilise une vaste gamme d'appareils pour l'application des pesticides. Les producteurs agricoles devraient connaître l'équipement d'application le plus couramment utilisé pour leur type de production végétale.

Choix du pulvérisateur

Il existe divers types d'appareils d'application dont peuvent se servir les agriculteurs pour pulvériser un pesticide en bouillie. Parmi les types de pulvérisateurs, on compte les pulvérisateurs pour grandes cultures, les pulvérisateurs à dos, les pulvérisateurs pneumatiques, les pulvérisateurs à jet porté ainsi que l'équipement de fumigation des sols. Il existe de nombreuses similitudes entre ces diverses machines. Les pulvérisateurs à rampe sont des pulvérisateurs à liquides qui sont dotés de buses (installées sur les rampes) pour distribuer la bouillie sur la zone à traiter. Les pulvérisateurs pour grandes cultures, les pulvérisateurs à dos et les pulvérisateurs pneumatiques peuvent être considérés comme des pulvérisateurs à rampe.

Pulvérisateurs pour grandes cultures

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que l'équipement d'application comprend deux grandes catégories, à savoir les pulvérisateurs et les épandeurs de granulés.

Connaître les types de pulvérisateurs qui sont utilisés par les agriculteurs.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer que les pulvérisateurs servent à appliquer des liquides, tandis que les épandeurs de granulés servent à épandre des pesticides en granulés.

Énumérer les types de pulvérisateurs utilisés par les agriculteurs.

Décrire les similitudes existant entre les divers types de pulvérisateurs.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT D'APPLICATION

Objectif général : Savoir comment choisir le bon type de matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

On utilise les pulvérisateurs pour grandes cultures lorsqu'on veut traiter de grandes superficies. Ces pulvérisateurs sont dotés de réservoirs dont la capacité varie de 500 à 4 000 litres et de rampes dont la portée varie de 6 à 36 mètres. Les réservoirs et les rampes peuvent être installés sur un châssis à attelage trois points ou sur une remorque. Les pulvérisateurs pour grandes cultures peuvent être dotés de divers dispositifs auxiliaires qui en améliorent le réglage, la précision et la sécurité.

Pulvérisateurs à dos

On se sert des pulvérisateurs à dos pour traiter de petites superficies ou pour effectuer un traitement ponctuel. Les réservoirs de tels pulvérisateurs ont une capacité de 5 à 25 litres, et leurs lances à main (rampes) peuvent présenter de 1 à 4 buses. Le risque d'exposition est accru du fait que la bouillie est transportée par l'applicateur qui travaille donc à proximité du jet pulvérisé.

Pulvérisateurs pneumatiques

Les pulvérisateurs pneumatiques ressemblent beaucoup aux pulvérisateurs pour grandes cultures, sauf qu'ils utilisent un jet d'air pour acheminer la bouillie pulvérisée jusqu'à la cible. La portée des rampes ne peut excéder 22 mètres. Les pulvérisateurs pneumatiques permettent l'application de gouttelettes plus fines, ce qui améliore la pénétration des pesticides ainsi que la couverture sans accroître les possibilités de dérive du produit pulvérisé; ces pulvérisateurs coûtent cependant plus cher.

Pulvérisateurs à jet porté

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les pulvérisateurs pour grandes cultures.

Décrire les pulvérisateurs à dos.

Décrire les pulvérisateurs pneumatiques.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT D'APPLICATION

Objectif général : Savoir comment choisir le bon type de matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les pulvérisateurs à jet porté sont surtout utilisés dans les vergers, les vignes et les bleuets. Les réservoirs de ces pulvérisateurs ont une capacité variant de 400 à 3 000 litres. Les pulvérisateurs à jet porté n'ont pas de rampe suspendue au-dessus de la cible; les buses sont disposées dans la trajectoire d'un courant d'air à très grande vitesse produit par un ventilateur. C'est ce courant d'air qui amène les fines gouttelettes de bouillie pulvérisée jusqu'à la cible. De plus, le courant d'air fait bouger les feuilles, ce qui permet une meilleure couverture par les insecticides et les fongicides.

L'étalonnage des pulvérisateurs à jet porté fait appel au même principe et aux mêmes formules que celui des pulvérisateurs pour grandes cultures, à dos et pneumatiques. Certains producteurs utilisent une méthode d'étalonnage modifiée basée sur le volume par rangée d'arbres. Cette méthode d'étalonnage tient compte du volume de feuillage des arbres et permet de déterminer la quantité de pesticides à appliquer pour ce volume.

Équipement de fumigation des sols

L'équipement de fumigation des sols servant à l'application de fumigants liquides est semblable au petit pulvérisateur pour grandes cultures en ce qui concerne la dimension du réservoir et la portée des rampes. Les buses sont remplacées par des socs-injecteurs qui injectent le fumigant liquide dans le sol, où il se volatilise. Il faut faire preuve d'une très grande prudence pendant la fumigation car des gaz extrêmement toxiques sont libérés.

Équipement d'épandage de granulés

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les pulvérisateurs à jet porté.

Décrire l'équipement de fumigation des sols servant à l'application de fumigants liquides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT D'APPLICATION

Objectif général : Savoir comment choisir le bon type de matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'équipement d'épandage de granulés sert à appliquer des pesticides granulaires. Voici les facteurs dont il faut tenir compte au moment du choix de l'équipement :

- zone de traitement;
- dimension et type de pesticide;
- type de mécanisme d'entraînement et de dosage;
- type d'application (à pleine surface ou en bande).

Un vaste choix de trémies est offert, selon la zone à traiter et le taux d'application du pesticide. Le type de mécanisme d'entraînement et de dosage a une incidence sur la précision de l'épandage.

Autre équipement d'application des pesticides

Les producteurs agricoles utilisent, pour appliquer les pesticides, plusieurs autres types d'équipement. Toutefois, quel que soit le type d'équipement, l'objectif principal est d'appliquer la quantité appropriée de pesticides sur la cible et ce, d'une manière assurant une efficacité maximale et une application hors cible minimale.

Il arrive que des pesticides soient appliqués sur des produits agricoles pendant la manutention, l'entreposage ou la transformation. Ainsi, les produits destinés à protéger les semences sont appliqués avec ce qu'on pourrait appeler un petit pulvérisateur à rampe modifiée. En pareil cas, le débit du pulvérisateur n'est pas fonction de la zone à traiter, mais du volume de semences traité.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître l'équipement d'épandage de granulés.

Connaître les autres types d'équipement d'application utilisés dans votre province.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'équipement d'épandage de granulés.

Décrire les autres types d'équipement d'application utilisés dans votre province.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les éléments des pulvérisateurs sont les suivants :

- réservoirs;
- pompes;
- agitateurs;
- filtres;
- commandes;
- manomètres;
- conduites et raccords;
- buses.

Réservoirs

Les réservoirs contiennent la bouillie de pulvérisation et existent en diverses formes, tailles et matériaux. Les caractéristiques recherchées d'un réservoir sont les suivantes :

- résistance à la corrosion;
- robustesse;
- forme facilitant l'agitation;
- facilité de remplissage;
- facilité de nettoyage;
- présence de repères gradués;
- présence de déflecteurs pour prévenir toute dérive du liquide;
- absence de réaction avec les pesticides.

Le plus souvent, les réservoirs sont ovales ou cylindriques. Il faut éviter d'utiliser des réservoirs rectangulaires ou à fond plat, car l'agitation et le nettoyage sont plus difficiles avec de tels réservoirs.

La taille du réservoir doit être proportionnée à la largeur de la rampe du pulvérisateur et au débit de celui-ci.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les divers éléments des pulvérisateurs rampe.

Connaître les caractéristiques recherchées d'un réservoir.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les principaux éléments des pulvérisateurs rampe.

Énumérer les caractéristiques recherchées d'un réservoir.

Pompes

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les pompes assurent l'écoulement de la bouillie de pulvérisation depuis le réservoir jusqu'à la buse. Le choix d'une pompe doit se faire en fonction des caractéristiques suivantes :

- débit et pression d'opération requis;
- propriétés du pesticide;
- propriétés du véhiculant;
- alimentation.

On doit choisir une pompe ayant une capacité suffisante en tenant compte des facteurs suivants :

- nombre de buses;
- taille des buses;
- exigences en matière d'agitation;
- nécessité d'un filtre en dérivation (surdimensionnement de vingt pour cent).

L'installation de commandes est fonction du type de pompe choisi. Se référer à la notice du fabricant de la pompe. Les pompes à piston et les pompes à diaphragme doivent être utilisées avec un régulateur de pression qui en réduira au minimum les fluctuations.

Agitateurs

L'agitation permet le mélange du pesticide formulé et de son véhiculant et prévient le dépôt des herbicides en suspension. L'intensité de l'agitation est fonction de la formulation utilisée. Il est important que l'agitation soit adéquate; une agitation insuffisante ou excessive peut réduire le rendement du pesticide.

On utilise communément deux types d'agitateurs : mécaniques et hydrauliques.

Dans les systèmes mécaniques, une palette remue le contenu du réservoir. Dans les systèmes hydrauliques, des buses spéciales mettent la bouillie de pulvérisation en mouvement dans le réservoir.

Filtres

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs à considérer pour choisir une pompe de type et de taille appropriés.

Savoir pourquoi l'agitation est nécessaire.

Savoir qu'il existe deux principaux types de systèmes d'agitation.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs à considérer au moment de choisir une pompe.

Indiquer pourquoi l'agitation est nécessaire.

Énumérer et décrire les principaux systèmes d'agitation.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les filtres empêchent la détérioration de la pompe ou l'obstruction des buses par les particules étrangères et les pesticides non dissous dans la bouillie de pulvérisation.

Les filtres peuvent être installés :

- dans l'ouverture du réservoir, afin d'empêcher les débris de tomber dans le réservoir durant son remplissage;
- entre le réservoir et la pompe, afin de protéger cette dernière;
- après la pompe, afin d'empêcher les particules plus fines d'entrer dans les conduites de pulvérisation;
- dans le corps des buses, afin de les empêcher de s'obstruer.

On doit se conformer aux recommandations du fabricant pour connaître les dimensions de filtre requises pour protéger les buses et les pompes. Plus la buse est petite, plus le filtre doit être fin.

Commandes

Les deux systèmes de commande courants sont les systèmes de commande de la pression et les systèmes de commande du volume.

Les systèmes de commande de la pression utilisent une vanne de régulation de la pression (VRP) pour maintenir constante la pression d'opération.

Les systèmes de commande du volume (commande volumétrique) font varier la pression d'opération ou le débit de la buse en fonction de la vitesse d'avancement ou du régime du moteur.

Les systèmes de commande peuvent être actionnés manuellement ou électroniquement. Les dispositifs de surveillance et de contrôle de la pulvérisation peuvent améliorer l'application des pesticides en fournissant à l'opérateur davantage d'informations.

Conduites et raccords

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir pourquoi la filtration est nécessaire.

Savoir où les filtres peuvent être installés.

Savoir comment choisir un filtre de dimension approprié.

Savoir comment fonctionnent les systèmes de commande.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer pourquoi la filtration est nécessaire.

Indiquer où les filtres peuvent être installés.

Indiquer où l'on peut trouver des renseignements sur la dimension appropriée des filtres.

Énumérer les systèmes de commande et décrire leur fonctionnement.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La capacité d'une pompe peut être passablement réduite si les conduites et raccords sont sous-dimensionnés. La restriction du débit crée une chute de pression, laquelle se traduit par un débit irrégulier des buses.

Les causes les plus courantes de restriction du débit sont les suivantes :

- sous-dimensionnement de la tuyauterie de la rampe;
- sous-dimensionnement des commandes ou des raccords;
- déformation des conduites;
- sous-dimensionnement ou obstruction des filtres.

Conception de la rampe

La conception et le fonctionnement de la rampe peuvent influencer sur l'uniformité de l'application.

Un mouvement excessif de la rampe, qu'il soit vertical ou horizontal, réduit l'uniformité de la couverture du nuage pulvérisé. Les pulvérisateurs doivent être utilisés à une vitesse à laquelle les déplacements de la rampe sont réduits au minimum.

Manomètre

Le manomètre mesure la pression d'opération. Il sert à régler au départ le pulvérisateur à la pression voulue; par la suite, il permet de déceler tout changement de pression.

Les manomètres peuvent être soit remplis de liquide, soit secs. Un manomètre à liquide amortit les variations de pression, rendant ainsi les lectures plus uniformes. Il existe des régulateurs de pression pour les manomètres secs.

La pression maximale indiquée par le manomètre doit correspondre à environ le double de la pression d'opération voulue.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment la tuyauterie peut influencer sur la pression.

Comprendre l'importance de la conception de la rampe.

Savoir à quoi sert un manomètre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les problèmes de tuyauterie courants qui influent sur la pression.

Expliquer l'importance de la conception de la rampe.

Indiquer pourquoi on utilise un manomètre.

Décrire les manomètres.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les manomètres doivent mesurer la pression le plus près possible des buses.

Buses

Les trois principaux rôles des buses consistent :

- Régler la quantité de bouillie projetée (débit de la buse);
- Atomiser le liquide en fines gouttelettes;
- Disperser les gouttelettes selon un profil défini.

Les buses sont offertes en différents modèles, tailles et matériaux et sont classées en différentes catégories, selon le profil de dispersion du nuage qu'elles produisent.

Les étiquettes des pesticides peuvent recommander des types et des tailles de buses en particulier. Suivre les directives figurant sur les étiquettes.

Les types de buses les plus courants sont les buses à jet balai et les buses à jet conique.

D'autres buses permettent une réduction de la dérive, l'application en bandes, l'incorporation au sol et l'application sans rampe.

Angle de jet

L'angle de jet de la buse est la mesure (en degrés) de l'angle couvert par une seule buse à une pression donnée. Il varie selon la pression. On peut acheter des buses présentant divers types d'angles de jet standard. Les buses à jet balai les plus courantes ont un angle de 65, 80 ou 110°.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre le rôle d'une buse.

Savoir comment les buses sont classées.

Connaître les types de buses les plus courants.

Savoir ce qu'est l'angle de jet d'une buse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire le rôle d'une buse.

Décrire comment les buses sont classées.

Énumérer les types de buses les plus courants.

Définir l'angle de jet d'une buse.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur rampe pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Lorsque la rampe est basse, on peut obtenir une application uniforme avec un angle de jet plus grand. En fait, la hauteur de la rampe sera fonction de l'angle de jet et de l'espacement des buses. Se reporter aux recommandations du fabricant des buses ou des autorités provinciales compétentes pour connaître le degré de chevauchement des jets requis.

Buses jet balai

En général, les buses jet balai sont utilisées pour l'application des herbicides. Bien utilisées, elles peuvent assurer une uniformité d'application élevée. Il existe différents types de buses jet balai.

Les buses jet balai doivent être utilisées basse pression (entre 100 et 400 Kpa).

Les buses jet balai de type éventail sont les buses jet balai les plus courantes. Les jets de ces buses doivent se chevaucher si l'on veut une application uniforme (l'angle de jet d'une buse doit chevaucher celui de la suivante). En outre, il faut dévier légèrement l'axe des buses jet balai de type éventail (de 5 à 10°) de celui de la rampe afin d'éviter toute interférence entre les jets.

Il existe également des buses jet balai de type droit pour les applications en bandes, des buses jet balai basse pression et d'autres types particuliers de buses adaptées des applications à dérive réduite.

Buses jet conique creux

En général, les buses jet conique creux servent à appliquer les fongicides et les insecticides du fait qu'elles produisent un nuage de meilleure qualité et qu'elles pénètrent mieux le couvert végétal.

Ces buses conviennent mieux aux applications dirigées où l'uniformité n'est pas essentielle. Elles peuvent être utilisées sous une vaste gamme de pressions (de 200 à 2 000 Kpa).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs influant sur la hauteur de la rampe.

Savoir que les buses jet balai assurent un degré élevé d'uniformité.

Savoir que les buses jet balai doivent être utilisées basse pression.

Savoir comment disposer les buses jet balai de type éventail sur une rampe.

Savoir qu'il existe d'autres types de buses jet balai.

Savoir pourquoi on utilise souvent les buses jet conique creux pour appliquer des fongicides et des insecticides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les facteurs qui influent sur la hauteur de la rampe.

Indiquer où on peut trouver des renseignements sur le degré de chevauchement des jets.

Indiquer pourquoi les buses jet balai servent à l'application des herbicides.

Indiquer que les buses jet balai doivent être utilisées basse pression.

Décrire comment positionner les buses jet balai de type éventail sur une rampe.

Décrire les autres types de buses jet balai.

Indiquer pourquoi on utilise souvent les buses jet conique creux pour appliquer des fongicides et des insecticides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Objectifs de l'étalonnage

Les quatre objectifs de l'étalonnage d'un pulvérisateur **■** rampe sont les suivants :

- assurer une application uniforme de la bouillie;
- faire en sorte que la combinaison pression-buses produise des gouttelettes peu sujettes **■** la dérive;
- déterminer le débit du pulvérisateur et le régler en fonction des prescriptions de l'étiquette;
- déterminer correctement la quantité de pesticide devant **■** être versée dans le réservoir du pulvérisateur.

On doit choisir une méthode d'étalonnage qui réponde **■** ces objectifs.

Les pulvérisateurs doivent **■** être étalonnés :

- avant la toute première utilisation;
- au début de chaque saison;
- lorsque la vitesse de déplacement, l'espacement des buses ou les buses elles-mêmes ont été modifiés;
- lorsque le débit du pulvérisateur a été modifié;
- lorsque le pulvérisateur a été modifié.

Uniformité d'application

L'uniformité d'application influe sur le rendement du pesticide. Les variations entraînent une application excessive **■** certains endroits et insuffisante **■** d'autres, ce qui réduit l'efficacité des produits.

La non-uniformité de l'application est le résultat de variations :

- d'une extrémité **■** l'autre de la rampe;
- localisées **■** l'intérieur de la zone traitée.

Connaître les objectifs de l'étalonnage des pulvérisateurs.

Savoir quand étalonner les pulvérisateurs.

Comprendre l'importance de l'uniformité d'application.

Comprendre les causes possibles de non-uniformité.

Énumérer les objectifs de l'étalonnage des pulvérisateurs

Expliquer quand il convient d'étalonner les pulvérisateurs.

Décrire les conséquences d'une application inégale.

Énumérer les causes possibles de non-uniformité.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les variations d'un bout ■l'autre de la rampe sont causées par les facteurs suivants :

- variations du débit des buses (buses mal assorties, usées ou variations de pression d'un bout ■l'autre de la rampe);
- variations de l'espacement des buses;
- hauteur incorrecte de la rampe.

Les variations ■l'intérieur de la zone traitée peuvent ■tre causées par les facteurs suivants :

- variations du débit du pulvérisateur ■cause de changements de la vitesse de d'avancement ou de la pression;
- mouvement excessif de la rampe.

Débit du pulvérisateur

Le débit du pulvérisateur est la quantité de bouillie (pesticide et diluant) appliquée par unité de superficie (hectare, acre, mètre de rang, etc.). Lorsqu'il connaît le débit du pulvérisateur, l'applicateur peut calculer la quantité exacte de pesticide ■verser dans le réservoir.

On peut calculer le débit d'un pulvérisateur ■rampe en mesurant les trois facteurs suivants :

- l'espacement des buses;
- la vitesse d'avancement;
- le débit des buses.

Débit du pulvérisateur = Débit de la buse x constante ÷ vitesse d'avancement ÷ espacement des buses.

$$L/ha = L/min \times 60\,000 \div km/h \div cm.$$

$$L/acre = L/min \times 5\,940 \div m/h \div po.$$

$$GPA = gpm \times 5\,940 \div m/h \div po.$$

On peut utiliser des facteurs de conversion pour transformer des unités métriques en unités impériales ou américaines.

La constante de la formule est un facteur de conversion tenant compte des différentes unités de mesure.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce que signifie l'expression «débit du pulvérisateur» et en connaître l'importance.

Connaître les facteurs permettant de déterminer le débit d'un pulvérisateur.

Savoir comment calculer le débit d'un pulvérisateur.

Comprendre ce qu'est la constante de la formule.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir l'expression «débit du pulvérisateur» et indiquer en quoi ce débit est important.

Indiquer les facteurs permettant de déterminer le débit d'un pulvérisateur.

Indiquer comment calculer le débit d'un pulvérisateur.

Décrire l'objet de la constante de la formule.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour déterminer le débit d'un pulvérisateur, on peut également mesurer le volume de bouillie qui a été appliqué sur une superficie connue. Si l'on procède ainsi, il est alors important d'évaluer l'uniformité d'application des buses.

Premier facteur - Espacement des buses

L'espacement des buses est la distance séparant les buses sur une rampe d'application sur pleine surface. Pour les dispositifs à buse unique ou à pulvérisation manuelle, on ne tient compte que de la largeur d'arrosage. Dans le cas des pulvérisateurs à jet porté, c'est de la largeur des rangs du verger ou de la largeur d'arrosage véritable dont on tient compte, selon le mode d'utilisation.

Plus les buses sont rapprochées sur la rampe, plus le débit du pulvérisateur est élevé (tous les autres facteurs étant identiques).

L'espacement des buses est fonction des facteurs suivants :

- type de buse et angle de jet;
- type de culture;
- hauteur de la rampe.

De façon générale, on ne règle pas l'espacement des buses sur une rampe pour modifier le débit du pulvérisateur. L'espacement des buses doit être constant de manière à assurer l'uniformité de l'application.

Deuxième facteur - Vitesse d'avancement

La vitesse d'avancement d'un pulvérisateur influe sur son débit. Pour un débit de buse donné, en augmentant la vitesse d'avancement, on diminue le débit du pulvérisateur.

Une vitesse d'avancement excessive provoque des mouvements de la rampe, ce qui se traduit par une application inégale. On doit choisir une vitesse d'avancement qui permette de réduire au minimum le mouvement de la rampe.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les limites de la détermination du débit d'un pulvérisateur à partir du volume appliqué sur une surface connue.

Savoir ce qui signifie l'espacement des buses pour différents types de pulvérisateurs.

Comprendre comment l'espacement des buses influe sur le débit du pulvérisateur.

Connaître les facteurs qui déterminent l'espacement des buses.

Connaître l'importance d'un espacement constant sur toute la rampe.

Savoir comment et pourquoi il faut déterminer la vitesse d'avancement d'un pulvérisateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les limites de la détermination du débit d'un pulvérisateur à partir du volume appliqué sur une surface connue.

Décrire ce que signifie l'espacement des buses pour différents types de pulvérisateurs.

Décrire comment l'espacement des buses influe sur le débit du pulvérisateur.

Indiquer les facteurs qui déterminent l'espacement des buses.

Indiquer l'importance d'un espacement constant sur toute la rampe.

Indiquer comment et pourquoi il faut mesurer la vitesse d'avancement d'un pulvérisateur.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La vitesse d'avancement doit se mesurer :

- sur le terrain;
- lorsque le pulvérisateur est approximativement $\frac{1}{2}$ moitié plein d'eau;
- dans les deux sens, $\frac{1}{2}$ deux reprises, afin de calculer la moyenne.

Pour calculer la vitesse d'avancement, on utilise l'équation suivante :

Vitesse d'avancement = distance parcourue \div temps x constante.
km/h = distance en mètres \div temps en secondes x 3,6.
m/h = distance en pieds \div temps en secondes x 0,68.

Troisième facteur - Débit $\frac{1}{2}$ la buse

Le débit $\frac{1}{2}$ la buse est le volume de bouillie fourni par une buse dans un temps donné. Il est exprimé en général en litres par minute (L/min) ou en gallons par minute (gpm).

Le débit $\frac{1}{2}$ la buse est fonction de la dimension de la buse et de la pression d'opération. En augmentant les dimensions de la buse et sa pression d'opération, on accroît son débit.

Les catalogues des fabricants indiquent les débits aux buses en unités métriques ou américaines. D'ordinaire, les catalogues de buses n'indiquent toutefois pas ces données en unités impériales. Les fabricants indiquent en général le débit des buses pour l'ensemble de la plage de pressions d'opération admissibles.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est le débit $\frac{1}{2}$ la buse.

Comprendre les facteurs qui influent sur le débit $\frac{1}{2}$ la buse.

Savoir où trouver des renseignements sur le débit des buses.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir le débit $\frac{1}{2}$ la buse.

Énumérer les facteurs qui influent sur le débit $\frac{1}{2}$ la buse.

Indiquer où trouver des renseignements sur le débit des buses.

Réglage du débit du pulvérisateur

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Tout réglage fait sur le pulvérisateur ayant une incidence quelconque sur les trois facteurs susmentionnés modifiera le débit de l'appareil. On peut modifier quelque peu le débit du pulvérisateur en modifiant la pression ou la vitesse d'avancement. Pour une modification importante du débit, ou lorsque les buses sont excessivement usées, il faut remplacer les buses.

Usure et remplacement des buses

La vitesse d'usure des buses est fonction :

- du matériau dont elles sont faites;
- du type de pesticide;
- de la pression d'opération;
- de la dimension des buses;
- du degré d'utilisation (temps).

En règle générale, plus le matériau dont est fait la buse est résistant, plus celle-ci durera longtemps, mais plus elle sera chère. Le laiton est l'un des matériaux les moins solides, tandis que la céramique est l'un des plus résistants. D'autres matériaux tels que l'acier inoxydable et le plastique ont des caractéristiques intermédiaires.

L'usure de la buse s'accroît lorsque les pesticides sont plus abrasifs, les pressions d'opération plus élevées, les buses plus petites et l'utilisation plus importante.

Il faut remplacer les buses lorsqu'elles sont usées. Un changement du débit des buses et de la forme des jets réduit l'uniformité d'application. Il suffit de comparer le débit de buses usées avec celui de buses neuves pour déterminer le degré d'usure.

Voici comment évaluer l'usure des buses.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment régler le débit d'un pulvérisateur.

Connaître les facteurs qui influent sur la vitesse d'usure des buses.

Savoir pourquoi il faut remplacer les buses.

Savoir comment évaluer la variation maximale de débit permise dans un ensemble de buses.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon de régler le débit d'un pulvérisateur.

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur la vitesse d'usure des buses.

Indiquer pourquoi il faut remplacer les buses.

Décrire la façon d'évaluer la variation maximale de débit permise dans un ensemble de buses.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- 1) Mesurer le débit (eau seulement) de chaque buse à une pression d'opération constante.
- 2) Calculer le débit moyen pour l'ensemble des buses. Remplacer les buses dont le débit s'écarte de plus de 5 % de la moyenne. Si elles sont bien entretenues, les buses devraient s'user également; on peut ainsi remplacer toutes les buses à la fois.
- 3) Remplacer les buses dont le débit est de 15 % supérieur à celui spécifié par le fabricant ou celles dont le jet est irrégulier.

Choix de nouvelles buses

Il faut choisir de nouvelles buses lorsque :

- les buses en place sont usées;
- le débit du pulvérisateur doit être modifié de plus de 10 %;
- l'on achète une nouvelle pièce d'équipement d'application;
- l'on a besoin d'un nouveau type de buses;
- la qualité du nuage (dimension des gouttelettes) doit être modifiée.

Choisir, dans les catalogues de fabricants, de nouvelles buses en fonction du débit aux buses et des pressions d'opération admissibles.

Le débit que devront offrir les nouvelles buses peut être déterminé si l'on connaît les valeurs recommandées concernant le débit du pulvérisateur, la vitesse d'avancement et l'espacement des buses.

Débit des buses = débit du pulvérisateur x vitesse d'avancement x espacement des buses ÷ constante.

$L/min = L/ha \times km/h \times cm \div 60\ 000.$

$Gpm = GPA \times m/h \times po \div 5\ 940.$

Calcul de la quantité de pesticide utilisée

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand remplacer les buses.

Savoir comment choisir de nouvelles buses.

Savoir comment déterminer le débit des buses.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer quand remplacer les buses.

Décrire la façon de choisir de nouvelles buses.

Décrire la façon de déterminer le débit des buses.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS ▲ RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le calcul de la quantité de pesticides utilisée permet de déterminer la superficie à traiter, la quantité totale de pesticides requise ainsi que la quantité de pesticides à verser dans chaque réservoir. Ces calculs sont basés sur le taux d'application de pesticides que l'applicateur choisit sur l'étiquette.

Avant d'appliquer un pesticide, voici les calculs qu'il faut faire.

1. Déterminer la superficie à traiter. Pour ce faire, on peut la mesurer ou faire appel à d'autres sources (cadastres, actes notariés, etc.).

Superficie d'un champ rectangulaire ou carré à traiter =
longueur x largeur.
Hectares = longueur (m) x largeur (m) ÷ 10 000 m²/ha.
Acres = longueur (pi) x largeur (pi) ÷ 43 560 pi²/acre.

2. Quantité totale de pesticide requise = superficie à traiter x dose de pesticide.

Litres = hectares x litres/hectare.
Kg = hectares x kg/hectare.
Litres = acres x litres/acre.
Kg = acres x kg/acre.

3. Superficie couverte par réservoir = dimension du réservoir ÷ débit du pulvérisateur.

Hectares/réservoir = litres ÷ litres/hectare.
Acres/réservoir = litres ÷ litres/acre.
Acres/réservoir = gallons ÷ gallons/acre.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment déterminer la superficie à traiter, la quantité totale de pesticide requise, la superficie couverte par réservoir, la quantité de pesticide requise par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de bouillie requis pour la charge finale, la quantité de pesticide requise pour la charge finale.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Calculer la superficie à traiter, la quantité totale de pesticide requise, la superficie couverte par réservoir, la quantité de pesticide requise par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de la bouillie requis pour la charge finale, la quantité de pesticide requise pour la charge finale.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

4a Lorsque le taux d'application du pesticide est exprimé en fonction de la superficie.

Pesticide par réservoir = taux d'application du pesticide x superficie traitée avec un réservoir.

Litres = litres/hectare x hectares/réservoir.

Kg = kg/hectare x hectares/réservoir.

Litres = litres/acre x acres/réservoir.

Kg = kg/acres x acres/réservoir.

4b Lorsque le taux d'application du pesticide est exprimé sous forme de facteur de dilution.

Pesticide par réservoir = capacité du réservoir x facteur de dilution.

Litres = litres x litres/litres.

5. Nombre total de réservoirs = superficie traitée ÷ superficie traitée par réservoir.

Réservoirs = hectares ÷ hectares/réservoir.

Réservoirs = acres ÷ acres/réservoir.

6. Superficie à traiter = superficie totale - superficie déjà traitée.

Hectares = hectares - hectares.

Acres = acres - acres.

7. Volume de bouillie par réservoir non plein = surface à traiter x débit du pulvérisateur.

Litres = hectares x litres/hectare.

Litres = acres x litres/hectare.

Gallons = acres x gallons/acre.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de pesticides soient appliquées.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

8. Quantité de pesticides pour un réservoir non plein = superficie
■ traiter x taux d'application du pesticide.

Litres = hectares x litres/hectare.

Kg = hectares x kg/hectare.

Litres = acres x litres/acre.

Kg = acres x kg/acre.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS ■ RAMPE : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence qu'ont les conditions environnementales sur le matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Dérive du nuage

Avant d'entreprendre toute application, il convient d'examiner les conditions météorologiques qui influent sur les lieux afin d'évaluer le risque de dérive du nuage. Tenir compte :

- de la température de l'air et du sol;
- de l'humidité relative;
- de la vitesse et de la direction du vent;
- des conditions météorologiques imminentes;
- de la qualité de l'eau.

Pour réduire au minimum la dérive, on doit :

- procéder ■ la pulvérisation dans des conditions météorologiques favorables;
- choisir un équipement d'application adéquat;
- utiliser correctement l'équipement d'application;
- utiliser des agents anti-dérive;
- choisir une formulation moins sujette ■ la dérive (p. ex., solution ■ base d'amine au lieu d'esters).

Les conditions météorologiques favorables sont celles qui ne réduiront pas l'efficacité du pesticide ou qui n'accroîtront pas le risque de dommages pour l'environnement liés ■ la dérive.

Incidence de la température sur la dérive

Une température élevée de l'air peut :

- réduire l'efficacité de certains pesticides;
- accroître l'évaporation des gouttelettes;
- créer un phénomène d'inversion de température.

Une température élevée combinée ■ une humidité relative faible accroît le taux d'évaporation des gouttelettes dans l'air. L'évaporation diminue la taille des gouttelettes, ce qui les rend plus sujettes ■ la dérive.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs météorologiques dont il faut tenir compte au moment de l'application de pesticides.

Savoir comment réduire la dérive au minimum.

Comprendre comment la température peut nuire ■ l'application des pesticides.

Comprendre comment une température élevée combinée ■ une humidité relative faible peuvent accroître la dérive.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer les facteurs météorologiques dont il faut tenir compte au moment de l'application de pesticides.

Énumérer des méthodes réduisant la dérive au minimum.

Décrire comment la température peut nuire ■ l'application des pesticides.

Décrire comment une température élevée combinée ■ une humidité relative faible peuvent accroître la dérive.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS ▲ RAMPE : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence qu'ont les conditions environnementales sur le matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'inversion de température est une situation où l'air au niveau du sol est plus froid et plus stable que l'air au-dessus du sol. Cette inversion empêche le dépôt des très fines gouttelettes pulvérisées, qui restent en suspension dans l'air pendant longtemps et peuvent s'éloigner de la cible.

Incidence du vent sur la dérive

L'augmentation de la vitesse du vent accroît le risque de dérive du nuage. Les valeurs maximales admissibles liées à la vitesse du vent et à la température peuvent être indiquées sur l'étiquette sous la forme d'une recommandation ou d'une réglementation provinciale. On peut, avec des indicateurs de vitesse du vent ainsi que des informations graphiques, déterminer la vitesse du vent. Si le nuage dérive, il faut cesser l'application, même si la vitesse du vent est acceptable.

En l'absence de vent, l'herbicide pulvérisé peut rester suspendu dans l'air et risque donc d'être déposé ultérieurement sur des plantes vulnérables. Un vent de 2 km/h suffit, en général, pour régler ce problème.

Incidence du fonctionnement de l'équipement sur la dérive

Pour réduire la dérive, il faut :

- accroître la grosseur des gouttelettes;
- abaisser la rampe;
- utiliser le débit maximal recommandé;
- utiliser des écrans de pulvérisation.

Les applicateurs de pesticides peuvent réduire la dérive du nuage en accroissant la grosseur des gouttelettes produites par les buses du pulvérisateur. La grosseur des gouttelettes diminue lorsque l'orifice des buses diminue (débit) et que la pression augmente.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment une inversion de température peut accroître la dérive.

Comprendre comment le vent peut nuire à l'application des pesticides.

Savoir où trouver les recommandations sur les vitesses de vent et les températures acceptables.

Comprendre comment l'absence de vent peut nuire à l'application de pesticides.

Comprendre les méthodes d'exploitation de l'équipement pouvant limiter la dérive.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment une inversion de température peut accroître la dérive.

Décrire comment le vent peut nuire à l'application des pesticides.

Énumérer les sources de renseignements sur les vitesses de vent et les températures acceptables.

Décrire comment l'absence de vent peut nuire à l'application de pesticides.

Décrire les méthodes de réglage de l'équipement pouvant limiter la dérive.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS ▲ RAMPE : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence qu'ont les conditions environnementales sur le matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

On peut obtenir un débit de buse donné en ayant recours à une large gamme de combinaisons buse/pression. Une petite buse exploitée à haute pression peut produire le même débit qu'une buse de plus grande taille à une pression plus faible. Toutefois, le risque de dérive est plus élevé pour la petite buse.

En général, les insecticides et les fongicides sont appliqués avec un jet plus fin que les herbicides. Des gouttelettes plus fines assurent une meilleure couverture (nombre de gouttes par feuille) et permettent au nuage de pénétrer dans un couvert végétal dense. En fait, l'application de grosses gouttelettes d'insecticides et de fongicides peut réduire le rendement des pesticides.

Pour réduire le risque de dérive, on utilise des buses de grandes dimensions et des pressions plus faibles.

Lorsqu'on choisit le débit de pulvérisateur maximal recommandé sur l'étiquette, il faut utiliser de plus grosses buses. Celles-ci produisent de plus grosses gouttelettes et réduisent la dérive.

Pour réduire au minimum la dérive, on peut abaisser la hauteur de la rampe. Il faut alors utiliser des buses ayant un plus grand angle de jet ou incliner les buses vers l'avant.

D'autres pièces d'équipement ont été mises au point pour réduire efficacement la dérive (écrans protégeant les gouttelettes du vent).

Qualité de l'eau

La température, les sédiments, le pH et la présence de sel dans l'eau mélangée avec les pesticides peuvent réduire l'efficacité du traitement.

Le pH d'une bouillie peut avoir un effet significatif sur l'efficacité de certains pesticides.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment la qualité de l'eau peut réduire l'efficacité d'un pesticide.

Connaître les facteurs qui influent sur le taux de dégradation des pesticides.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les caractéristiques de l'eau qui peuvent réduire l'efficacité d'un pesticide.

Énumérer les facteurs qui influent sur la vitesse de dégradation des pesticides.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence qu'ont les conditions environnementales sur le matériel d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Une eau alcaline peut réduire l'efficacité de certains pesticides. La vitesse de dégradation est fonction :

- du pH de l'eau;
- de la quantité de produits chimiques ajoutée ■une quantité fixe d'eau;
- la température de l'eau;
- la durée pendant laquelle la solution est laissée dans le réservoir du pulvérisateur.

La présence de limon et de matières organiques dans l'eau peut provoquer les problèmes suivants :

- usure prématurée de la pompe;
- obstruction des filtres;
- efficacité réduite.

Si l'on craint que la qualité de l'eau ne pose un problème, voici ce qu'il faut faire :

- faire analyser l'eau;
- chercher une autre source d'eau;
- demander conseil sur l'application de pesticides.

Lire les recommandations sur l'étiquette du pesticide ou dans des publications provinciales.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les conséquences de la présence de limon et de matières organiques dans l'eau.

Savoir quoi faire si la qualité de l'eau constitue un problème.

Savoir où trouver des recommandations précises sur la qualité de l'eau.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les conséquences de la présence de limon et de matières organiques dans l'eau.

Indiquer les mesures pouvant être prises si la qualité de l'eau constitue un problème.

Indiquer où trouver des recommandations précises sur la qualité de l'eau.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ENTRETIEN

Objectif général : Comprendre les méthodes d'entretien et de nettoyage de base des pulvérisateurs portés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Entretien

L'entretien adéquat du pulvérisateur réduit au minimum les risques de défaillance et prolonge sa durée de vie utile.

Rincer le fond l'équipement à la fin de chaque journée de pulvérisation en faisant circuler de l'eau propre à travers la pompe, les rampes et les buses. Inspecter tous les filtres, grilles et buses et les nettoyer au besoin. Évaluer l'usure du pulvérisateur et remplacer les pièces usées ou endommagées. Les pièces essentielles à vérifier incluent l'agitateur, le régulateur et le manomètre (dont il faut évaluer la précision du fonctionnement), les raccords et les brides de fixation (dont il faut évaluer l'étanchéité), les conduites (dont il faut évaluer l'usure). Laver le pulvérisateur et ne jeter la solution de rinçage qu'à un endroit où les résidus ne risquent pas de causer des dommages à l'environnement. Suivre les directives de l'étiquette et se conformer à la réglementation provinciale.

Avant de passer à l'application d'un nouveau type de pesticide (herbicide ou insecticide, p. ex.), il convient de décontaminer le pulvérisateur. Les méthodes de décontamination varient selon les pesticides utilisés. Consulter l'étiquette du pesticide ou un représentant du fabricant pour obtenir les recommandations applicables.

Voici comment préparer le pulvérisateur en vue de son remisage.

- Nettoyer le fond le pulvérisateur. L'égoutter complètement, en particulier tous les éléments susceptibles de retenir l'eau. Suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne l'addition de solutions antigel.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'importance et les principes d'un bon programme d'entretien de l'équipement d'application.

Décrire la façon d'entretenir l'équipement d'application.

Savoir comment préparer un pulvérisateur en vue de son remisage.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer l'importance d'un entretien adéquat de l'équipement d'application.

Décrire les étapes de la préparation d'un pulvérisateur en vue de son remisage.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS A RAMPE : ENTRETIEN

Objectif général : Comprendre les méthodes d'entretien et de nettoyage de base des pulvérisateurs portés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Inspecter le pulvérisateur afin de déceler toute usure des pièces, dresser la liste de toutes les pièces devant être remplacées et les commander bien avant le début de la saison de pulvérisation suivante.
- Avant le remisage hivernal, retirer la pompe et suivre les recommandations du fabricant pour le remisage.
- Sceller toutes les ouvertures afin d'empêcher l'introduction de poussières, de débris ou de rongeurs.
- Remiser le pulvérisateur dans un endroit où il ne risque pas d'être endommagé par la présence d'autres pièces d'équipement, par le bétail ou par les éléments ou intempéries.

Les réservoirs de polyéthylène doivent être remisés à l'abri des rayons du soleil. Les réservoirs en acier galvanisé doivent être remisés au sec afin de prévenir la rouille.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de l'équipement d'épandage de granulés pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Éléments de l'équipement d'épandage de granulés

Les principaux éléments de l'équipement d'épandage de granulés sont les suivants :

- trémies;
- dispositif de dosage;
- système de distribution.

Connaître les principaux éléments de l'équipement d'épandage de granulés.

Énumérer les principaux éléments de l'équipement d'épandage de granulés.

Trémie

Les trémies contiennent le pesticide en granulés et existent en divers matériaux, formes et tailles. Une trémie doit présenter les caractéristiques suivantes :

- résistance à la corrosion;
- robuste;
- forme facilitant l'écoulement des granulés;
- facilité de remplissage;
- facilité de nettoyage;
- présence de repères gradués.

Savoir ce qu'est une trémie.

Énumérer les caractéristiques recherchées d'une trémie.

On peut installer des agitateurs dans les trémies pour éviter le voilage des granulés. La tendance au voilage d'un produit en granulés est fonction des facteurs suivants :

- caractéristiques du pesticide;
- forme de la trémie;
- humidité et température de l'air.

Décrire les agitateurs et indiquer pourquoi on en installe dans les trémies.

On peut installer des tamis grossiers sur les trémies pour empêcher qu'il n'y tombe des fragments de sac de pesticide ou des agrégats de produit. On élimine ainsi les risques d'obstruction du mécanisme d'entraînement.

Indiquer à quoi servent les tamis grossiers sur les trémies.

Dispositif de dosage

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de l'équipement d'épandage de granulés pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les deux types de dispositifs de dosage les plus courants sont ceux **■** gravité et ceux **■** mécanisme.

Les dispositifs de dosage **■** gravité présentent des ouvertures **■** réglage manuel qui déterminent l'écoulement du pesticide depuis la trémie. On utilise en général un agitateur dans la trémie pour assurer l'écoulement régulier des granulés jusqu'**■** l'ouverture.

Les dispositifs de dosage **■** mécanisme consistent en une vis sans fin ou en un rouleau d'alimentation cannelé installé dans le bas de la trémie pour régulariser le débit des granulés. Ces dispositifs sont en général entraînés par une roue porteuse, ce qui garantit une précision supérieure **■** celle des dispositifs de dosage **■** gravité.

Système de distribution

On classe l'équipement d'épandage de granulés selon le type de système de distribution utilisé. Les deux types de systèmes de distribution les plus courants sont ceux assurant une application généralisée et ceux permettant une application en bandes.

L'équipement d'application généralisée épand les granulés sur l'ensemble du terrain. Il comprend le plus souvent soit une trémie très large munie d'ouvertures **■** écoulement par gravité **■** très proches les unes des autres, soit une seule ouverture **■** écoulement par gravité combinée **■** un épandeur mécanique, soit un système de distribution pneumatique.

L'équipement d'application en bandes épand les pesticides en granulés en bandes étroites qui, d'ordinaire, correspondent aux rangs de culture, laissant la superficie entre les rangs non traitée. L'application en bande réduit l'utilisation de pesticides en n'assurant une lutte que dans les zones traitées.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les types de dispositifs de dosage.

Connaître la différence entre les dispositifs de dosage **■** mécanisme et **■** gravité.

Connaître les types de systèmes de distribution courants.

Connaître la différence entre un système de distribution généralisée et un système de distribution en bandes.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les types de mécanismes de dosage.

Décrire les dispositifs de dosage **■** gravité.

Décrire les dispositifs de dosage **■** mécanisme.

Décrire l'équipement d'application généralisée.

Décrire l'équipement d'application en bandes.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de l'équipement d'épandage de granulés pour faire le bon choix et l'utiliser correctement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour l'équipement d'application en bandes, on peut utiliser :

- **des distributeurs simples pour distribuer les granulés sur la largeur désirée ■ la surface du sol;**
- **des petits tubes ou des ouvreurs de sillons qui déposent les granulés sous la surface du sol, ■ proximité de la semence, en bandes bien définies.**

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Objectifs de l'étalonnage

Les deux objectifs de l'étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés sont les suivants :

- déterminer le débit de l'équipement d'épandage;
- s'assurer que la distribution sera uniforme et correcte.

Uniformité d'application

L'uniformité d'application influe sur l'efficacité du pesticide. Si elle est inégale, il y aura application excessive ■ certains endroits et insuffisante ■ d'autres, ce qui réduit l'efficacité du pesticide.

La non-uniformité peut avoir les causes suivantes :

- variation de l'écoulement des granulés;
- variation de la vitesse d'avancement;
- variation de la hauteur de chute lors du traitement en bandes.

Débit de l'équipement d'épandage

Le débit de l'équipement d'épandage correspond ■ la quantité de pesticide appliquée, par unité de surface, par l'équipement d'épandage en granulés.

La dose de pesticide correspond ■ la quantité de pesticide recommandée, par unité de surface, sur l'étiquette du produit.

Le débit de l'équipement d'épandage et la dose de pesticides sont le plus souvent exprimés sous les formes suivantes :

- pour les traitements généralisés, en kg/ha;
- pour les traitements en bandes, en kg/ha ou en kg/m de rang.

Des facteurs de conversion peuvent être utilisés pour convertir les unités métriques en unités impériales.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les objectifs de l'étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés.

Connaître l'importance de l'uniformité d'application.

Connaître les raisons d'une application inégale.

Savoir ce que sont le débit de l'équipement d'épandage et la dose de pesticide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer les objectifs de l'étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés.

Indiquer l'importance de l'uniformité d'application.

Énumérer les raisons d'une application inégale.

Définir le débit de l'équipement d'épandage.

Définir la dose de pesticide.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le débit de l'équipement d'épandage est fonction des facteurs suivants :

- la vitesse d'écoulement des granulés;
- la vitesse d'avancement;
- la largeur de traitement.

Vitesse d'écoulement des granulés

La vitesse d'écoulement des granulés est celle à laquelle ils s'écoulent de la trémie. Elle est fonction des facteurs suivants :

- dimensions des ouvertures;
- taille et densité des granulés;
- caractéristiques chimiques;
- humidité et température de l'air.

Une augmentation du degré d'humidité peut ralentir la vitesse d'écoulement des granulés.

Il est possible de régler le dispositif de dosage pour obtenir un débit de granulés donné de la trémie. Le réglage approprié est déterminé durant l'étalonnage. Une fois ce réglage fait, on ne touche en général plus aux dispositifs de dosage pendant l'application.

Pour régler le débit des dispositifs de dosage à gravité, on modifie la taille des ouvertures. La vitesse de rotation de l'agitateur peut également influencer sur le débit.

Pour régler le débit des dispositifs de dosage à mécanisme, il suffit d'en modifier la superficie exposée ou la vitesse de rotation.

L'état du terrain influence également sur la vitesse d'écoulement des granulés présents dans la trémie. En terrain accidenté, l'équipement peut être soumis à des secousses qui perturbent l'écoulement des granulés et réduisent l'uniformité d'application.

Il convient de mesurer le débit des granulés à chaque ouverture afin que l'épandage soit uniforme sur toute la largeur de l'épandeur.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui déterminent le débit de l'équipement d'épandage.

Savoir ce que signifie le terme «vitesse d'écoulement des granulés». Savoir quels facteurs peuvent influencer sur la vitesse d'écoulement des granulés.

Savoir en quoi le degré d'humidité peut ralentir la vitesse d'écoulement des granulés.

Savoir comment régler la vitesse d'écoulement des granulés.

Savoir comment l'état du terrain peut influencer sur la vitesse d'écoulement.

Savoir comment on peut s'assurer d'un épandage uniforme sur toute la largeur de l'applicateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer les facteurs qui déterminent le débit de l'équipement d'épandage.

Définir ce qu'est la vitesse d'écoulement des granulés et énumérer les facteurs qui influent sur ce paramètre.

Indiquer en quoi le degré d'humidité peut ralentir la vitesse d'écoulement des granulés.

Décrire la façon de régler le débit des dispositifs de dosage à gravité.

Décrire la façon de régler le débit des dispositifs de dosage à mécanisme.

Indiquer comment l'état du terrain peut influencer sur la vitesse d'écoulement.

Décrire comment on peut s'assurer d'un épandage uniforme sur toute la largeur de l'applicateur.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Vitesse d'avancement

La vitesse d'avancement influe sur le débit de l'équipement d'épandage.

Pour les équipements d'épandage de granulés utilisant des dispositifs de dosage à gravité, une augmentation de la vitesse d'avancement entraînera une diminution du taux d'application, pour un réglage donné.

Pour les équipements d'épandage de granulés utilisant des dispositifs de dosage à mécanisme, une légère modification de la vitesse d'avancement ne modifie pas significativement le débit de l'équipement d'épandage si le dispositif de dosage est entraîné par une roue.

Quel que soit le dispositif de dosage, la vitesse d'avancement choisie durant l'étalonnage doit être conservée durant l'épandage.

Largeur de traitement

La largeur de traitement utilisée pour déterminer le débit de l'équipement d'épandage est fonction du type de système de distribution utilisé.

Pour l'équipement d'épandage généralisé, la largeur de traitement est égale à la largeur totale réelle du terrain où sont appliqués les granulés.

Pour l'équipement d'épandage en bandes, la largeur de traitement est égale à la somme des largeurs des bandes individuelles pour un passage.

Lorsque les granulés doivent être appliqués en bande sous la surface du sol, le débit de l'équipement d'épandage est généralement exprimé en kg/m et la largeur de traitement n'est pas considérée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment la vitesse d'avancement influe sur le débit de l'équipement d'épandage.

Savoir ce qu'est la largeur de traitement et comment elle varie en fonction du type de système de distribution utilisé.

Savoir comment on exprime le débit de l'équipement d'épandage lorsque les granulés sont mis en bande, sous la surface du sol.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Expliquer comment la vitesse d'avancement influe sur le débit de l'équipement d'épandage.

Décrire la largeur de traitement pour l'équipement d'épandage généralisé et en bandes.

Décrire comment on exprime le débit de l'équipement d'épandage lorsque les granulés sont mis en bande, sous la surface du sol.

Étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'équipement d'épandage de granulés doit être étalonné :

- lorsqu'il est neuf;
- au début de la saison;
- en cas de changement de vitesse d'avancement, de dispositif de dosage, de conditions météorologiques ou de pesticide;
- en cas de changement de son débit.

1. Déterminer la vitesse appropriée pour le terrain. Choisir la combinaison vitesse/régime moteur qui permettra d'obtenir la vitesse d'avancement désirée. Consigner cette information et conserver cette vitesse durant l'ensemble des opérations d'étalonnage et d'épandage.
2. Choisir un site d'étalonnage relativement de niveau, soit dans le champ, soit ■ un endroit présentant des caractéristiques similaires de sol et de terrain. Baliser un parcours d'étalonnage d'au moins 50 mètres de long.
3. Remplir les trémies environ ■ moitié pour obtenir des conditions de poids moyennes.
4. Pour obtenir le réglage du dispositif de dosage recommandé, consulter le manuel d'utilisation. On ne doit jamais se fier sur les indications du manuel d'utilisation, car le débit peut varier de manière significative selon le type d'herbicide, les conditions météorologiques et les particularités du terrain. On doit toujours exécuter un étalonnage complet afin de s'assurer que le débit des granulés est correct.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand et comment il faut étalonner l'équipement d'épandage de granulés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Expliquer quand et comment il faut étalonner l'équipement d'épandage de granulés.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

5. Fixer des sacs ou d'autres contenants sous chaque ouverture afin de recueillir les granulés durant l'étalonnage. Dans la mesure du possible, n'utiliser qu'une matière de charge pour réduire l'exposition. Il est possible que des contenants de collecte spéciaux gradués en grammes soient offerts par le fabricant. Pour l'équipement d'épandage de granulés doté d'un système de distribution pneumatique, utiliser des sacs en tissu à mailles poreuses (en nylon, p. ex.), ou encore couper la soufflerie et recueillir les granulés à la hauteur du dispositif de dosage.
6. Sur tout le parcours d'étalonnage, l'équipement d'épandage doit fonctionner selon la combinaison vitesse/régime moteur choisie. Pour réduire au minimum les risques d'erreur de collecte de granulés, il faut que les distances d'accélération et de décélération soient les plus courtes possibles, car, pendant ces phases transitoires, l'applicateur ne peut régler le débit des granulés depuis son siège.
7. Enlever les sacs/contenants, peser la quantité recueillie dans chacun et consigner les mesures. Une quantité suffisante de matériau doit être recueillie durant l'étalonnage pour permettre une pesée précise au moyen des balances disponibles. Ne pas utiliser de balances servant pour les aliments.
8. Répéter l'étalonnage dans les deux directions, puis faire la moyenne des résultats.
9. Pour évaluer l'uniformité du débit, comparer les valeurs individuelles à la valeur moyenne. Régler et étalonner de nouveau au besoin.

On doit toujours s'assurer que, durant l'étalonnage, les granulés sont bien disposés. Pour régler la largeur des bandes, on peut faire modifier la hauteur des distributeurs ou des tubes.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment régler la largeur des bandes.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la façon de régler la largeur des bandes.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage pour faire en sorte que les bonnes quantités de granulés soient appliquées avec uniformité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Déterminer :

- la superficie d'étalonnage;
- la quantité totale recueillie;
- la superficie à traiter;
- la quantité totale de pesticides requise.

Calculs

Superficie d'étalonnage = longueur du parcours d'étalonnage x largeur de traitement. Convertir les unités en hectares ou en acres.

Débit total de granulés = somme des quantités recueillies ÷ chaque ouverture.

Superficie à traiter (forme carrée/rectangulaire) = longueur du champ x largeur du champ. Convertir les unités en hectares ou en acres.

Traitement généralisé ou en bandes (kg/ha) : débit de l'équipement d'épandage = débit total de granulés ÷ superficie d'étalonnage. Consigner ces données dans le manuel d'utilisation pour fins de référence future.

Épandage en bandes (kg/m) : débit de l'équipement d'épandage = débit total de granulés ÷ nombre de bandes ÷ longueur du parcours d'étalonnage.

Quantité de pesticides totale requise = superficie à traiter x débit de l'équipement d'épandage.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les calculs devant être faits lorsqu'on utilise un épandeur de granulés.

Savoir comment exécuter des calculs sur le terrain pour l'équipement d'épandage de granulés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les calculs devant être faits lorsqu'on utilise un épandeur de granulés.

Calculer la superficie, le débit de l'équipement d'épandage et la quantité totale de pesticide requise.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence qu'ont les conditions environnementales sur l'équipement d'épandage des granulés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Conditions météorologiques

Avant tout épandage, toujours évaluer les conditions météorologiques locales afin de cerner des problèmes potentiels.

Connaître les conditions environnementales susceptibles d'influer sur l'épandage de granulés.

Indiquer quelles sont les conditions environnementales susceptibles d'influer sur l'épandage de granulés.

Des vents forts peuvent modifier la répartition des granulés, nuire à l'uniformité ou changer la largeur des bandes.

Une variation du degré d'humidité peut modifier le débit des granulés et, par conséquent, le débit de l'épandeur.

Faune

Les insecticides en granulés doivent être incorporés au sol afin d'en réduire l'incidence sur la faune (réduction des risques d'ingestion). Se reporter à l'étiquette du pesticide pour des directives précises.

Savoir comment réduire au minimum l'incidence des insecticides en granulés sur la faune.

Indiquer comment réduire au minimum l'incidence des insecticides en granulés sur la faune.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT D'ÉPANDAGE DE GRANULÉS : ENTRETIEN

Objectif général : Comprendre les méthodes de base concernant l'entretien et le nettoyage de l'équipement d'épandage des granulés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Entretien

L'entretien adéquat de l'équipement d'épandage réduit au minimum les risques de panne et prolonge sa durée de vie utile.

Ne jamais laisser de granulés dans les trémies pendant des périodes prolongées, car ils peuvent absorber de l'humidité et former des grumeaux. Avant d'utiliser l'équipement d'épandage, s'assurer que les pièces mobiles ne sont pas bloquées par la corrosion.

Compte tenu de la nature abrasive des granulés, toutes les pièces mobiles de l'équipement d'épandage doivent être fréquemment graissées ou huilées. Toutefois, une lubrification excessive peut entraîner une accumulation de granulés, de poussières et de saletés causant une usure rapide et nuisant au fonctionnement de l'équipement.

Avant usage, s'assurer que tous les pneus sont bien gonflés. La pression d'air utilisée déterminera la dimension réelle des pneus et, indirectement, le taux d'épandage. Des pneus trop gonflés amplifient les cahots, ce qui nuit à l'uniformité.

Vérifier le système de distribution afin de s'assurer que rien n'obstrue le passage des granulés depuis le dispositif de dosage jusqu'à la cible.

Pour préparer l'équipement avant le remisage :

- nettoyer à fond l'équipement en portant les vêtements de protection appropriés;
- lubrifier toutes les pièces mobiles et cruciales; suivre les recommandations du fabricant;
- inspecter l'équipement afin de déceler toute usure des pièces et remplacer les pièces usées;
- remiser l'équipement à un endroit où il ne risque pas d'être endommagé par d'autres pièces d'équipement, par le bétail ou par les intempéries.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'importance et les principes d'un bon programme d'entretien de l'équipement d'épandage de granulés.

Savoir comment préparer l'équipement en vue du remisage.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Expliquer l'importance de l'entretien de l'équipement d'épandage de granulés.

Indiquer comment entretenir l'équipement d'épandage de granulés.

Décrire les étapes de la préparation de l'équipement en vue du remisage.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : GÉNÉRALITÉS

Objectif général : Comprendre l'utilisation générale de l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Modes de fumigation de sol

On a recours à la fumigation des sols pour tuer des mauvaises herbes, des graines de mauvaises herbes, des insectes et des organismes pathogènes, y compris les nématodes, qui vivent dans le sol.

Il existe trois modes de fumigation des sols :

- par injection;
- par incorporation;
- par recouvrement.

Fumigation par injection

Dans le cas des superficies plus importantes, on utilise d'ordinaire des dents de cultivateur dotées d'injecteurs installées sur un tracteur pour appliquer les fumigants. La dent de cultivateur, lorsqu'elle se déplace dans le sol, crée un sillon de six à huit pouces de profondeur. L'injecteur, qui se trouve immédiatement à l'arrière de la dent, libère des quantités précises de fumigant; lorsque l'injecteur est passé, le sillon se referme. Immédiatement après l'application, il faut herser le sol pour éliminer les traces du passage des dents de cultivateur. On peut également rouler le sol pour réduire les émanations de fumigant. Pour ce qui est des fumigants très volatils, il faut couvrir la superficie traitée d'une pellicule étanche aux gaz (polyéthylène, etc.). Il faut sceller les bords de la pellicule avec du sol pour empêcher les pertes de fumigant.

Fumigation par incorporation

On peut aussi incorporer les fumigants au sol lorsque ceux-ci sont moins volatils. On pulvérise le fumigant dans le champ, puis on passe immédiatement un cultivateur (incorporation à 15 cm ou moins). On procède ensuite au tassement du terrain avec

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir à quoi sert la fumigation des sols dans une stratégie d'intervention antiparasitaire.

Connaître les modes de fumigation des sols.

Savoir comment procéder à la fumigation par injection.

Savoir comment procéder à une fumigation par incorporation.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer à quoi sert la fumigation des sols dans une stratégie d'intervention antiparasitaire.

Énumérer les modes de fumigation des sols.

Décrire comment procéder à la fumigation par injection.

Décrire comment procéder à une fumigation par incorporation.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : GÉNÉRALITÉS

Objectif général : Comprendre l'utilisation générale de l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'équipement approprié, ou on irrigue le terrain, le fumigant se diffusant plus lentement dans l'eau.

Fumigation par recouvrement

On peut utiliser une pellicule capable de retenir les vapeurs de fumigants pour recouvrir le sol pendant le processus de fumigation.

On utilise en général une pellicule de polyéthylène ou de chlorure de polyvinyle, dont l'épaisseur doit être d'au moins 0,1 mm.

Si c'est possible, il faut utiliser une grande pellicule au lieu de plusieurs petites pellicules. On doit aussi laisser un excédent d'au moins 0,5 mètre sur les bords pour permettre le scellement.

S'il faut faire des joints, on doit prévoir un chevauchement de un mètre que l'on roulera afin d'assurer l'étanchéité.

Lorsque l'application de fumigant est terminée, il faut s'assurer que la pellicule ne fuit pas le long des joints et des bords.

Lorsque l'utilisation de fumigants volatils nécessite l'installation d'une pellicule de scellement sur la surface traitée, il faut faire preuve de prudence lorsqu'on aère cette dernière et porter en tout temps un masque à boîte filtrante couvrant tout le visage. Commencer par soulever le coin de la pellicule afin de permettre une évacuation progressive du fumigant. Au bout de 30 minutes, on peut enlever la pellicule. Personne ne doit travailler dans la zone traitée tant que le fumigant n'est pas pratiquement tout volatilisé.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment procéder à une fumigation par recouvrement.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les principales étapes de la fumigation par recouvrement.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : GÉNÉRALITÉS

Objectif général : Comprendre l'utilisation générale de l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Traitement de petites surfaces

Dans le cas des petites surfaces comme les lits de semence, on peut utiliser la technique de la fumigation par recouvrement décrite précédemment. On peut appliquer des fumigants liquides avec un injecteur ou avec un pulvérisateur à main. Il faut ensuite arroser légèrement la surface traitée pour éviter les pertes de fumigant.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment traiter les petites surfaces.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment traiter les petites surfaces.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence des conditions environnementales sur l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Calendrier d'application

La fin de l'été et le début de l'automne constituent des moments optimaux pour appliquer les fumigants de sol.

Ainsi, le fumigant reste assez longtemps dans le sol. En outre, les résidus de fumigant ont le temps de se dissiper avant la période de semis, au printemps suivant.

Connaître le moment optimal pour appliquer les fumigants de sol.

Comprendre l'importance du calendrier d'application.

Indiquer le moment optimal pour appliquer les fumigants de sol.

Indiquer pourquoi le calendrier d'application des fumigants est important.

Facteurs influant sur le rendement

Fondamentalement, il suffit d'appliquer le fumigant et de lui laisser le temps de se diffuser dans le sol. Plusieurs facteurs influent sur le mouvement des fumigants dans le sol. En voici quelques-uns :

- l'humidité du sol;
- le tassement du sol;
- la température du sol;
- la matière organique.

Connaître les facteurs qui influent sur le mouvement des fumigants dans le sol.

Énumérer les facteurs qui influent sur le mouvement des fumigants dans le sol.

Humidité du sol

Si le sol est trop humide, il sera trop compact pour permettre la circulation libre du fumigant. Par contre, si le sol est trop sec, il n'y aura pas suffisamment d'humidité autour des particules pour absorber le fumigant. De plus, le fumigant s'échappera facilement du sol pour se dissiper dans l'air.

Si l'humidité du sol est appropriée, une poignée de terre que l'on serre gardera tout juste sa forme, mais s'effritera au toucher. Dans le cas de sols plus secs ou de sols sableux, il faut parfois humecter le terrain.

Comprendre la relation entre l'humidité du sol et l'efficacité de la fumigation.

Savoir comment déterminer si l'humidité du sol est appropriée.

Décrire le rapport entre l'humidité du sol et l'efficacité de la fumigation.

Décrire la façon de déterminer si l'humidité du sol est appropriée.

Tassement du sol

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'incidence des conditions environnementales sur l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les sols lourds ou tassés conviennent mal à la fumigation. Ils doivent être travaillés avant l'application de fumigants.

Les sols légers ou sableux ne gardent pas le fumigant assez longtemps (il s'en échappe trop rapidement).

Température du sol

Lorsque la température du sol est inférieure à 4 °C, à une profondeur de 15 à 20 cm, le fumigant passe lentement en phase gazeuse. La diffusion se produit également très lentement. Lorsque la température s'approche de 25 °C et plus, le fumigant se transforme rapidement en gaz et quitte le sol rapidement. Il ne reste donc pas assez longtemps pour assurer une lutte antiparasitaire efficace.

À une profondeur de 15 à 20 cm, la température du sol doit varier entre 10 et 20 °C.

Matière organique

La matière organique peut se lier au fumigant et l'empêcher de se diffuser dans le sol. Lorsque la proportion de matière organique ou de résidus de végétaux est élevée, il faut parfois accroître les quantités de fumigant pour obtenir l'effet désiré.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que les sols tassés ou très meubles conviennent mal à la fumigation.

Savoir en quoi la température du sol influe sur la fumigation.

Savoir comment la matière organique réduit l'efficacité des fumigants.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer pourquoi les sols tassés ou très meubles conviennent mal à la fumigation.

Décrire comment la température du sol influe sur la fumigation.

Décrire comment la matière organique réduit l'efficacité des fumigants.

Catégorie : AGRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉQUIPEMENT DE FUMIGATION DES SOLS : ENTRETIEN

Objectif général : Comprendre les méthodes de base pour l'entretien et le nettoyage de l'équipement de fumigation des sols.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'équipement doit être lavé à fond. S'assurer que toutes les parties du système sont nettoyées.

Lorsque le système a été rincé à l'eau, il faut parfois procéder à un nettoyage final. Voir l'étiquette du produit à cet égard.

Il faut toujours porter un masque respiratoire approprié lorsqu'on nettoie l'équipement d'application, car des résidus de fumigants peuvent toujours être présents.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les méthodes de nettoyage de l'équipement de fumigation.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les méthodes de nettoyage de l'équipement de fumigation.