



FORESTRY MODULE

BASIC KNOWLEDGE
REQUIREMENTS FOR
PESTICIDE EDUCATION
IN CANADA

MODULE – FORESTIER

CONNAISSANCES
FONDAMENTALES REQUISES
POUR LA FORMATION
SUR LES PESTICIDES
AU CANADA

CAPCO



Health
Canada

Santé
Canada

MODULE - FORESTIER

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

ALSO AVAILABLE IN ENGLISH

**Group 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,
auprès de:**

**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 : H50-4/6-1995F
ISBN : 0-662-99592-9**

MODULE FORESTIER

REMERCIEMENTS

Une première version du module Forestier a été rédigée par Ilene Harvey, aux termes d'un contrat avec C. Howard, Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Ressources naturelles Canada, à Sault Ste Marie (Ontario).

La coordination et la réalisation du projet ont été supervisées par R. Adams, direction de la gestion des pesticides, ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique.

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,
- J. Hengman, spécialiste, pesticides, ministère des Forêts de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.),
- C. Howard, chef, Affaires réglementaires, Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Ressources naturelles Canada, Sault Ste Marie (Ontario),
- K. Jamieson, rédactrice scientifique, Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Ressources naturelles Canada, Sault Ste Marie (Ontario),
- F. Montambault, Direction de l'industrie des produits végétaux, Agriculture et agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario),
- D.M. Majcher, R.P.F., Consulting Forester, Weldwood of Canada Ltd., 100 Mile House, C.-B.,
- D. McCullough, Forestier-sylviculteur, ministère de la Protection de l'environnement de l'Alberta, Direction de la reforestation, Edmonton (Alberta),
- B.W. McLoy, gestionnaire, environnement et forêts, Conseil des industries forestières de la Colombie-Britannique, Vancouver (B.-C.),
- A. Morley, adjoint au spécialiste de l'environnement, direction des polluants dangereux, ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, Toronto (Ontario),
- J. Pritchard, R.P.F., Administrative Forester, Jacobson Bros. Forest Products Ltd., Williams Lake (C.-B.),
- G. Reusch, Yorkton Flying Services Ltd., Yorkton (Saskatchewan),
- C. Smith, Direction de l'industrie des produits végétaux, Agriculture et agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).

La version finale du module - Forestier a été endorsée par l'Institut pour la répression des ravageurs forestiers.

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 FORESTIER

Le présent module de la norme nationale relative aux applicateurs de pesticides couvre les exigences applicables aux connaissances propres à la catégorie de la foresterie. Cette catégorie inclut l'application d'herbicides, d'insecticides, de fongicides et de répulsifs contre les animaux dans le cadre des activités d'aménagement forestier ainsi que dans les pépinières de multiplication et les vergers à graines forestiers. On ne traitera ici que l'application au sol et non pas l'application aérienne, laquelle fait l'objet d'un module distinct.

Les exigences relatives aux connaissances décrites dans le présent module s'ajoutent à celles du tronc commun 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 la foresterie. On trouvera à la page suivante la liste des connaissances requises pour la catégorie foresterie. Cette liste indiquera les sections du tronc commun qui ont été approfondies dans le présent module.

Les exigences relatives aux connaissances décrites dans le présent document et dans le tronc commun sont les matières qui doivent être couvertes par les responsables de la formation ou traitées dans un manuel de formation destiné à la certification des applicateurs de pesticides dans la catégorie foresterie. Ce document n'est pas destiné à être utilisé à titre de manuel de formation; il s'agit plutôt d'un modèle de base pouvant servir à son élaboration.

Outre le document principal, des modules décrivant les exigences relatives aux connaissances ont été préparés pour les catégories suivantes d'applicateurs de pesticides :

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

MODULE FORESTERIE

TABLE DES MATIÈRES

GÉNÉRALITÉS (veuillez vous reporter au tronc commun)

RÈGLEMENTS (veuillez vous reporter au tronc commun)

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

Interprétation 1

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

Essai de la cholinestérase 5

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

Entreposage 6

Équipement et vêtements de protection 8

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

Impact sur le milieu aquatique 11

Impact sur le milieu terrestre 13

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

Végétation 17

Insectes 37

Maladies 49

Vertébrés 60

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

Techniques 62

Éléments 72

Étalonnage 81

Pulvérisateurs pour grandes cultures - Considérations environnementales 92

Pulvérisateurs montés - Entretien de l'équipement 96

INTERVENTIONS D'URGENCE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module) 98

PROFESSIONNALISME (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module) 99

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ÉTIQUETAGE - INTERPRÉTATION

Objectif général : Reconnaître, définir et savoir utiliser les informations sur les étiquettes des pesticides utilisés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Conformément aux définitions données par Agriculture Canada et aux spécifications figurant sur les étiquettes, les pesticides utilisés en foresterie sont divisés en classes de produits, décrites ci-dessous :

Aménagement forestier - Usage restreint

Ces produits peuvent être utilisés pour le traitement d'un terrain boisé ou d'un site devant être aménagé en forêt, d'une superficie supérieure à 500 hectares, et peuvent être appliqués par épandage aérien. Tous les produits dont l'étiquette mentionne l'utilisation pour les «forêts» ou l'«aménagement forestier» sont classés dans la classe des pesticides d'usage restreint. Les étiquettes de ces produits portent la mention suivante : «Ce produit ne doit être utilisé que de la manière autorisée; veuillez consulter les autorités réglementaires provinciales en matière de pesticides en ce qui concerne les permis d'utilisation pouvant être requis». Ces restrictions s'appliquent à toutes les terres publiques, cédées à bail et privées.

Aménagement de terrains boisés

Ces produits peuvent être utilisés pour le traitement d'un terrain boisé ou d'un site devant être aménagé en forêt dont la superficie

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître et comprendre les grandes lignes des classes fédérales de pesticides utilisés en foresterie.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la signification des classes de produits suivantes, indiquées sur les étiquettes des pesticides utilisés en foresterie :

- Utilisation en aménagement forestier;
- Utilisation en aménagement des terres boisées;
- Utilisation en foresterie ornementale;
- Utilisation dans les emprises.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ÉTIQUETAGE - INTERPRÉTATION

Objectif général : Reconnaître, définir et savoir utiliser les informations sur les étiquettes des pesticides utilisés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

ne dépasse pas 500 hectares. Un site est défini comme une monoculture continue, sans interruption sur le plan des méthodes culturales ou des stades d'aménagement. Un site de 1 000 hectares ne peut être divisé en blocs de 500 hectares afin d'être traités individuellement dans la catégorie Aménagement de terrains boisés. Les produits dont l'étiquette mentionne des directives pour l'aménagement des terrains boisés peuvent être appliqués par voie aérienne s'ils sont d'usage restreint ou si l'application aérienne est mentionnée dans les usages restreints. La restriction indique à l'utilisateur de consulter les autorités réglementaires provinciales en matière de pesticides au sujet des permis d'utilisation susceptibles d'être requis.

Les produits dont la mention principale de l'étiquette est «commercial, industriel ou agricole» destinés à l'aménagement des terrains boisés peuvent être utilisés pour le traitement d'une superficie inférieure ou égale à 500 hectares de terrains boisés, aux conditions suivantes :

1. L'application de pesticides sur les terrains boisés ne doit se faire qu'à l'aide d'un équipement d'épandage au sol.
2. L'application de pesticides dans les pépinières ou dans les vergers à graines ne doit se faire qu'avec un équipement d'épandage terrestre ou aérien.
3. L'application de pesticides dans les régions boisées, tels les parcs municipaux, ne doit se faire qu'à l'aide d'un équipement d'épandage au sol.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ÉTIQUETAGE - INTERPRÉTATION

Objectif général : Reconnaître, définir et savoir utiliser les informations sur les étiquettes des pesticides utilisés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Utilisation ornementale

Les pesticides appliqués dans les régions boisées d'une superficie inférieure à 1 hectare relèvent de l'utilisation ornementale, qui peut inclure les arbres isolés. Ces produits sont généralement classés dans les classes des pesticides d'usage commercial ou domestique.

Emprise (débroussaillage)

Les produits dont l'étiquette mentionne des directives pour l'usage dans les emprises peuvent être utilisés pour les emprises situées dans les terres forestières et être appliqués à l'aide d'un équipement d'épandage terrestre ou aérien pour des territoires reconnus comme tels. L'épandage aérien n'est pas autorisé dans les zones urbaines.

Remarques :

1. La dose d'application des insecticides peut varier, pour le même ravageur et la même essence d'arbre, selon que l'usage concerne l'aménagement forestier, l'aménagement de terrains boisés ou qu'il a une vocation ornementale, car le degré de lutte requis peut être différent.

Comprendre que les doses d'application peuvent varier d'une classe à l'autre pour le même ravageur et la même essence d'arbre.

Comprendre pourquoi les doses d'application du même ingrédient actif peuvent varier d'une classe à l'autre de pesticides autorisés pour usage forestier pour le même ravageur et la même essence d'arbre.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ÉTIQUETAGE - INTERPRÉTATION

Objectif général : Reconnaître, définir et savoir utiliser les informations sur les étiquettes des pesticides utilisés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

2. Les produits destinés à l'usage dans l'un ou l'autre des secteurs décrits plus haut peuvent être classés dans la classe de produits d'usage restreint s'ils sont hautement toxiques (c.-à-d. si leur DL_{50} aiguë par voie orale est < 50 mg/kg ou si leur DL_{50} cutanée est < 100 mg/kg).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que les produits forestiers, quel que soit leur usage, seront classés dans la classe des produits d'usage restreint s'ils sont hautement toxiques.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Reconnaître les produits forestiers susceptibles d'être classés dans les produits d'usage restreint en raison de leur toxicité.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SANTÉ HUMAINE

Objectif général : Connaître l'importance de l'essai de la cholinestérase.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les organophosphates et les carbamates utilisés dans les programmes de lutte antiparasitaire inhibent la cholinestérase. La cholinestérase est une enzyme présente dans la circulation sanguine et agissant sur le système nerveux et sur la transmission par le cerveau de messages aux différentes parties de l'organisme.

Les concentrations de cholinestérase peuvent varier considérablement d'un individu à l'autre; par conséquent, il est important de connaître la concentration de cholinestérase chez l'individu avant que celui-ci ne manipule ces pesticides.

Les applicateurs qui manipulent ces pesticides sur une base régulière doivent se soumettre à :

1. Un test de base visant à déterminer les concentrations de l'enzyme cholinestérase avant l'exposition.
2. Un test sanguin régulier visant à vérifier les concentrations de cholinestérase durant la période d'exposition.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que l'essai de la cholinestérase est important lors de l'application sur une base régulière d'insecticides du groupe des organophosphates ou des carbamates.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer à quel test sanguin les applicateurs doivent se soumettre lorsqu'ils manipulent des organophosphates ou des carbamates sur une base régulière et expliquer pourquoi.

Indiquer quand un applicateur doit se soumettre au test sanguin.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SÉCURITÉ - ENTREPOSAGE

Objectif général : Savoir comment entreposer les pesticides utilisés en foresterie de manière sûre et conforme à la loi.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Entreposage temporaire

La nature des nombreuses applications de pesticides en foresterie exige souvent l'établissement d'un lieu d'entreposage temporaire. Bon nombre des principes qui s'appliquent à l'entreposage permanent des pesticides valent également pour leur entreposage temporaire.

Les lieux d'entreposage temporaire doivent être éloignés des cours d'eau et être situés sur un sol plat dont la perméabilité n'est pas excessive. La construction des planchers de l'installation d'entreposage doit permettre le confinement des déversements accidentels. Il peut être nécessaire de creuser un fossé autour du lieu d'entreposage afin de confiner tout déversement accidentel et de prévenir la contamination des régions environnantes.

Les véhicules ou les remorques de transport peuvent servir à l'entreposage temporaire. Dans le cas des remorques mobiles, la ventilation naturelle peut suffire, si tous les contenants sont hermétiquement fermés. La remorque doit être verrouillée afin de prévenir l'accès des personnes non autorisées. À défaut de remorque, les contenants doivent être placés dans un endroit protégé par une clôture, de manière à restreindre l'accès aux pesticides aux seules personnes autorisées.

Une pancarte doit être placée à chaque entrée du site ou véhicule d'entreposage pour avertir de la présence de pesticides à cet endroit.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment entreposer les pesticides sur une base temporaire.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Répertorier et décrire les exigences applicables aux lieux d'entreposage temporaire des pesticides pour les activités d'exploitation forestière sur le terrain.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SÉCURITÉ - ENTREPOSAGE

Objectif général : Savoir comment entreposer les pesticides utilisés en foresterie de manière sûre et conforme à la loi.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour protéger les contenants de pesticides de toute détérioration, utiliser des palettes, des tapis de sol ou une bâche, si le type de contenant le justifie.

Un endroit distinct de l'aire d'entreposage des pesticides, mais proche de celle-ci, doit être prévu pour l'entreposage de l'équipement de protection individuelle.

Par ailleurs, le lieu d'entreposage doit être équipé du matériel requis pour la lutte contre les déversements accidentels, d'extincteurs d'incendie (au besoin), d'une trousse de premiers soins et d'une douche oculaire et doit disposer d'une alimentation en eau suffisante pour se laver.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quel matériel et quelles fournitures de sécurité doivent être disponibles dans une installation d'entreposage temporaire.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer le matériel et les fournitures de sécurité qui doivent être disponibles dans une installation d'entreposage temporaire.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SÉCURITÉ - ÉQUIPEMENT ET VÊTEMENTS DE PROTECTION

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

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Vêtements de protection pour les activités forestières

Les recommandations suivantes s'appliquent aux activités forestières, sauf mention contraire indiquée sur l'étiquette. En général, l'équipement et les vêtements de protection doivent protéger les applicateurs de toute exposition à des quantités nocives de pesticides attribuable à la dérive du nuage des gouttelettes, au contact avec les surfaces foliaires traitées, aux déversements ou à d'autres sources.

Savoir que le type d'activité influe sur les vêtements et l'équipement de protection nécessaires et savoir quel est l'équipement de protection minimal requis pour chaque activité.

Décrire de quelle manière la méthode d'application influe sur l'équipement et les vêtements de protection requis et donner la liste de l'équipement de protection requis pour les activités suivantes :

- traitement au pulvérisateur à dos dans les broussailles de faible hauteur;
- application localisée au pistolet;
- application par pulvérisateur à dos dans les broussailles hautes;
- injection des arbres;
- application par pulvérisateur monté sur rampe fixe;
- pulvérisation à l'aide d'une lance;
- utilisation de pesticides plus toxiques;
- mélange et chargement des pesticides;
- application de pesticides dans les espaces clos.

La tenue protectrice minimale requise pour l'application par pulvérisateur à dos de volumes intermédiaires d'herbicide dans les broussailles de faible hauteur, pour les applications localisées d'herbicide au pistolet ainsi que pour les traitements par entaillage de l'écorce est la suivante :

- combinaison ou pantalon et veste dans un tissu de coton/polyester;
- bottes et gants à l'épreuve des produits chimiques.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SÉCURITÉ - ÉQUIPEMENT ET VÊTEMENTS DE PROTECTION

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

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Une protection additionnelle peut être nécessaire si l'applicateur risque d'être mouillé lors de la pulvérisation, par exemple dans le cas des traitements par pulvérisateur à dos dans les broussailles hautes. Dans de telles situations, si le port d'un écran facial ou de lunettes à coque et d'un chapeau à l'épreuve des produits chimiques n'est pas essentiel, il est cependant recommandé.

Les méthodes d'injection de capsules dans l'arbre ou d'injection à la lance présentent de faibles risques d'exposition. Dans de tels cas, le port d'une veste n'est pas essentiel. De même, le port de bottes à l'épreuve des produits chimiques n'est pas essentiel pour l'injection de capsules.

Dans le cas des pulvérisations à l'aide d'une rampe fixe montée sur un camion ou un tracteur (où la personne ne se trouve pas dans une cabine fermée et risque d'être aspergée), ou à l'aide d'une lance montée sur un tuyau souple manipulé par l'applicateur, ou lors de l'utilisation de pesticides plus toxiques, il faut ajouter d'autres accessoires essentiels, incluant pantalons et veste à l'épreuve des produits chimiques, chapeau et lunettes à coque ou écran facial.

Si l'étiquette du produit précise qu'on doit éviter d'inhaler les vapeurs de pesticide, on doit porter un masque respiratoire lors du mélange et du chargement des pesticides, lors de l'application des pesticides dans des espaces clos, ou encore lors de l'utilisation de produits hautement toxiques. On doit également porter un appareil respiratoire en cas de risque d'exposition importante au

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand porter un appareil respiratoire.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer quand porter un appareil respiratoire.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : SÉCURITÉ - ÉQUIPEMENT ET VÊTEMENTS DE PROTECTION

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

PRINCIPES GÉNÉRAUX

nuage de pulvérisation ou aux vapeurs, par exemple lors du maniement d'une rampe fixe montée sur un véhicule (où l'applicateur ne se trouve pas dans une cabine fermée), ou encore lors de l'emploi d'un pulvérisateur motorisé à buse unique, où l'applicateur dirige le tuyau flexible.

Les masques respiratoires à cartouche chimique sont le type d'appareil respiratoire le plus couramment utilisé dans les applications de pesticides en foresterie.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que le masque respiratoire à cartouche chimique est le type le plus couramment utilisé.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer que le masque respiratoire à cartouche chimique est le type le plus couramment utilisé.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU AQUATIQUE

Objectif général : Savoir comment prévenir la contamination de l'eau par les pesticides en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les poissons et les autres organismes aquatiques peuvent être directement touchés par la contamination des lacs, des cours d'eau et des milieux humides résultant d'une application incorrecte (p. ex., pulvérisation excessive) ou de déversements accidentels. Les poissons peuvent être touchés indirectement si les pesticides ont pour effet d'éliminer les organismes dont ils se nourrissent, la végétation aquatique ou la végétation tapissant les bords du cours d'eau. L'usage de pesticides, par exemple pour l'aménagement des sites, le dégagement des conifères ou l'élimination des broussailles sur l'accotement des routes, peut amener la disparition du couvert végétal au-dessus des cours d'eau. Le couvert végétal offre un abri aux poissons, protège le cours d'eau contre les variations extrêmes de la température et l'érosion et contient des insectes et des plantes jouant un rôle important dans l'écosystème et dans l'alimentation des poissons.

Il importe de protéger les poissons en prévenant la contamination des sources d'eau et la destruction de la végétation des rives. Le premier moyen d'y parvenir est de respecter une zone tampon lors des activités de mélange et d'application, à l'intérieur de laquelle les pesticides ne doivent pas être appliqués. La zone tampon permet d'intercepter la dérive des gouttelettes et de filtrer les eaux de ruissellement afin de réduire au minimum tout risque de toxicité pour le poisson, ses sources de nourriture ou son habitat. La zone tampon peut être établie pour prévenir l'introduction de pesticides dans la masse d'eau, ou encore pour éviter la détérioration de la végétation des rives. La largeur de la

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir de quelle manière les pesticides peuvent nuire aux poissons et aux autres organismes aquatiques.

Savoir comment protéger les poissons.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les poissons et les autres organismes aquatiques peuvent être indirectement touchés par les pesticides.

Décrire comment une zone tampon peut protéger les organismes aquatiques.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU AQUATIQUE

Objectif général : Savoir comment prévenir la contamination de l'eau par les pesticides en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

zone tampon requise variera selon le terrain, le couvert forestier, la méthode d'application et le pesticide. Veuillez vérifier auprès des autorités provinciales compétentes l'existence d'exigences ou de lignes directrices en matière de zone tampon. Il peut être nécessaire d'avoir recours à des signaux, ou autres marqueurs, pour indiquer les limites des masses d'eau ou des zones tampons lors de l'application de pesticides.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU TERRESTRE

Objectif général : Savoir comment prévenir les effets nuisibles des pesticides sur le milieu terrestre et ses résidents en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Zones à utilisation multiple

En foresterie, les pesticides sont souvent appliqués dans des zones qui jouent un rôle crucial tant pour l'habitat de la faune que pour les loisirs. Les applicateurs de pesticides doivent répertorier de telles utilisations des terres forestières et s'assurer qu'elles sont bien protégées, conformément aux exigences éventuelles stipulées par le permis ou le gestionnaire des terres.

Avant l'application des pesticides, il convient d'inspecter les lieux afin de répertorier et de localiser les zones naturelles vulnérables qui ne doivent pas être traitées, notamment celles qui sont précieuses pour l'habitat faunique, les voies navigables et les zones de loisirs (p. ex., pistes de motoneige, pistes de ski). On doit également localiser les zones où les baies sauvages sont abondantes. Ces zones ne doivent pas être traitées, ou bien il faudrait installer des pancartes dans les endroits où mûrissent les baies, afin d'éviter la cueillette de baies contaminées à des fins de consommation humaine.

Animaux

Les applicateurs devraient confirmer que les traitements de pesticides proposés ont été examinés par les organismes de gestion de la faune provinciaux, s'il y a lieu.

Savoir que les usages multiples de certaines terres forestières exigent de prendre des précautions supplémentaires lors de l'utilisation de pesticides.

Savoir que les lieux doivent être inspectés avant l'utilisation de pesticides en foresterie.

Savoir que les traitements de pesticides proposés doivent être examinés par les organismes de gestion de la faune provinciaux.

Indiquer que les applicateurs de pesticides en foresterie doivent être au courant de toutes les catégories d'usage des terres dans des zones devant être traitées.

Indiquer pourquoi les lieux doivent être inspectés avant l'utilisation de pesticides en foresterie.

Indiquer que les traitements de pesticides proposés doivent être examinés par les organismes de gestion de la faune provinciaux.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU TERRESTRE

Objectif général : Savoir comment prévenir les effets nuisibles des pesticides sur le milieu terrestre et ses résidents en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'emploi de certains insecticides en foresterie, en particulier sur de vastes superficies, peut avoir des conséquences pour les animaux. Les insecticides, tels les organophosphorés et les carbamates, peuvent avoir un effet toxique direct sur les oiseaux par suite du dépôt de pesticides sur les nids ou du contact des oiseaux avec le feuillage traité. Ces insecticides peuvent avoir un effet indirect en modifiant le comportement des oiseaux. Ils peuvent également faire disparaître des insectes jouant un rôle important à titre de source de nourriture ou de pollinisateurs.

Le recours aux herbicides en foresterie dans le cadre des programmes de préparation des terrains, de traitement sylvicole, de débroussaillage ou de dégagement des conifères peut entraîner la disparition de l'habitat des oiseaux, des ongulés et des carnivores.

Les applications d'herbicides pour lutter contre les broussailles à feuilles caduques dans les zones utilisées par la faune pour brouter ou chercher de la nourriture, particulièrement dans le cas des vastes superficies, peuvent avoir de lourdes conséquences sur les sources de nourriture des animaux tels que les ongulés. La majorité des plantes à feuilles caduques sont des sources de nourriture pour la faune. Par conséquent, les plantes tant visées que non visées peuvent être importantes pour la faune. Il peut notamment être essentiel de protéger la végétation de broutage dans les aires d'hivernage de certains animaux.

Pour protéger la végétation de broutage, les options sont les suivantes :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir de quelle manière les programmes d'utilisation d'insecticides en forêt peuvent nuire aux animaux et aux oiseaux.

Savoir comment les programmes d'utilisation d'herbicides en forêt peuvent nuire aux animaux et aux oiseaux.

Connaître les options envisageables pour protéger la végétation de broutage de la faune.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énoncer les effets possibles de l'emploi d'insecticides en forêt sur les animaux et les oiseaux.

Énoncer les effets possibles des programmes d'utilisation d'herbicides en forêt sur les animaux et les oiseaux.

Énumérer les manières de protéger la végétation de broutage de la faune.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU TERRESTRE

Objectif général : Savoir comment prévenir les effets nuisibles des pesticides sur le milieu terrestre et ses résidents en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

1. Réserver certaines zones à l'intérieur d'un bloc de traitement afin de permettre aux animaux sauvages d'y rechercher leur nourriture, en particulier lorsque la végétation visée est celle utilisée principalement par la faune comme fourrage. La superficie des zones réservées dépendra de l'importance de l'habitat faunique et de la disponibilité d'autres sources de nourriture à cet endroit. Les zones réservées peuvent être traitées aux herbicides ultérieurement, lorsqu'une autre source de fourrage sera devenue disponible.
2. Laisser intacts les végétaux clés pour l'alimentation de la faune par un traitement sélectif de la végétation visée, grâce à une ou plusieurs des méthodes suivantes :
 - choix du moment du traitement opportun afin de réduire au minimum l'effet des herbicides sur les essences de broutage ou d'autres habitats sensibles;
 - application à une concentration réduite, moins efficace sur la végétation non visée;
 - méthode d'application qui protège de manière sélective les essences de broutage (p. ex., traitement ponctuel aux herbicides des espèces visées).

Les arbres utiles à la faune (p. ex., certains chicots) sont un habitat critique pour la faune, et ce pour diverses raisons; ils peuvent servir de source de nourriture, d'abri, de perchoir, de terrier, de site de nidification ou d'alimentation. De nombreuses espèces d'oiseaux, de mammifères et d'amphibiens dépendent d'arbres utiles à la faune. Si l'on projette de détruire ces arbres

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître l'importance des chicots pour la faune.

Comprendre que le personnel en charge de la faune devrait être consulté avant l'enlèvement des chicots.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'importance des arbres utiles à la faune (chicots).

Indiquer que le personnel en charge de la faune doit être consulté avant l'enlèvement des chicots.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : ENVIRONNEMENT - IMPACT SUR LE MILIEU TERRESTRE

Objectif général : Savoir comment prévenir les effets nuisibles des pesticides sur le milieu terrestre et ses résidents en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

dans le cadre d'un projet de traitement aux herbicides, il convient de consulter le personnel en charge de l'habitat faunique.

La végétation des rives des cours d'eau est un habitat extrêmement important pour la faune. Ces zones servent de couloir de migration aux ongulés en hiver et d'habitat aux animaux à fourrure, aux ours et aux oiseaux. Une zone non traitée, adjacente aux cours d'eau, visant à protéger l'habitat du poisson, peut également servir à protéger l'habitat faunique. Cependant, selon les caractéristiques propres à chaque site, une protection additionnelle d'une plus vaste superficie peut être nécessaire.

Il faut également localiser les zones dans lesquelles s'effectuent des recherches sur la faune. Les chercheurs doivent être avertis des projets de traitement aux herbicides dans ces zones expérimentales.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître l'importance de l'habitat des rives des cours d'eau pour la faune et savoir comment cet habitat peut être protégé.

Comprendre que les zones de recherche sur la faune doivent être localisées et les chercheurs concernés consultés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'importance de la végétation des rives des cours d'eau pour la faune.

Indiquer comment cet habitat peut être protégé.

Décrire ce qu'il faut faire pour protéger les zones de recherche sur la faune.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie englobe la lutte contre la végétation et contre les insectes, les champignons et les vertébrés nuisibles.

Gestion de la végétation en foresterie

Les activités de gestion de la végétation en foresterie incluent notamment :

1. Préparation du terrain - amélioration d'un terrain à des fins de plantation et d'ensemencement. Cette catégorie peut inclure la gestion de la végétation aussi bien que le nettoyage des débris. L'objectif de l'opération peut être d'améliorer l'accès, de créer un nombre suffisant de sites bien espacés pour les plants nouvellement établis, d'éliminer ou de réduire la végétation concurrente, d'élever la température du sol ou de réduire le risque d'incendie.
2. Traitement du peuplement - amélioration de la survie, de la croissance et de la forme des arbres du peuplement final. Ces activités peuvent inclure la gestion de la végétation aussi bien que la fertilisation et l'élagage. Le traitement du peuplement peut inclure les types suivants d'activités de gestion de la végétation :
 - le débroussaillage consiste à éliminer ou à réduire la végétation entrant en concurrence avec les arbres du peuplement final en ce qui concerne la lumière, l'humidité et

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principaux types d'activités de gestion de la végétation en foresterie.

Connaître les objectifs de la gestion de la végétation lors de la préparation du terrain.

Connaître les objectifs de la gestion de la végétation lors du traitement du peuplement.

Comprendre la pratique du débroussaillage.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les principaux types d'activités de gestion de la végétation en foresterie.

Décrire la préparation du terrain. Énumérer les objectifs de la gestion de la végétation lors de la préparation du terrain.

Décrire le traitement du peuplement. Énumérer les objectifs de la gestion de la végétation lors du traitement du peuplement.

Définir le débroussaillage.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

les substances nutritives. Le but n'est pas de détruire toute la végétation autre que celle du peuplement;

- le dégagement du peuplement final vise plus spécifiquement à gérer la végétation qui domine les arbres du peuplement final ou entrave leur croissance afin de favoriser la croissance du peuplement jusqu'au stade de son implantation (où il ne craint plus la concurrence d'autres essences);

- l'éclaircie (ou espacement) réduit le nombre d'arbres du peuplement final par hectare afin de laisser aux arbres restants un espace suffisant pour croître sans risque de concurrence sur le plan de la lumière, des substances nutritives et de l'humidité. L'opération peut avoir pour objectif d'améliorer la croissance diamétrale, la forme et la santé des arbres restants. L'éclaircie peut également être considérée comme une activité d'«amélioration du peuplement».

3. Gestion de la végétation des emprises - élimination de la végétation empiétant sur les routes forestières.

4. Lutte contre les mauvaises herbes dans les pépinières forestières et les vergers à graines - élimination de la végétation afin d'améliorer le taux de germination, le taux de croissance et la survie des jeunes plants des pépinières, ainsi que pour réduire la concurrence des mauvaises herbes autour des conifères des vergers à graines.

Comprendre la pratique du dégagement du peuplement final.

Comprendre la pratique de l'éclaircie.

Savoir à quoi sert la gestion de la végétation dans les emprises forestières.

Savoir pourquoi la lutte contre les mauvaises herbes dans les pépinières et les vergers à graines forestiers.

Définir le dégagement du peuplement final.

Définir l'éclaircie.

Connaître l'objectif de la gestion de la végétation dans les emprises forestières.

Décrire pourquoi on lutte contre les mauvaises herbes dans les pépinières et les vergers à graines.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Types de végétation

Les végétaux sont classés selon leur durée de vie.

Savoir de quelle manière les végétaux sont classés en fonction de leur durée de vie et connaître les différences existant entre les végétaux annuels, bisannuels et vivaces.

Décrire la manière dont les végétaux sont classés selon leur durée de vie. Expliquer la différence entre les végétaux annuels, bisannuels et vivaces.

Les plantes annuelles ont un cycle biologique d'une année. La majorité des plantes annuelles produisent un grand nombre de semences 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 plantes bisannuelles ont une durée de vie de plus d'un an et moins de 2 ans. Elles se développent à partir d'une semence, dont la germination a lieu en général au printemps. La première année, elles emmagasinent des réserves nutritives, 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, la plante utilise les réserves nutritives emmagasinées et croît avec vigueur. Elle produit des semences en été ou à l'automne, puis meurt.

Les plantes vivaces vivent plus de deux ans. Bien souvent, elles ne produisent pas de semence durant la première année; par la suite, elles peuvent produire des semences chaque année de leur vie. La majorité des plantes vivaces se propagent par leurs semences. Bon

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

nombre d'entre elles se multiplient également de manière végétative par la production de tiges rampantes, de stolons, de racines rampantes, de rhizomes (tiges souterraines semblables à des racines), de bulbes souterrains ou de fragments brisés de racine. On distingue les plantes vivaces à enracinement superficiel et à enracinement profond.

Les plantes sont également classées selon leurs similarités structurales, incluant les types suivants :

Les conifères possèdent des aiguilles ou des feuilles en forme d'écailles et produisent des semences sous la forme de cônes. La plupart ont un feuillage persistant. On les désigne par l'appellation de résineux, par opposition aux feuillus.

Les plantes à fleurs produisent des semences à partir de fleurs. Appartiennent à cette catégorie les herbacées (à tige souple), telles que les graminées, les chardons et les pissenlits, et les plantes ligneuses, telles les diverses essences de broussailles, d'arbustes et d'arbres. Les plantes ligneuses peuvent être à feuilles persistantes ou caduques. Bon nombre d'arbres et d'arbustes à feuilles caduques produisent des drageons, qui sont de nouvelles pousses naissant juste en dessous des troncs ou des tiges coupées. Dans le cas de ces plantes, la coupe manuelle peut se révéler une méthode de lutte inefficace.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment les plantes sont classées selon leurs similarités structurales.

Connaître la différence entre les conifères et les plantes à fleurs.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les plantes sont classées selon leurs similarités structurales.

Décrire la différence entre les conifères et les plantes à fleurs.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Caractéristiques de l'identification des végétaux

Les caractéristiques suivantes des végétaux faciliteront la distinction entre végétation nuisible et végétation désirable :

Connaître les caractéristiques des végétaux qui faciliteront la distinction entre les mauvaises herbes et la végétation désirable.

Énumérer les caractéristiques des végétaux qui facilitent la distinction entre les mauvaises herbes et la végétation désirable.

- feuilles, p. ex.,
 - composées ou simples
 - forme
 - bords
 - surface (lisse ou velue)
 - disposition par rapport à la tige (opposée, alternée, verticillée)
- tiges, p. ex.,
 - port des branches
 - ligneuses ou herbacées
 - verticales ou étalées.
- fleurs, p. ex.,
 - disposition
 - nombre de pétales, de sépales
 - éléments reproducteurs
 - semences
- racines, p. ex.,
 - fibreuses, rampantes ou pivotantes.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Gestion intégrée de la végétation

Il convient d'adopter une approche intégrée de lutte antiparasitaire en matière de végétation forestière. Les seuils de traitement peuvent être établis par la détermination du pourcentage du couvert végétal ou de la densité des peuplements qui interfèrent avec les arbres du peuplement final. Il est important de connaître les modes de croissance des plantes à traiter et de surveiller les caractéristiques du terrain afin de déterminer quand et comment traiter. Il faut considérer un large éventail d'options en matière de lutte et élaborer une stratégie à long terme afin de réduire au minimum tout impact sur l'homme et l'environnement.

Savoir qu'il faut recourir à une approche intégrée en matière de gestion de la végétation et de quelle manière celle-ci peut être utilisée en foresterie.

Décrire de quelle manière on a recours à la gestion intégrée de la végétation en foresterie.

Méthodes de lutte contre la végétation - Aménagement forestier

Les méthodes de lutte contre la végétation utilisées en aménagement forestier (c'est-à-dire dans les forêts aménagées) incluent les suivantes :

Les méthodes manuelles, par exemple la coupe manuelle (d'ordinaire à l'aide d'outils actionnés à la main ou électriques) et l'annélation.

Les méthodes mécaniques, faisant appel à de la machinerie lourde, par exemple tracteurs à chenille, tracteurs à basse pression au sol,

Connaître les principales méthodes utilisées dans la lutte contre la végétation en aménagement forestier.

Énumérer et décrire les méthodes utilisées pour la lutte contre la végétation en aménagement forestier.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

accessoires de fauche, équipement de broyage et de mise en copeaux et débroussailleuses. Les méthodes mécaniques peuvent être utilisées pour la préparation du terrain, le dégagement des conifères et leur éclaircie.

Les méthodes de brûlage. Le brûlage dirigé (planifié et contrôlé) peut être utilisé lors de la préparation du terrain pour y réduire le risque d'incendie ou l'améliorer en vue de la plantation.

Les méthodes biologiques, faisant appel à des organismes vivants pour lutter contre la végétation, incluent le pâturage dirigé (p. ex., moutons pour le dégagement des conifères) et la libération d'insectes se nourrissant de certaines mauvaises herbes en particulier.

Les méthodes chimiques font appel aux phytocides pour lutter contre la végétation indésirable.

Combinaison de plusieurs méthodes. Il est également possible de combiner l'une ou l'autre des techniques énumérées pour la lutte contre la végétation. Par exemple, on peut faire appel aux herbicides pour dessécher les mauvaises herbes et procéder ensuite à un brûlage.

Méthodes de lutte contre la végétation - Vergers à graines et pépinières de conifères

Les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes employées dans les pépinières et les vergers à graines incluent les suivantes :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les méthodes utilisées pour lutter contre les mauvaises herbes dans les vergers à graines et les pépinières de conifères.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les méthodes utilisées pour la lutte contre les mauvaises herbes dans les vergers à graines et les pépinières de conifères.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

L'assainissement met l'accent sur la prévention et englobe :

- le nettoyage des machines avant de les déplacer;
- la lutte contre les mauvaises herbes dans les fossés, sur les lignes de clôture, les chemins, les routes, etc. à proximité;
- le désherbage ou la culture régulière de zones de production afin d'empêcher tout dépôt de semences de mauvaises herbes.

La lutte culturale met l'accent sur la compétition visant à stopper la croissance des mauvaises herbes et englobe :

- l'amélioration de la capacité des végétaux cultivés d'entrer en compétition avec les mauvaises herbes par le recours à de bonnes pratiques culturales utilisées pour les cultures vivrières (p. ex., doses optimales d'engrais, arrosage, etc.);
- la plantation de cultures-abris qui suppriment les mauvaises herbes sans interférer avec la plante cultivée;
- la rotation des cultures afin de laisser les terres en jachère.

Les moyens de lutte physiques incluent le recours à un couvre-sol, à un tapis de sol ou à du paillis pour inhiber la croissance des mauvaises herbes.

Les méthodes manuelles incluent l'arrachage à la main, le ratissage et le binage.

Les méthodes mécaniques ont recours à des cultivateurs.

Les méthodes chimiques font appel aux phytocides. Elles doivent être intégrées à un programme de lutte contre les mauvaises herbes axé sur d'autres méthodes.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Types de phytocides

Les phytocides sont classés en différentes catégories selon leur sélectivité, leur mode d'action, leur calendrier d'épandage et leur efficacité résiduaire.

Les phytocides sélectifs ne détruisent que certains végétaux.

Les phytocides non sélectifs tuent ou dégradent tous les végétaux présents dans la région traitée. Certains phytocides peuvent être sélectifs ou non sélectifs selon la dose d'application.

Le mode d'action explique la manière dont le phytocide tue une plante; ou distingue notamment les caractéristiques suivantes :

1. Les phytocides de contact détruisent les parties de la plante entrées en contact avec le phytocide. Le mouvement du phytocide dans la plante est réduit ou nul. Les phytocides de contact sont efficaces contre les mauvaises herbes annuelles, mais leur action se limite à «brûler» la partie supérieure des mauvaises herbes vivaces.
2. Les phytocides systémiques s'introduisent dans les racines ou dans les parties aériennes des végétaux. Ces herbicides se déplacent ou font l'objet d'une translocation à l'intérieur de la plante. Leurs effets peuvent se manifester une semaine ou plus

Savoir comment les phytocides sont classifiés.

Connaître la différence entre phytocides sélectifs et phytocides non sélectifs.

Connaître la différence entre phytocides de contact et phytocides systémiques.

Énumérer les critères de classification des phytocides.

Décrire les phytocides sélectifs et les phytocides non sélectifs.

Décrire les phytocides de contact et les phytocides systémiques.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

après le traitement. Une quantité excessive d'herbicide déposée sur les feuilles peut tuer les cellules foliaires trop rapidement pour prévenir la translocation jusqu'au site d'action d'une plante.

Le calendrier d'épandage permet de classer les phytocides selon le moment où ils sont appliqués (stades de la croissance végétale); il se présente comme suit :

1. Les phytocides de préplantation sont épandus sur le sol avant le semis ou la transplantation. Les traitements de préplantation sont d'ordinaire incorporés au sol. On parle alors de traitement de préplantation avec incorporation.
2. Les phytocides de prélevée sont appliqués au sol après la plantation, mais avant la levée de la culture ou de la mauvaise herbe. La prélevée peut se rapporter à la germination de la mauvaise herbe ou de la plante cultivée; on doit vérifier sur l'étiquette du pesticide les instructions propres à chaque produit. Les phytocides de prélevée permettent de lutter contre les mauvaises herbes avant leur levée ou peu après.
3. Les herbicides de post-levée sont appliqués après la levée de la culture ou de la mauvaise herbe. L'application peut se faire peu de temps après la levée ou jusqu'à une hauteur donnée ou à un nombre de feuilles spécifié. Les herbicides de post-levée servent à lutter contre les mauvaises herbes implantées.

L'efficacité résiduelle est une mesure de la période pendant laquelle l'herbicide, une fois appliqué, demeure biologiquement actif; on distingue notamment les caractéristiques suivantes :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître la différence entre les phytocides de préplantation, les phytocides de pré-levée et les phytocides de post-levée.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les phytocides de préplantation, de pré-levée et de post-levée.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

1. Les herbicides non résiduels sont rapidement inactivés dans le sol après leur application et n'ont aucun effet sur les jeunes plants dont la germination a lieu après le traitement.
2. Les herbicides résiduels ne se décomposent pas rapidement et peuvent lutter contre les mauvaises herbes pendant plusieurs semaines à plusieurs années. Les herbicides résiduels non sélectifs sont appliqués pour prévenir la croissance des plantes pendant une longue période (quelques mois à plusieurs années). Ce type d'herbicide est souvent appelé «stérilisant du sol»; toutefois, il ne stérilise pas le sol de tous les micro-organismes ou de toutes les semences et il est préférable de l'appeler «herbicide résiduel non sélectif».

NOTA : Il convient de prendre des précautions particulières lors de l'utilisation des herbicides résiduels. On vérifiera notamment si les aspects suivants ont été pris en considération :

Les herbicides résiduels persistent pendant de très longues périodes; par conséquent, ils présentent une probabilité plus élevée de migration vers l'extérieur du site sous l'action du lessivage, de l'érosion et de l'entraînement par l'eau.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les termes herbicide résiduel, herbicide non résiduel et stérilisant du sol.

Connaître les précautions particulières à prendre lors de l'utilisation d'herbicides résiduels.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir l'herbicide non résiduel.

Énumérer et décrire les précautions particulières à prendre lors de l'utilisation d'herbicides résiduels.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les herbicides résiduels peuvent endommager les arbres et les arbustes dont les racines se prolongent jusqu'à la région traitée ou les endommager ultérieurement, lorsque les racines poussent dans une région traitée après une application. L'étiquette peut mentionner l'aménagement d'une zone tampon entre le site d'application et la végétation ligneuse environnante. En l'absence de toute indication, il est conseillé en général de prévoir une zone tampon dont la largeur corresponde au minimum à la moitié de la hauteur de la végétation ligneuse.

La hauteur de la nappe phréatique, en particulier lorsqu'elle est associée à un sol de texture grossière, peut conduire à une contamination des eaux souterraines. Une nappe phréatique élevée est signalée par la présence de végétation aquatique, par exemple roseaux des étangs, scirpes et rouches.

Les herbicides résiduels peuvent limiter le type de végétation pouvant être planté dans une région traitée.

La présence d'herbicides résiduels peut varier de manière substantielle selon le produit, sa dose d'application, sa formulation, sa concentration, les conditions météorologiques et les conditions pédologiques.

Il convient d'éviter les pentes abruptes ou les régions sujettes à l'érosion et au ruissellement, car le déplacement du sol contenant des herbicides à l'extérieur du site d'application peut avoir des effets néfastes aux endroits où il est transporté.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Facteurs influant sur l'efficacité des herbicides

Bon nombre de facteurs influent sur l'efficacité des herbicides, notamment les suivants : forme et surface des feuilles, temps, âge de la plante, nutrition, type de sol, humidité du sol, culture et résistance.

Forme et surface des feuilles - les feuilles minces et verticales sont difficiles à recouvrir de produit par pulvérisation. Les surfaces velues ou cirueuses risquent de réduire le contact avec l'herbicide. On peut ajouter des surfactants ou des agents tensio-actifs aux formulations d'herbicides afin d'améliorer la mouillabilité du mélange à pulvériser et d'étaler la gouttelette pour avoir une plus grande surface de contact ou de faciliter la pénétration au travers des surfaces cirueuses de la feuille. Ces produits ne doivent être ajoutés que si les directives à ce sujet figurent sur l'étiquette.

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 peut réduire le mouvement des herbicides systémiques. Un temps sec et chaud peut accélérer l'évaporation de l'herbicide de sa surface de contact avec la feuille de la mauvaise herbe et, par conséquent, en réduire l'efficacité.

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

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

Décrire comment la forme et la surface de la feuille influent sur l'action de l'herbicide.

Décrire les conditions météorologiques qui peuvent influencer sur l'action des herbicides.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La pluie durant une application ou peu de temps après peut chasser les herbicides hors des plantes par lessivage. Toutefois, certains herbicides appliqués au sol nécessitent une irrigation ou des précipitations après avoir été appliqués.

Le vent peut provoquer une dérive du nuage de gouttelettes et empêcher le phytocide d'atteindre sa cible.

Âge de la plante - Les phytocides sont souvent plus efficaces sur des plantes jeunes, en croissance rapide. Les phytocides 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. Les phytocides sont moins susceptibles de détruire les végétaux qui ont atteint le stade de la pleine floraison ou de la germination.

Les plantes vivaces deviennent souvent plus résistantes aux phytocides à mesure qu'elles vieillissent, mais peuvent à nouveau devenir plus vulnérables au niveau des bourgeons ou au premier stade de la floraison. À ce stade, les substances nutritives sont emmagasinées dans les racines ou les rhizomes. Certains phytocides sont également acheminés jusqu'à ces éléments en même temps que les substances nutritives et détruisent ainsi la plante entière.

Type de sol (pour les phytocides à action racinaire) - Il peut être nécessaire d'augmenter les doses d'application de phytocides dans les sols organiques (tourbe ou sol humifère) ou dans les sols à texture fine (argile ou limon). Dans ces sols, une quantité plus

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment l'âge d'une plante peut influencer sur l'action des phytocides.

Décrire comment le type de sol peut influencer sur l'action des phytocides.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

importante de phytocide est adsorbée par les particules du sol, ce qui réduit la quantité de phytocide disponible pour la lutte contre les mauvaises herbes. Les sols sablonneux nécessitent en général une quantité moindre de phytocide. Certaines étiquettes indiquent les doses minimales et maximales. On ne doit pas dépasser les doses indiquées sur l'étiquette. Dans le cas de certains phytocides, l'étiquette interdit leur utilisation sur les sols sablonneux. Suivre les directives figurant sur l'étiquette.

Humidité du sol - En règle générale, les phytocides à action racinaire donnent les meilleurs résultats dans un sol chaud et humide. L'humidité favorise l'acheminement du phytocide du sol jusqu'aux racines.

Résistance - Certains végétaux acquièrent une résistance vis-à-vis de certains pesticides. L'apparition de la résistance peut être ralentie par les méthodes suivantes :

- le recours à un large éventail de méthodes de lutte chimiques et non chimiques;
- l'utilisation d'un phytocide uniquement en cas de besoin;
- l'utilisation alternée de phytocides de différentes familles chimiques ou de différents modes d'action.

Utilisation des phytocides en aménagement forestier

Les programmes d'épandage de phytocides possèdent les avantages suivants par rapport aux autres méthodes :

- nombre moindre de rejets des espèces visées par rapport aux autres méthodes de lutte contre les broussailles;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principaux avantages de l'utilisation de phytocides en aménagement forestier.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Expliquer comment l'humidité du sol peut influencer sur l'action des phytocides à action racinaire.

Décrire comment la résistance peut influencer sur l'action des phytocides.

Énumérer les principaux avantages de l'utilisation de phytocides pour la lutte contre la végétation en aménagement forestier.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- perturbation minimale ou nulle de la surface du sol, ce qui est souhaitable lorsque les terrains à traiter sont situés sur des pentes dont le sol est fragile;
- méthodes généralement moins coûteuses que les autres.

Les programmes d'épandage de phytocides présentent les inconvénients suivants :

- risque d'effets nocifs sur le poisson ou la faune, ou de contamination de l'eau utilisée à des fins domestiques, si l'on utilise un équipement ou des techniques d'application impropres;
- manque de phytocides homologués se prêtant à certaines conditions de terrain;
- inquiétude du public quant à l'utilisation de produits chimiques dans l'environnement.

Les facteurs suivants doivent être pris en considération lors du choix d'un phytocide :

- les objectifs du traitement (c.-à-d. préparation du terrain ou débroussaillage);
- la compatibilité avec l'environnement (c.-à-d. effet minimal sur l'environnement);
- le calendrier d'application (c.-à-d. saison);
- l'efficacité (considérer la composition des broussailles);
- les coûts;
- les aspects juridiques;
- les caractéristiques du lieu;
- la sélectivité et la résistance du peuplement d'arbres;
- les aspects pratiques;
- la sécurité.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principaux inconvénients de l'utilisation des phytocides en aménagement forestier.

Savoir ce qui doit être pris en considération lors du choix d'un phytocide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les inconvénients de l'utilisation des phytocides pour la lutte contre la végétation en aménagement forestier.

Énumérer les facteurs à prendre en considération lors du choix d'un phytocide.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

En ce qui concerne la préparation du terrain, un degré élevé de lutte sera nécessaire par la suite. Pour le débroussaillage, seules les mauvaises herbes entrant en concurrence avec les jeunes plants doivent être éliminées.

Lorsque l'on considère la composition en essences de la végétation, le choix du phytocide doit pouvoir être efficace contre une à cinq essences nuisibles dominantes (constituant plus de 75 p. 100 du couvert).

Certaines formulations de phytocides peuvent être utilisées avec de l'eau, de l'huile ou un mélange des deux. Le choix du milieu (huile ou eau) est déterminé par le site principal d'absorption du phytocide (p. ex., feuilles ou tiges).

Lors du choix d'un phytocide, les considérations environnementales incluent :

- la rémanence dans le sol;
- le risque de ruissellement ou de lessivage;
- la toxicité pour le poisson et la faune.

Les considérations relatives aux coûts incluent le coût du pesticide au litre, la dose d'application recommandée et, en conséquence, le coût du pesticide par hectare, ainsi que le coût d'application sur le plan de la main-d'oeuvre et du matériel.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les objectifs différents de la préparation du terrain et du débroussaillage.

Savoir comment utiliser la composition en essences de la végétation (broussailles) lors du choix d'un phytocide.

Savoir comment on détermine la matière de charge appropriée.

Connaître les principales considérations environnementales lors du choix d'un phytocide.

Connaître les considérations en matière de coûts lors du choix d'un phytocide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer quels sont les objectifs différents de la préparation du terrain et du débroussaillage.

Décrire comment utiliser la composition en essences de la végétation (broussailles) lors du choix d'un phytocide.

Décrire comment on détermine la matière de charge appropriée.

Énumérer les principales considérations environnementales lors du choix d'un phytocide.

Énumérer les considérations en matière de coûts lors du choix d'un phytocide.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Saison d'application pour l'aménagement forestier

Les phytocides doivent être appliqués au moment où l'essence nuisible dominante est la plus sensible au produit et où les espèces souhaitables sont relativement résistantes ou risquent le moins de subir des dommages.

Pour les pulvérisations au stade du débourrement (fin de l'hiver ou début du printemps), on doit prendre en compte les considérations suivantes :

1. L'absorption du phytocide se fait principalement par l'écorce des tiges et des branches. Les nouvelles feuilles de l'espèce visée commencent tout juste à se former.
2. Les essences visées sont vulnérables aux phytocides incorporés dans les milieux à base d'huile juste après le stade du débourrement, tandis que les conifères sont relativement résistants.

Dans le cas des pulvérisations foliaires précoces (fin du printemps), il faut prendre en compte les considérations suivantes :

1. La majorité des essences végétales sont sensibles aux phytocides durant leur croissance active.
2. Il s'agit d'une période défavorable pour le dégagement des conifères (sauf si les conifères sont protégés).
3. Il s'agit d'une période favorable pour la préparation du terrain. On utilise souvent une émulsion huile dans l'eau.

Savoir quand appliquer un phytocide.

Connaître les facteurs à considérer pour les pulvérisations au stade du débourrement.

Connaître les facteurs à considérer pour les pulvérisations foliaires précoces.

Indiquer quand un phytocide doit être appliqué.

Décrire les facteurs à considérer pour les pulvérisations au stade du débourrement.

Décrire les facteurs à considérer pour les pulvérisations foliaires précoces.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Pour les pulvérisations foliaires tardives (du milieu à la fin de l'été), il faut prendre en compte les considérations suivantes :

Connaître les facteurs à considérer pour les pulvérisations foliaires tardives.

Décrire les facteurs à considérer pour les pulvérisations foliaires tardives.

1. Elles sont moins efficaces sur les arbustes que les pulvérisations foliaires précoces.
2. La résistance des conifères aux phytocides augmente après l'arrêt de la croissance et au stade de la formation de nouveaux bourgeons. (Cependant, un phytocide peut tuer les conifères, en cas d'une deuxième poussée de croissance de ces arbres).
3. On utilise en général des milieux à base d'eau.

Pour les pulvérisations à l'automne (fin août à mi-octobre), il faut prendre en compte les considérations suivantes :

Connaître les facteurs à considérer pour les pulvérisations à l'automne.

Décrire les facteurs à considérer pour les pulvérisations à l'automne.

1. Les conifères sont généralement résistants à certains phytocides.
2. Il s'agit d'une bonne période pour la lutte contre certaines essences de broussailles à feuilles caduques, car les phytocides sont acheminés jusqu'aux racines en même temps que les réserves nutritives.
3. Il s'agit d'une période moins favorable pour la lutte contre bon nombre de plantes herbacées, car leur croissance peut avoir cessé.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Utilisation des phytocides dans les pépinières et les vergers à graines

Les facteurs à considérer pour le choix et l'utilisation des phytocides incluent notamment :

- Stade de croissance des mauvaises herbes et des conifères;
- résistance des arbres à protéger;
- type du sol;
- mauvaises herbes présentes.

Le stade de développement foliaire de la plante peut être un facteur important pour la détermination du moment d'application du phytocide.

Connaître les principaux facteurs à considérer pour le choix et l'utilisation de phytocides dans les pépinières et les vergers à graines.

Énumérer les facteurs à considérer pour le choix et l'utilisation des phytocides dans les pépinières et les vergers à graines.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les étiquettes de certains phytocides utilisés dans les pépinières spécifient un stade précis de développement foliaire des mauvaises herbes pour leur emploi (p. ex., pour la lutte contre les graminées). Si les phytocides sont appliqués trop tôt, l'aire de surface de la feuille peut être insuffisante pour assurer leur efficacité. S'ils sont appliqués trop tard, la lutte risque d'être inefficace et les essences non visées peuvent être endommagées. La hauteur des mauvaises herbes et leur nombre de feuilles changent rapidement. On doit éviter d'appliquer les phytocides après le stade où ils seront efficaces en surveillant régulièrement la croissance des mauvaises herbes et des plantes environnantes. Il convient de vérifier auprès du spécialiste local en matière de lutte contre les mauvaises herbes si l'on ne sait pas comment compter les feuilles (p. ex., feuilles vraies et feuilles de talle chez les graminées).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir pourquoi le stade de développement foliaire des mauvaises herbes peut être un facteur important pour l'utilisation d'un phytocide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment le stade de développement foliaire d'une mauvaise herbe peut être un facteur important pour l'utilisation d'un phytocide.

Indiquer les sources de renseignements permettant de déterminer le nombre de feuilles.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

Stratégie d'intervention contre les insectes en foresterie

Les stratégies d'intervention contre les insectes sont nombreuses et incluent les suivantes :

- tentative d'éradication;
- suppression d'une infestation d'insectes;
- protection des arbres tout en laissant l'infestation suivre son cours;
- récolte des arbres endommagés (p. ex., attaqués par les coléoptères xylophages);
- utilisation d'arbres pièges pour prévenir l'infestation d'un peuplement entier en sacrifiant quelques arbres.

Seules quelques espèces d'insectes deviennent de dangereux ravageurs dans les forêts, mais certains peuvent causer des pertes économiques significatives. Parmi les insectes devenant des ravageurs, on distingue les espèces indigènes et les espèces introduites.

Nombre d'insectes indigènes qui deviennent des ravageurs sont présents en faible nombre la majorité du temps, jusqu'à ce que les conditions deviennent propices à une croissance rapide de leurs populations. Ils peuvent alors se multiplier si rapidement que, pendant un certain temps, les moyens de contrôle naturels, tels les oiseaux, les insectes prédateurs et les maladies ne peuvent suffire

Connaître les principales stratégies d'intervention contre les insectes en foresterie.

Savoir que seules quelques espèces d'insectes sont des dangereux ravageurs en foresterie.

Comprendre pourquoi les populations d'espèces indigènes d'insectes augmentent à l'occasion pour devenir des dangereux ravageurs.

Énumérer les principales stratégies d'intervention contre les insectes en foresterie.

Indiquer que seules quelques espèces d'insectes sont de dangereux ravageurs en foresterie.

Décrire pourquoi les populations d'espèces indigènes d'insectes augmentent à l'occasion pour devenir de dangereux ravageurs.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

à stabiliser les populations. Après plusieurs années, leurs mécanismes de contrôle naturels se renforcent et réduisent la population de ravageurs à des niveaux plus faibles. Les pullulations de ces ravageurs sont souvent cycliques et se produisent à des intervalles allant de plusieurs années à un grand nombre d'années. C'est ce que l'on appelle des attaques cycliques.

Les espèces introduites peuvent se transformer en ravageurs lorsqu'elles arrivent d'une autre région géographique sans leurs prédateurs naturels. À l'endroit où elles sont introduites, les populations peuvent se développer rapidement, et ce pendant de nombreuses années, en raison de l'absence de mécanismes de contrôle naturels.

Caractéristiques des insectes et des acariens

Les insectes font partie d'un groupe d'animaux qui (au stade adulte) possèdent un corps segmenté, 6 pattes articulées et un exosquelette. Le corps de l'insecte adulte est divisé en trois parties principales : la tête, le thorax et l'abdomen. Trois paires de pattes et une ou deux paires d'ailes (le cas échéant) sont fixées au thorax. Les insectes respirent par des stigmates (pores) situés dans leur exosquelette.

Les acariens appartiennent à un groupe d'animaux qui (à l'âge adulte) possèdent un corps segmenté, 8 pattes articulées et un exosquelette. Les acariens diffèrent des insectes par la structure

Savoir pourquoi les espèces d'insectes introduites peuvent devenir des ravageurs significatifs.

Décrire pourquoi les espèces d'insectes introduites peuvent devenir des ravageurs significatifs.

Connaître la description générale d'un insecte et d'un acarien et savoir les distinguer.

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

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

de leur corps qui n'est pas divisé en segments apparents et qui présente seulement deux parties principales : une tête soudée au thorax et l'abdomen. L'adulte porte quatre paires de pattes. Le stade larvaire n'en possède généralement que trois. Les acariens n'ont pas d'ailes et sont généralement de taille minuscule (longueur inférieure à 1 mm).

Cycles biologiques des insectes et des acariens

Les insectes et les acariens changent au fur et à mesure de leur croissance. Les insectes passent par trois ou quatre stades différents. Les deux types de cycle évolutif les plus courants sont les suivants :

1. Oeuf - larve - adulte (métamorphose incomplète). Le jeune a un aspect semblable à celui de l'adulte, mais il est dépourvu d'ailes et d'organes reproducteurs; appartiennent à cette catégorie les pucerons et les sauterelles.
2. Oeuf - larve - nymphe - adulte (métamorphose complète). La larve a un aspect très différent de celui de l'adulte (p. ex., chenilles, arpeuteuses, vers blancs, asticots); durant le stade nymphal, l'insecte ne s'alimente pas et subit un changement complet de forme; l'adulte est le stade reproducteur et possède d'ordinaire des ailes. Appartiennent à cette catégorie les moustiques, les papillons nocturnes, les coléoptères et les mouches.

Les acariens passent en général par trois stades : oeuf, nymphe et adulte. L'adulte est le stade reproducteur. Les acariens ne sont pas en général des ravageurs importants en foresterie, sauf dans les pépinières.

Connaître les types les plus courants de cycle évolutif des insectes.

Décrire les types les plus courants du cycle évolutif des insectes et donner un exemple de chacun.

Connaître les stades de développement par lesquels passent généralement les acariens.

Énumérer et décrire les stades de développement par lesquels passent les acariens.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

La lutte la plus efficace contre les insectes ravageurs se fait durant les premiers stades de leur développement (jeune, nymphe ou larve). La plupart des insecticides et des acaricides n'ont aucun effet sur les oeufs et les chrysalides.

Connaître les stades de croissance durant lesquels la lutte est en général la plus efficace.

Indiquer à quel stade du cycle biologique des insectes la lutte est d'ordinaire la plus efficace.

Les insectes ravageurs rencontrés en foresterie se répartissent dans les catégories suivantes : les xylophages (incluant les coléoptères), les défoliateurs, les insectes suceurs et les insectes conoséminiphages.

Insectes xylophages

Les insectes xylophages produisant les effets les plus désastreux sont les coléoptères, qui causent de très lourdes pertes dans les peuplements ayant atteint ou dépassé la maturité. Ces insectes percent l'écorce des arbres et creusent des galeries dans lesquelles ils pondent leurs oeufs.

Savoir que les coléoptères sont les insectes xylophages qui causent les plus grands dommages.

Décrire le comportement caractéristiques des coléoptères.

En règle générale, les oeufs sont pondus dans les galeries et éclosent en l'espace de deux semaines, mais les larves demeurent dans l'arbre jusqu'à l'année suivante. Lorsque les nouveaux coléoptères émergent, ils creusent une galerie leur permettant de sortir et s'envolent à l'attaque de nouveaux arbres.

Certains coléoptères adultes introduisent un champignon qui pénètre dans l'écorce interne et l'aubier, bloquant ainsi la circulation des substances nutritives.

Décrire les dommages causés par les coléoptères.

Les débris de forage qui s'accumulent au niveau des orifices d'entrée et des crevasses dans l'écorce sont autant de signes de l'attaque. Certains arbres tentent de «noyer» les insectes par une production abondante de résine qui est évidente sur l'écorce.

Savoir reconnaître les signes d'une attaque de coléoptères.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

La sensibilité des arbres à certains coléoptères dépend en grande partie de l'épaisseur de l'écorce, laquelle est essentiellement tributaire de l'âge de l'arbre. En prévoyant la récolte de certaines essences avant que le peuplement ait atteint le stade de la maturité, on peut diminuer grandement les risques d'une attaque de coléoptères. On peut également réduire certaines infestations de ces insectes en plantant un mélange d'essences à des fins de reboisement, si les conditions économiques et écologiques le permettent.

Certaines essences d'arbres abattus par le vent attirent également les coléoptères, lesquels se propagent ensuite aux arbres verts environnants. Un bon assainissement est la clé de tout programme de lutte, incluant le ramassage rapide des arbres coupés, une coupe nette, l'enlèvement des souches hautes et des matériaux le long des routes. Toutefois, en cas d'infestation, un projet bien exécuté faisant appel à des arbres pièges pourra contribuer à stabiliser et à éliminer le problème.

Les arbres pièges sont des arbres utilisés pour attirer une infestation de coléoptères. Ces arbres pièges peuvent avoir reçu une injection d'un insecticide systémique afin de tuer les coléoptères, ou être détruits avant que les adultes prêts à émerger ne se propagent aux arbres adjacents.

Savoir comment lutter contre les coléoptères attirés par les arbres plus âgés.

Savoir comment lutter contre les coléoptères attirés par les arbres abattus par le vent.

Savoir comment les arbres pièges sont utilisés pour la lutte contre les coléoptères.

Décrire les moyens de lutte contre les coléoptères qui s'attaquent aux arbres plus âgés.

Décrire comment lutter contre les coléoptères attirés par les arbres abattus par le vent.

Décrire comment les arbres pièges sont utilisés pour la lutte contre les coléoptères.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

Insectes défoliateurs

Les défoliateurs appartiennent au groupe d'insectes qui se nourrissent des feuilles ou des aiguilles des arbres et les endommagent. Les larves (chenilles) des papillons nocturnes et des mouches à scie sont les défoliateurs qui causent les plus grands dommages aux conifères. Les oeufs pondus par les adultes donnent naissance à des chenilles qui se nourrissent du feuillage vieux ou jeune, selon l'espèce. Lorsque les papillons nocturnes et mouches à scie adultes émergent, ils peuvent voler et être transportés par le vent à plusieurs centaines de kilomètres.

À la différence des coléoptères, les défoliateurs ne tuent pas en général les arbres immédiatement. Souvent, les aiguilles situées sur les branches de la cime brunissent, l'arbre a de plus en plus l'air brûlé et sa croissance normale est réduite. Ces dégâts entraînent une diminution de la valeur économique de cet arbre et le rendent plus vulnérable à d'autres insectes et d'autres maladies. Si plusieurs attaques se produisent durant la vie d'un arbre, la perte de croissance peut être substantielle.

Une infestation peut se propager très rapidement et passer d'un groupe d'arbres à plusieurs milliers d'hectares en l'espace de quelques années. Après une période d'activité faible ou nulle, les populations peuvent soudainement «exploser», pendant deux à dix ans, avant de décliner lentement. La majorité des insectes ayant une action défoliatrice sur les arbres sont des ravageurs indigènes.

Les défoliateurs sont vulnérables aux parasites et aux maladies. Les oeufs et les larves des défoliateurs sont également vulnérables aux températures extrêmes.

Comprendre ce qu'est un défoliateur.

Savoir quels insectes appartiennent à cette catégorie et connaître leur cycle biologique.

Connaître les mécanismes naturels de lutte contre les défoliateurs.

Définir ce qu'est un défoliateur.

Décrire le cycle biologique des papillons nocturnes et des mouches à scie.

Décrire comment les défoliateurs peuvent toucher un arbre du peuplement final et pourquoi ils deviennent des ravageurs.

Énumérer les mécanismes naturels de lutte contre les défoliateurs.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

En aménagement forestier, la lutte contre les défoliateurs est difficile. Les objectifs consistent à limiter la propagation du défoliateur ou à protéger un peuplement de conifères jusqu'à ce que l'infestation ait diminué. Un facteur clé de la stratégie d'intervention est la détection précoce et l'évaluation du déroulement probable de l'infestation. Si l'on choisit la lutte directe, celle-ci doit être menée dans le premier stade de la pullulation, lorsque la superficie à traiter est réduite.

Dans les pépinières et les vergers à graines, les défoliateurs peuvent constituer un grave problème, mais la lutte y est plus efficace qu'en aménagement forestier, car les régions couvertes sont moins étendues et plus accessibles.

Insectes suceurs

Les insectes suceurs, principalement les pucerons, s'attaquent au feuillage, aux branches ou à la tige principale. Les attaques du feuillage entraînent l'apparition de marbrures chlorotiques ou la chute des aiguilles en raison de la disparition de la sève dont se sont nourris les insectes. Les attaques de la tige ou des branches peuvent provoquer l'apparition de galles ou de difformités, ou encore une réduction de la croissance. La majorité de ces espèces ont des cycles biologiques complexes nécessitant un deuxième hôte pour être menés à terme. Les épidémies sont en général sporadiques et de courte durée. La lutte contre ces insectes est très difficile.

Connaître les objectifs de la lutte.

Savoir que, dans des conditions idéales, la pullulation des défoliateurs doit être maîtrisée lorsque la population est encore réduite.

Savoir que la lutte contre les défoliateurs est plus facile dans les pépinières et les vergers à graines qu'en aménagement forestier.

Savoir comment les insectes suceurs endommagent les arbres.

Décrire les objectifs de contrôle.

Expliquer quand la population de défoliateurs doit être maîtrisée.

Indiquer pourquoi la lutte contre les défoliateurs est plus facile dans les pépinières et les vergers à graines.

Décrire comment les insectes suceurs endommagent les arbres.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

Insectes des cônes

Depuis 40 ans, on cultive des vergers à graines dans le but de produire de grandes quantités de semences possédant des qualités génétiques supérieures à des fins de reboisement à grande échelle; il s'agit donc d'un investissement important qu'il convient de protéger. Au nombre des insectes ravageurs des arbres à cônes figurent les défoliateurs et les insectes xylophages des peuplements forestiers, ainsi que les insectes qui se nourrissent de cônes, réduisant ainsi la production de graines. Les dommages se produisent lorsque les larves creusent un tunnel dans les graines ou dans les écailles des cônes ou s'en nourrissent. L'application d'insecticide peut se faire au pulvérisateur à jet porté ou au pulvérisateur à dos pour lutter contre ces insectes nuisibles.

Savoir quels sont les insectes des cônes.

Décrire comment les insectes des cônes détériorent les arbres.

Moyens de lutte contre les insectes

Il existe un large éventail de moyens permettant de réduire les pertes causées par les insectes ravageurs, notamment les suivants :

Moyens mécaniques - p. ex., abattre et brûler des arbres pièges pour la lutte contre les coléoptères.

Moyens culturels - p. ex., enlèvement des débris, plantation de peuplements composés de plusieurs essences d'arbres, élimination des autres hôtes de certains insectes.

Moyens biologiques - lâcher de prédateurs ou de parasites.

Insecticides - incluant insecticides chimiques, agents de lutte biologiques et viraux, phéromones et régulateurs de croissance.

Connaître les principales approches de la lutte contre les insectes en foresterie.

Énumérer et décrire les principales approches de lutte contre les insectes en foresterie.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

D'ordinaire, il est préférable de choisir une combinaison d'approches. Dans la majorité des cas, il convient d'adopter des solutions tant à long qu'à court terme pour faire face aux problèmes des ravageurs.

Il est recommandé de s'adresser aux organismes des gouvernements locaux responsables des forêts, qui fourniront de la documentation et des recommandations relatives à la caractérisation des ravageurs, à leurs caractéristiques biologiques et aux moyens de lutte.

Insecticides et acaricides

Les insecticides et les acaricides sont souvent classés dans une catégorie selon la manière dont ils agissent (mode d'action) sur les ravageurs ou selon leur mode d'introduction chez ces derniers.

Les pesticides de contact doivent entrer en contact avec les ravageurs pour être efficaces. Ils peuvent être appliqués sur le ravageur ou sur les surfaces touchées par ce dernier. Certains insecticides de contact ont un effet résiduel et peuvent tuer les ravageurs durant un certain temps après leur application.

Les pesticides systémiques s'introduisent dans la plante et sont transportés par la sève. Les ravageurs qui sucent la sève sont tués par le pesticide. Certains pesticides ont une action interne ainsi qu'une action par contact.

Les poisons d'ingestion doivent être avalés par les ravageurs pour être efficaces (p. ex., ils peuvent être pulvérisés sur le feuillage et ingérés par les chenilles défoliatrices).

Les pesticides suffocants (en général des huiles) obstruent les voies respiratoires et peuvent également nuire à la survie des oeufs.

Savoir à qui s'adresser pour obtenir de l'aide en matière de lutte antiparasitaire.

Savoir comment agissent les insecticides et les acaricides.

Indiquer à qui s'adresser pour obtenir de l'aide en matière de lutte antiparasitaire.

Décrire comment agissent les insecticides de contact.

Décrire comment fonctionnent les insecticides systémiques.

Décrire comment fonctionnent les poisons d'ingestion.

Décrire comment fonctionnent les insecticides suffocants.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

Les fumigants sont des insecticides qui agissent sous forme gazeuse. Ils peuvent être utilisés pour détruire les ravageurs dans des espaces clos ou dans les sols (p. ex., dans des pépinières de multiplication).

Décrire comment agissent les fumigants.

Les régulateurs de croissance agissent de la même manière que les propres hormones de croissance de l'insecte. Ils perturbent le développement normal de l'insecte, qui meurt avant d'être devenu adulte ou de pouvoir se reproduire.

Décrire comment agissent les régulateurs de croissance des insectes.

Les dessiccants ou gels sont des poudres inertes qui tuent les insectes rampants en leur infligeant des lésions par abrasion et en causant leur déshydratation (p. ex., poussière de silice).

Décrire comment agissent les dessiccants.

Les attractifs sont des produits chimiques qui peuvent attirer les insectes vers des pièges (p. ex., les insectes mâles peuvent être attirés par une phéromone femelle artificielle).

Décrire comment agissent les attractifs.

Les pâtes adhésives sont placées sur des pièges qui attirent les insectes. On emploie des attractifs ou des couleurs pour attirer les insectes jusqu'au piège. Une fois piégés, les ravageurs ne causent plus de dommages. Les pâtes collantes sont également utilisées comme barrières pour restreindre le mouvement des ravageurs rampants.

Décrire comment agissent les pâtes adhésives.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VÉGÉTATION

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire en foresterie pour assurer l'élimination de la végétation indésirable.

Les insecticides microbiens contiennent des microbes (organismes microscopiques incluant bactéries et virus). Une fois consommé, le microbe ou un poison produit par ce dernier tue l'insecte. Ces insecticides sont pulvérisés sur les végétaux et ne sont toxiques que pour certains insectes (p. ex., l'insecticide microbien *Bacillus thuringiensis* a été utilisé avec succès sur les larves de certains défoliateurs. Le choix du moment de l'application en fonction du développement larvaire, du stade foliaire et des conditions météorologiques sont des facteurs critiques).

Facteurs influant sur l'efficacité des insecticides et des acaricides

Moment de l'application - Pour qu'un pesticide soit efficace, il peut être nécessaire que les insectes/acariens soient présents ou à un stade de développement donné. En général, plus le ravageur est à un stade précoce de son développement, plus il est facile de le maîtriser par des insecticides de contact et d'ingestion.

Résistance - Certains insectes/acariens ont développé une résistance à certains pesticides ou groupes de pesticides.

Conditions météorologiques - La température, l'humidité et les précipitations peuvent agir sur l'efficacité d'un pesticide en augmentant la sensibilité du ravageur ou en diminuant la période résiduelle d'efficacité du pesticide. Par exemple, un pesticide peut n'être efficace qu'au-dessus ou au-dessous d'une certaine température.

Décrire comment agissent les insecticides microbiens.

Connaître les facteurs influant sur l'efficacité des insecticides et des acaricides.

Énumérer et décrire les facteurs pouvant influencer sur l'efficacité des insecticides et des acaricides.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les plantes peuvent être atteintes d'une maladie si leur aspect ou leur fonction est anormal.

Les symptômes des maladies sont causés par les agressions environnementales ou par une infection de micro-organismes. Des symptômes similaires peuvent être provoqués par les dommages causés par les insectes (p. ex., insectes gallicoles) ou par les phytocides. Il importe de bien déterminer la cause des symptômes afin de poser un bon diagnostic et de choisir le traitement qui s'impose.

Stress environnementaux

Les conditions environnementales défavorables qui affectent les végétaux et entraînent une croissance anormale ou l'apparition de symptômes apparentés à ceux d'une maladie incluent les valeurs extrêmes d'intensité lumineuse, de température, d'humidité, de substances nutritives et de produits chimiques toxiques (p. ex., polluants atmosphériques). Les végétaux affaiblis par les stress environnementaux (parfois dits maladies non infectieuses) risquent plus d'être endommagés par les ravageurs. La reconnaissance et l'atténuation du stress contribueront à prévenir les maladies infectieuses.

Les dommages causés par les stress environnementaux ne peuvent se propager d'une plante à l'autre comme les maladies infectieuses.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand les plantes sont atteintes d'une maladie.

Savoir quelles peuvent être les causes des symptômes d'une maladie.

Comprendre pourquoi il est important de bien déterminer la cause des symptômes d'une maladie.

Connaître les conditions environnementales susceptibles d'agresser les végétaux et d'entraîner une croissance anormale ou l'apparition des symptômes apparentés à ceux d'une maladie.

Comprendre pourquoi il est important de reconnaître et d'atténuer les stress environnementaux.

Savoir que les dommages causés par les stress environnementaux ne peuvent se propager d'une plante à l'autre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer comment savoir quand les plantes sont atteintes d'une maladie.

Énumérer les principales causes des symptômes d'une maladie. Reconnaître les autres facteurs susceptibles de provoquer des symptômes similaires. Décrire pourquoi il est important de bien déterminer la cause de la maladie ou des symptômes apparentés.

Énumérer les conditions environnementales susceptibles d'agresser les végétaux et d'entraîner une croissance anormale ou l'apparition des symptômes apparentés à ceux d'une maladie.

Indiquer pourquoi il est important de reconnaître et d'atténuer des stress environnementaux.

Indiquer que les dommages causés par les stress environnementaux ne peuvent se propager d'une plante à l'autre.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Infection par les micro-organismes

Les micro-organismes qui provoquent des maladies incluent les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. Ces organismes sont en général de trop petite taille pour être visibles. Leur caractérisation se fait d'ordinaire sur la base des symptômes observés ou après une analyse en laboratoire.

Les maladies causées par les micro-organismes sont appelées maladies infectieuses. Ces maladies peuvent se propager d'une plante à l'autre.

Les micro-organismes sont des ravageurs lorsqu'ils provoquent une quantité inacceptable de dommages chez les plantes désirables.

Les champignons causant des maladies fongiques représentent le groupe le plus important d'organismes pathogènes pour les végétaux. Ils se nourrissent de matières organiques vivantes ou en décomposition. Appartiennent à ce groupe les moisissures, les champignons et les rouilles. Certains symptômes de maladies susceptibles d'être causés par les champignons incluent les chancres, le dépérissement, les galles, les taches des feuilles, les caries, les rouilles et les flétrissures.

La majorité des champignons se reproduisent sous forme de minuscules spores. Ces spores sont libérées dans l'environnement et sont en général transportées sous l'action du vent ou de l'eau. Certaines peuvent se déposer sur une plante hôte. Si les conditions environnementales sont défavorables, les spores peuvent

Savoir quels sont les organismes ravageurs qui causent des maladies.

Savoir que la caractérisation d'une maladie se base sur les symptômes et les analyses en laboratoire.

Savoir ce qu'est une maladie infectieuse.
Savoir que les maladies causées par les micro-organismes peuvent se propager d'une plante à l'autre.

Savoir quand les micro-organismes sont des ravageurs.

Connaître les champignons qui causent des maladies chez les plantes.

Savoir comment la majorité des champignons se reproduisent et provoquent des maladies.

Énumérer les types d'organismes qui causent des maladies.

Décrire comment on caractérise une maladie.

Définir la maladie infectieuse.

Indiquer quand les micro-organismes sont des ravageurs.

Décrire ce qu'est un champignon.

Énumérer les organismes qui sont des champignons.

Décrire comment la majorité des champignons se reproduisent et provoquent des maladies.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

demeurer à l'état dormant, auquel cas elles résistent assez bien aux fongicides. Si les conditions environnementales sont favorables, les spores de champignon germent. Dans ce cas, elles produisent en général des filaments susceptibles d'infecter l'hôte, d'absorber des substances nutritives et de libérer des toxines qui provoquent l'apparition de symptômes de maladies. La propagation des champignons peut se faire par le déplacement des plantes, des parties de la plante ou du sol infecté.

C'est entre la germination et l'infection que le champignon est le plus vulnérable aux fongicides. L'infection commence lorsque le champignon s'introduit dans les tissus de la plante. Lorsque la plante réagit à l'infection par une croissance anormale, on dit qu'elle est malade.

À l'intérieur de la plante, le champignon est protégé et il est difficile de s'y attaquer. Un fongicide systémique peut enrayer la maladie s'il est appliqué avant que l'infection ne soit devenue trop grave.

Certains champignons (p. ex., les rouilles) doivent disposer de deux hôtes différents pour survivre et se reproduire.

Les bactéries sont à l'origine de certaines maladies des plantes d'une importance majeure, notamment certains types de brûlure bactérienne, de galles et de caries. Les bactéries sont des organismes unicellulaires qui ne sont visibles qu'au microscope. En général, elles s'introduisent dans une plante par des orifices

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les bactéries qui causent des maladies.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment un champignon peut se propager.

Décrire ce que sont les bactéries et comment elles causent des maladies.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

naturels ou des lésions. Lorsque les conditions sont favorables, les bactéries se reproduisent très rapidement, utilisant la plante comme source de nourriture.

Les bactéries se propagent sous l'action du vent et de la pluie, des eaux souterraines ou de surface, ou encore par contact avec de l'équipement ou des animaux contaminés.

Les virus sont des microorganismes, invisibles au microscope ordinaire. Les virus provoquent des maladies qui amoindrissent souvent la vigueur des plantes et le rendement des cultures. Les mosaïques, les taches annulaires et l'enroulement des feuilles sont autant d'exemples de maladies causées par des virus.

Les virus ne se reproduisent que dans les cellules vivantes. Ils peuvent se propager par des moyens mécaniques (p. ex., durant l'élagage ou la récolte), dans du matériel de propagation (semences, tubercules et autres parties de la plante) ou par le biais de vecteurs (insectes, acariens, nématodes, champignons).

Il n'existe aucun pesticide permettant de lutter directement contre les virus. Toutefois, certains pesticides peuvent être utilisés pour lutter contre leurs vecteurs.

Les nématodes sont de très petits organismes vermiformes qui peuvent se nourrir des racines, des tiges et des feuilles des plantes. Ils peuvent entraver la circulation d'eau et de substances nutritives dans la plante et provoquent des lésions qui peuvent

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment les bactéries se propagent.

Connaître les virus qui causent des maladies.

Savoir qu'il n'existe aucun moyen chimique de lutte contre les virus.

Connaître les nématodes qui causent des maladies.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les modes de propagation des bactéries.

Décrire ce qu'est un virus et comment il cause des maladies.

Énumérer les moyens de propagation des virus.

Indiquer qu'il n'existe aucun moyen chimique de lutte contre les virus.

Décrire ce que sont les nématodes et comment ils causent des maladies.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

permettre l'introduction de champignons ou de bactéries. Certains symptômes de maladies pouvant être causés par les nématodes sont le flétrissement, le rabougrissement, le manque de vigueur et les difformités de croissance.

Les nématodes se multiplient en produisant des oeufs.

Les nématodes se propagent par le mouvement des plantes infestées, les animaux et les semences infectés ainsi que par le sol et l'eau contaminés.

Moyens de lutte contre la maladie

Pour qu'une maladie pathogène se développe, trois facteurs doivent être présents, à savoir :

1. Un organisme causant une maladie (pathogène).
2. Un hôte sensible au pathogène.
3. Un environnement favorable au pathogène et défavorable à l'hôte.

En éliminant ou en modifiant l'un ou l'autre de ces trois facteurs, on peut lutter contre la maladie ou l'éviter. Par exemple, on peut éliminer un problème de maladie :

- en empêchant l'introduction d'un organisme dans une région;
- en utilisant des souches de plantes résistantes ou insensibles à la maladie;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment les nématodes se reproduisent.

Comprendre comment les nématodes se propagent.

Connaître les trois conditions nécessaires au développement d'une maladie.

Comprendre comment on peut lutter contre les maladies.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les nématodes se reproduisent.

Indiquer les modes de propagation des nématodes.

Énumérer les trois conditions nécessaires au développement d'une maladie.

Décrire comment on peut lutter contre les maladies.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- en réduisant la population des organismes à l'origine de la maladie;
- en manipulant l'environnement afin de favoriser l'hôte, mais non le pathogène.

Stratégie d'intervention contre les maladies en foresterie

Les maladies causées par les micro-organismes sont à l'origine de pertes importantes de bois d'oeuvre forestier. Elles peuvent réduire la croissance des essences d'arbres vulnérables ou les tuer. Par ailleurs, les maladies peuvent diminuer la production de jeunes plants sains dans les pépinières ainsi que celle de semences dans les vergers à graines.

Les arbres forestiers sont touchés par les groupes de maladies suivants : maladies des racines, faux-gui, rouilles des branches et des tiges, chancres et dépérissement, ainsi que les rouges, mildiou et rouilles.

Les pertes réelles et potentielles sur le plan du volume de bois et de sa qualité se produisent de manière lente et non cyclique, à la différence des dommages causés par les infestations d'insectes. Lorsque les responsables de l'aménagement forestier mettent en oeuvre des programmes sylvicoles, ils considèrent que les pertes imputables à la maladie ou à d'autres agents sont inévitables et tolérables dans certaines limites définies. Toutefois, les pratiques

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que les maladies des arbres entraînent des pertes significatives de bois d'oeuvre forestier ainsi que dans des pépinières de multiplication et dans les vergers à graines.

Connaître des exemples de types de maladies des arbres forestiers.

Savoir que les pratiques d'aménagement forestier peuvent influencer sur l'apparition de conditions propices à la maladie.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer que les maladies provoquent des pertes de bois d'oeuvre et des problèmes dans les pépinières de multiplication et les vergers à graines.

Énumérer les maladies des arbres forestiers.

Décrire comment les pratiques d'aménagement forestier peuvent influencer sur l'apparition de conditions propices à la maladie.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

d'aménagement forestier ont un effet à long terme significatif sur le fait de savoir si un grave problème de maladie se déclarera ou non au cours d'une rotation normale. Les pratiques inadéquates, telles la réimplantation d'essences vulnérables dans des sols infectés par la pourriture des racines ou l'élimination incomplète des arbres infectés par le faux-gui au moment de la récolte, peuvent favoriser l'apparition ultérieure de dommages à un degré inacceptable.

Ainsi, la mise en oeuvre précoce de stratégies propres à limiter les pertes est extrêmement importante. Ces stratégies incluent notamment :

- la sélection d'essences non vulnérables;
- des programmes de sélection de cultivars résistants;
- l'élagage des branches;
- des opérations d'espacement;
- l'extraction des souches et des racines;
- la préparation du terrain;
- l'établissement d'un calendrier de récolte.

En règle générale, les pesticides ne sont pas utilisés pour la lutte contre les maladies des arbres forestiers. On favorise plutôt les moyens cultureux et manuels (c.-à-d. élimination des souches infectées pour lutter contre la pourriture des racines, coupe de la cime pour lutter contre le faux-gui ou plantation d'essences non vulnérables d'arbres).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les stratégies de nature à limiter les pertes imputables aux maladies.

Savoir que les moyens cultureux et manuels sont les principaux moyens utilisés pour la lutte contre les maladies en aménagement forestier.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les stratégies de nature à limiter les pertes imputables aux maladies.

Décrire les moyens de lutte contre les maladies qui sont principalement utilisés en aménagement forestier.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les pesticides peuvent être utilisés dans les pépinières de multiplication et les vergers à graines.

Au nombre des pesticides employés dans la lutte contre les organismes pathogènes figurent les fongicides, les bactéricides et les nématicides.

Fongicides

Les fongicides sont souvent décrits selon la manière dont ils agissent (mode d'action).

Les fongicides à action préventive constituent un film protecteur de fongicide sur l'hôte ou autour de celui-ci afin de prévenir la germination des spores fongiques. Les fongicides à action préventive doivent être utilisés avant que le champignon ait atteint le stade infectieux. Une fois la plante infectée, le fongicide ne tue pas le champignon qui s'y est introduit, mais il peut toutefois protéger la plante contre une nouvelle infection. Les parties de la plante qui se développent après le traitement ne sont pas protégées. Par conséquent, une réapplication s'impose. Les fongitiques à action préventive peuvent être appliquées sur les graines, le feuillage, les fleurs, les fruits ou les racines. Les programmes de lutte utilisent presque tous des fongicides à action préventive.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir que les pesticides sont utilisés dans les pépinières de multiplication et les vergers à graines.

Connaître les types de pesticides utilisés pour lutter contre les pathogènes.

Comprendre comment agissent les fongicides à action préventive.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer que les pesticides sont utilisés pour la lutte contre les maladies dans les pépinières de multiplication et les vergers à graines.

Énumérer les types de pesticides utilisés pour lutter contre les pathogènes.

Décrire comment agissent les fongicides à action préventive.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les fongicides à action éradicante tuent les organismes fongiques qui ont infecté une plante sans y être encore bien implantés. Les fongicides à action curative ont une efficacité limitée pour les champignons bien implantés dans les végétaux.

Les fongicides systémiques sont absorbés par les plantes et se déplacent à l'intérieur des plantes. Ils peuvent avoir un rôle protecteur, curatif ou les deux. Une fois à l'intérieur de la plante, les fongicides systémiques se dirigent vers les nouvelles régions de croissance.

Facteurs influant sur l'efficacité des fongicides

Choix du moment de l'application - Le fongicide doit être présent sur ou dans la plante (à une concentration efficace) avant ou pendant la période d'infection du champignon.

Cycle biologique des champignons et conditions météorologiques - La fréquence des applications varie selon le type de champignon, le fongicide et les conditions météorologiques. Si le cycle biologique du champignon est court et que les conditions sont favorables à sa croissance, il peut y avoir un grand nombre de périodes d'infection et de nombreuses applications peuvent être nécessaires. Si les conditions sont défavorables à sa croissance, un nombre restreint d'applications peut être nécessaire. L'humidité, le taux de croissance de la plante et le type de fongicide influent

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment agissent les fongicides à action éradicante.

Comprendre comment agissent les fongicides systémiques.

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

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment agissent les fongicides à action éradicante.

Expliquer comment agissent les fongicides systémiques.

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur l'efficacité des fongicides.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

également sur la fréquence des applications. Si le fongicide est éliminé par lessivage, si de nouvelles feuilles poussent ou si le fongicide se dégrade rapidement, il peut être nécessaire de répéter les applications.

Résistance - Certains organismes pathogènes sont résistants à certains fongicides ou groupes de fongicides. Les organismes pathogènes peuvent développer une résistance après des applications répétées d'un fongicide.

Bactéricides

Les bactéricides sont des produits chimiques toxiques pour les bactéries. Ils tuent les bactéries à leur contact et doivent être utilisés avant qu'elles aient infecté une plante.

Comprendre comment agissent les bactéricides.

Décrire comment agissent les bactéricides.

Facteurs influant sur l'efficacité des bactéricides

Le moment de l'application, les conditions météorologiques et la quantité de bactéries présentes sont autant de facteurs qui influent sur l'efficacité des bactéricides.

Connaître les facteurs influant sur l'efficacité des bactéricides.

Énumérer les facteurs qui influent sur l'efficacité des bactéricides.

Nématicides

Les pesticides utilisés dans la lutte contre les nématodes sont véhiculés dans le sol sous forme de gaz ou d'eau et leur mouvement est tributaire de l'existence d'un espace entre les

Savoir quels pesticides sont utilisés pour la lutte contre les nématodes et comment ils agissent.

Indiquer quels types de pesticides sont utilisés dans la lutte contre les nématodes.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les maladies en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

particules du sol. Peu de nématicides sont appliqués sous forme de formulation liquide ou de granulés. Ils peuvent agir par contact direct avec les nématodes, ou encore par contact interne de sorte que le nématode qui les absorbe par le biais des plantes en absorbe une dose létale.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment agissent les nématicides.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire applicables pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les vertébrés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Stratégie d'intervention contre les vertébrés en foresterie

Plusieurs espèces de vertébrés à l'état sauvage s'attaquent aux conifères et aux arbres à feuilles caduques des peuplements recherchés. La majorité des arbres des peuplements visés peuvent être gravement atteints par le broutage au stade du jeune plant. Les dommages les plus significatifs sont causés par le chevreuil, l'élan et le lièvre qui se nourrissent de jeunes plants et par le porc-épic qui se nourrit d'arbres adultes. Au nombre des autres animaux ravageurs figurent l'orignal, le castor, l'ours, le géomys, le campagnol et l'écureuil. Les mesures de lutte incluent le piégeage, l'installation de protections contre le pâturage et l'utilisation d'agents chimiques répulsifs. Toute mesure de lutte susceptible d'éliminer des animaux sauvages ou d'endommager une source de nourriture significative devrait, dans certaines provinces, recevoir l'approbation des autorités provinciales compétentes en matière de faune.

Les agents répulsifs à l'égard des vertébrés sont appliqués sur les plantes visées ou à proximité et produisent une saveur ou une odeur désagréable, ou encore influent sur le comportement de l'espèce de ravageurs considérée. En règle générale, il faut des produits ou des formulations différents selon les espèces (p. ex., chevreuil, élan, souris, lapin). La plupart sont appliqués sous forme de pulvérisation dirigée sur le feuillage. Les agents répulsifs varient sur le plan de leur toxicité à l'égard des mammifères. Il faut en général les évaluer sur une base expérimentale afin d'en déterminer l'efficacité dans une région

Connaître les types communs de vertébrés ravageurs susceptibles d'endommager les arbres de peuplement forestier.

Connaître les types de mesures de lutte contre les vertébrés ravageurs.

Savoir que les moyens de lutte qui éliminent la faune ou lui nuisent doivent être approuvés par les autorités provinciales compétentes en matière de faune.

Savoir comment appliquer les agents répulsifs à l'égard des vertébrés.

Énumérer les types communs de vertébrés ravageurs susceptibles d'endommager les arbres des peuplements forestiers.

Énumérer les types de mesures de lutte contre les vertébrés ravageurs.

Indiquer à qui s'adresser si les moyens de lutte risquent d'éliminer la faune ou de lui nuire.

Décrire comment appliquer les agents répulsifs à l'égard des vertébrés.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes de stratégie d'intervention antiparasitaire applicables pour assurer une lutte sécuritaire et efficace contre les vertébrés en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

géographique donnée. Certains doivent être appliqués avant l'établissement des habitudes alimentaires de l'animal (p. ex., les jeunes plants).

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les principales techniques d'application utilisées en foresterie sont les suivantes :

- pulvérisation foliaire;
- pulvérisation de l'écorce à la base;
- application dans le tronc (entaillage de l'écorce/injection);
- badigeonnage des souches;
- application au sol.

Pulvérisation foliaire

La pulvérisation foliaire consiste à appliquer une pulvérisation de pesticide sur les feuilles et les tiges de la plante. Le degré requis de couverture de la feuille peut être décrit sur l'étiquette de différentes manières, par exemple par la mention «pulvériser pour humidifier» ou «pulvériser jusqu'au ruissellement», ou encore par l'indication d'une dose d'application par unité de surface. L'équipement de pulvérisation foliaire inclut les pulvérisateurs à dos, les pulvérisateurs hydrauliques, les pulvérisateurs à rampe basse pression, les pulvérisateurs à air comprimé et les hélicoptères ou les aéronefs à voilure fixe (l'application aérienne sera examinée dans un module séparé).

Les pulvérisateurs à dos sont utilisés pour la pulvérisation de phytocides sur de faibles superficies ou pour le traitement ponctuel de tiges disséminées, en particulier dans les régions inaccessibles aux équipements tractés en aménagement forestier. L'utilisation de pulvérisateurs à dos dans les applications forestières est limitée

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principales techniques d'application utilisées en foresterie.

Savoir quel équipement est utilisé pour la pulvérisation foliaire.

Savoir à quoi servent les pulvérisateurs à dos.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les différentes techniques d'application utilisées en foresterie.

Énumérer les types d'équipement utilisés pour la pulvérisation foliaire.

Décrire à quoi servent les pulvérisateurs à dos.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

par leur coût, la hauteur de la végétation-cible, la topographie et l'accessibilité des lieux. Les pulvérisateurs à dos sont également utilisés dans les pépinières de multiplication et dans les pépinières à cônes pour la lutte contre les insectes et les maladies.

Le pulvérisateur à dos se compose des éléments suivants : réservoir de pulvérisation, buse, dispositif de pompage et clapet régulateur de débit.

La pompe amène la solution du réservoir à la buse et fournit la pression requise pour produire les gouttelettes de pulvérisation (atomisation). Une pression uniforme est essentielle pour produire un débit uniforme de la buse. Certains pulvérisateurs sont équipés d'un régulateur de pression intégré; sur ceux qui n'en possèdent pas, il est possible d'en ajouter un en ligne. La pression est créée dans la pompe et emmagasinée dans son réservoir. La majorité des pulvérisateurs à dos doivent être utilisés à une pression comprise entre 100 et 170 kPa pour les phytocides et entre 275 et 310 kPa pour les insecticides.

Le clapet régulateur ajuste le débit de la solution sous pression du réservoir de la pompe à la buse. Un filtre situé dans le tube prévient l'obstruction de la buse par les particules.

Pour convertir un pulvérisateur à dos destiné aux phytocides en un pulvérisateur destiné aux insecticides :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les principaux éléments d'un pulvérisateur à dos.

Connaître la marche à suivre pour convertir un pulvérisateur de phytocide en un pulvérisateur d'insecticide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment fonctionne un pulvérisateur à dos et énumérer ses principaux éléments.

Indiquer la marche à suivre pour convertir un pulvérisateur de phytocide en un pulvérisateur d'insecticide.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

1. Bien rincer le dispositif afin d'éliminer tout résidu. Nota : il est essentiel de neutraliser tous les résidus de phytocide dans les différentes parties du pulvérisateur à l'aide d'une solution de neutralisation, à défaut de quoi on risque d'endommager la plante. (Veuillez vous adresser aux organismes gouvernementaux locaux pour les moyens d'élimination.)
2. Changer la buse (pour obtenir les gouttelettes plus fines requises pour l'épandage d'insecticides).
3. Augmenter la pression de 100-170 kPa à 275-310 kPa.
4. Changer le tuyau flexible (on doit disposer d'un tuyau flexible distinct pour les phytocides et les insecticides).
5. Réétalonner le pulvérisateur (le changement de buse et de pression influe sur la distribution).

Les pulvérisateurs à boyau sous pression (pulvérisateurs hydrauliques) ont des éléments similaires à ceux des pulvérisateurs à rampe pour cultures en rangées, à la différence qu'ils ne possèdent pas de rampe, mais seulement un tuyau flexible et une seule buse. Les pulvérisateurs à pression à tuyau flexible sont généralement constitués d'éléments plus durables pour les conditions d'utilisation en forêt. Ils peuvent servir à la pulvérisation ponctuelle de sites choisis d'arbustes ou de broussailles, le déroulement du tuyau flexible et de la buse s'effectuant à partir du bord de la route et la distance maximale

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est un pulvérisateur à pression à boyau sous pression.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les pulvérisateurs à moteur à boyau sous pression et expliquer leur mode de fonctionnement et leur utilisation.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

couverte étant fonction de la longueur du tuyau. Cet appareil peut également être utilisé pour la pulvérisation continue d'une bande de végétation sur les bords des routes, lorsque la buse est montée ou immobilisée à l'arrière d'un camion. L'exécution des opérations de pulvérisation exige le recours à des applicateurs pour actionner la pompe, régler la buse de pulvérisation ainsi que pour élever et déplacer le tuyau. Lorsqu'il n'est pas utilisé, le tuyau est en général enroulé autour d'une bobine montée sur le pulvérisateur. Les applicateurs de pesticides doivent prévoir un système permettant d'éviter de marcher à travers un secteur traité. Lorsque l'applicateur doit pénétrer sur un lot de pulvérisation et sortir de ce lot en un même point, il doit commencer par pulvériser à l'arrière de la surface à traiter et poursuivre jusqu'à son point d'entrée/sortie.

Les pulvérisateurs à rampe basse pression sont des pulvérisateurs hydrauliques conçus pour distribuer les solutions de pesticides sur de grandes étendues. En foresterie, ils sont le plus souvent utilisés sur les semis à racines nues. Ils peuvent donner des doses d'application faibles à modérées, en général de 50 à 500 L/ha à des pressions d'exploitation variant de 150 à 500 kPa. Les rampes les plus courantes ont une longueur de 6 à 10 m et sont équipées de buses espacées de 50 à 100 cm. Ces pulvérisateurs sont en général tirés par un tracteur agricole.

Les pulvérisateurs à jet porté sont utilisés pour l'épandage d'insecticides et de fongicides dans certaines pépinières productrices de semences en cônes. Ils peuvent également servir à l'épandage de phytocides pour l'entretien des peuplements dans les

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est un pulvérisateur à rampe basse pression.

Savoir ce qu'est un pulvérisateur à jet porté.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire le fonctionnement et l'utilisation des pulvérisateurs à rampe basse pression.

Décrire le pulvérisateur à jet porté et expliquer son fonctionnement et son utilisation.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

terrains boisés. Le mélange de pesticides est pompé à travers les buses en même temps qu'un jet d'air produit par un ventilateur tournant à grande vitesse. L'air comprimé décompose le liquide en fines gouttelettes et les transporte jusqu'aux arbres-cibles. Les pulvérisateurs à jet porté assurent une meilleure pénétration et une meilleure couverture des arbres que celles pouvant être obtenues avec d'autres types de pulvérisateurs. Toutefois, la petite taille des gouttelettes peut entraîner une dérive considérable.

Pulvérisation à la base de l'arbre

La pulvérisation à la base de l'arbre consiste à pulvériser une solution de phytocide à la base d'une tige de la hauteur du genou au niveau du sol ainsi que sur les collets. Un diluant non aqueux est utilisé pour pénétrer l'écorce et le collet.

On utilise parfois des variantes de la méthode de pulvérisation à la base de l'arbre, dans lesquelles on fait appel à une solution de phytocide plus concentrée et où l'on pulvérise une surface plus réduite. Ces variantes incluent :

- une application à faible volume, sur un côté seulement;
- une application en ligne fine;
- une application en filet liquide.

Les caractéristiques de la pulvérisation à la base sont les suivantes :
- on parvient à un degré élevé de sélectivité, car seules les plantes-cibles sont traitées;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir en quoi consiste la pulvérisation à la base de l'arbre.

Connaître les caractéristiques de la pulvérisation à la base de l'arbre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les méthodes de pulvérisation à la base de l'arbre pour l'application de phytocides.

Énumérer et décrire les caractéristiques de la pulvérisation à la base.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- il peut exister des considérations environnementales additionnelles, en raison de l'emploi d'un diluant non aqueux;
- la méthode est plus efficace à la fin de l'été, mais peut être utilisée toute l'année, sauf durant les fortes précipitations de neige et après de fortes pluies;
- l'opération se fait en général à l'aide d'un équipement d'application manuel.

Application par incision du tronc

Ces méthodes incluent l'application par entaillage de l'écorce et par injection de pesticide. L'application par entaillage de l'écorce est une méthode couramment utilisée dans l'application de phytocides en foresterie pour la lutte contre les broussailles et le dégagement des conifères. Il s'agit d'une technique d'application des pesticides en deux étapes. Tout d'abord, on pratique une entaille dans l'arbre ou l'arbuste à l'aide d'un outil (p. ex., une hachette) à un angle de 45° traversant l'écorce à hauteur de la taille. L'étiquette spécifiera le nombre d'encoches selon la taille de l'arbre. Ensuite, le phytocide est injecté dans ces incisions. Pour l'injection, on fait appel à un outil, tant pour percer l'écorce des tiges ou des troncs que pour injecter le pesticide dans la plaie. Cette méthode inclut l'insertion de capsules ou de comprimés de petit calibre contenant des phytocides dans l'écorce interne de l'arbre.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les techniques d'application par entaillage ou injection.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'équipement utilisé pour le traitement par entaillage ou injection.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les traitements par entaillage et par injection peuvent être utilisés durant toute la période de croissance de l'essence d'arbre visée. Une efficacité suffisante peut être obtenue durant la saison de dormance chez certaines essences.

Les burettes à huile et les gourdes en plastique peuvent être utilisées pour appliquer le phytocide ou l'insecticide concentré dans les encoches pratiquées dans un arbre. Toutefois, il existe également des contenants plus durables qui peuvent être étalonnés pour appliquer une quantité de pesticide donnée par giclée. Compte tenu du risque d'exposition à une solution de pesticide concentré, les membres de l'équipe doivent avoir reçu la formation leur permettant de manipuler le pesticide avec les précautions requises, de réduire au minimum l'exposition et de se conformer aux instructions figurant sur l'étiquette.

Les caractéristiques de l'application par incision du tronc sont les suivantes :

- il s'agit d'une méthode extrêmement sélective qui a des impacts environnementaux minimes;
- le risque physique auquel est exposé l'applicateur est accru (utilisation d'une hachette);
- la méthode fait appel à une main-d'oeuvre importante.

Traitement des souches

Le traitement des souches consiste à appliquer un phytocide liquide (d'ordinaire une solution soluble dans l'eau) sur une souche fraîchement coupée. L'objectif est de prévenir la production de rejets.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître l'équipement utilisé pour l'application par incision du tronc.

Connaître les caractéristiques de l'application par incision du tronc.

Savoir à quoi sert le traitement des souches.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'équipement utilisé pour le traitement par entaillage.

Indiquer pourquoi le phytocide ou l'insecticide contenu dans l'applicateur doit être manipulé avec précaution.

Énumérer et décrire les caractéristiques de l'application par incision du tronc.

Indiquer l'objectif du traitement des souches.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La méthode consiste à couper la tige à proximité de la base à l'aide d'une scie à chaîne, d'une débroussailleuse, d'une machette ou d'une hache. Le phytocide est appliqué sur la surface de coupe à l'aide d'un flacon pulvérisateur ou d'un applicateur à éponge. La solution doit être appliquée en une ligne fine autour du périmètre de la souche, immédiatement à l'intérieur du cambium, moins de cinq minutes après l'abatage. Le traitement durant la période d'écoulement abondant de la sève au printemps ou l'application sur des souches laissées sur place quelques jours avant d'être traitées peut produire des résultats de qualité inférieure.

On peut également fixer à la scie d'éclaircissage un accessoire qui permet à l'applicateur d'effectuer la coupe et d'appliquer les pesticides en une opération.

Les caractéristiques du traitement des souches sont les suivantes :

- c'est une méthode extrêmement sélective;
- elle utilise de faibles quantités de phytocide et a peu d'impacts environnementaux;
- elle fait appel à une main-d'oeuvre importante et les outils de coupe peuvent être dangereux pour l'applicateur.

Application au sol

L'application au sol inclut l'épandage de granulés et l'application ponctuelle ou diffuse de liquides.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les méthodes de traitement des souches.

Connaître les techniques d'application au sol.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les méthodes de traitement des souches.

Décrire les techniques d'application au sol.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'épandage au sol de granulés peut être utilisé pour la préparation d'un terrain et le dégagement des conifères, ou encore dans les pépinières. Les granulés sont appliqués avant une précipitation ou avant l'irrigation. L'eau favorise la dissolution des granulés, permettant le passage du phytocide dans le sol et son absorption par les racines. Il existe un large éventail d'équipements disponibles pour l'épandage des granulés.

Les applications localisées de liquides font appel à une lance de traitement qui délivre un phytocide actif dans le sol. Celui-ci peut être appliqué au sol pour le traitement de tiges individuelles, ou encore sur une vaste superficie sur le modèle d'une grille. Ces produits peuvent être utilisés pour la préparation du terrain ou pour le dégagement des conifères en foresterie. Les lances de traitement délivrent un mince jet d'un volume prédéterminé (d'ordinaire de 4 à 8 ml). Les jets peuvent être dirigés vers le sol en un point proche de la base d'une tige (région du collet).

La lance Velpar^R est utilisée de préférence aux pistolets sur les sols possédant de profondes couches organiques afin d'injecter le phytocide sous la surface du sol et de réduire au minimum sa migration hors du site.

Les applications diffuses de liquides au sol peuvent se faire à l'aide d'un pulvérisateur à rampe basse pression. Ce type d'application n'est utilisé que dans les pépinières.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - TECHNIQUES

Objectif général : Comprendre les techniques d'application utilisées en foresterie.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les caractéristiques de l'application au sol sont les suivantes :

- cette technique requiert la présence d'humidité pour acheminer les phytocides dans la zone racinaire, et les applications au sol peuvent donc ne pas être efficaces dans les régions sèches;
- il convient de prendre en considération le risque de perte de phytocide en raison du ruissellement ou du lessivage.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les caractéristiques de l'application au sol.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les caractéristiques de l'application au sol.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Éléments des pulvérisateurs à pression

Les éléments des pulvérisateurs à pression sont les mêmes pour les pulvérisateurs à rampes ou les pulvérisateurs à tuyau flexible :

- réservoirs de pulvérisation;
- pompes;
- agitateurs;
- filtres;
- commandes;
- manomètre;
- tuyauterie;
- structure (incluant conception de la rampe);
- buses;
- réservoir d'eau.

Connaître les différents éléments des pulvérisateurs à pression.

Énumérer les principaux éléments des pulvérisateurs à pression.

Réservoirs de pulvérisation

Les réservoirs de pulvérisation contiennent le mélange à pulvériser et existent en diverses formes, tailles et matériaux. Les caractéristiques exigées d'un réservoir sont les suivantes :

- résistant à la corrosion;
- robuste;
- d'une forme facilitant l'agitation;
- facile à remplir;
- facile à nettoyer;
- muni de repères gradués;
- muni de déflecteurs pour prévenir le ballottement.

Connaître la fonction et les caractéristiques recherchées d'un réservoir de pulvérisation.

Énumérer les caractéristiques recherchées d'un réservoir de pulvérisation.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le plus souvent, les réservoirs sont de forme ovale et cylindrique. Les réservoirs rectangulaires et les réservoirs à fond plat sont plus difficile à agiter et à nettoyer.

La taille du réservoir doit être proportionnelle à la largeur de la rampe de pulvérisation et au rendement du pulvérisateur.

Pompes

Les pompes assurent l'acheminement de la solution à pulvériser du réservoir à la buse. Le choix d'une pompe se fait en fonction des caractéristiques suivantes :

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

On doit choisir une pompe ayant une capacité suffisante, compte tenu des facteurs suivants :

- nombre de buses;
- débit de la buse;
- exigences en matière d'agitation;
- nécessité d'un filtre en dérivation.

On doit prévoir un surdimensionnement de 20 p. 100.

L'installation des commandes dépend du type de pompe choisie. Veuillez vous référer à la notice du fabricant de la pompe. Les pompes à piston et à diaphragme nécessitent un régulateur de pression afin de réduire au minimum les fluctuations de pression.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs à considérer pour choisir le type et la taille appropriés d'une pompe.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs à considérer lors du choix d'une pompe.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Agitateurs

L'agitation a pour effet de mélanger le pesticide formulé et son diluant et prévient le dépôt des pesticides en suspension. L'intensité de l'agitation dépend de la formulation utilisée. Il est important que l'agitation soit suffisante. Une agitation insuffisante ou excessive peut réduire la performance du pesticide.

On utilise communément deux types d'agitateurs :

- mécaniques;
- hydrauliques.

Dans les systèmes mécaniques, une palette remue le contenu du réservoir, tandis que les systèmes hydrauliques ont recours à des buses spéciales pour créer un mouvement de la bouillie de pulvérisation dans le réservoir. Les systèmes hydrauliques doivent avoir une capacité suffisante et être bien réglés pour assurer un mélange satisfaisant.

Filtres

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

Savoir pourquoi l'agitation est nécessaire.

Connaître les principaux types de systèmes d'agitation.

Savoir à quoi sert la filtration.

Indiquer pourquoi l'agitation est nécessaire.

Énumérer et décrire les principaux types de systèmes d'agitation.

Indiquer à quoi sert la filtration.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les filtres peuvent être installés :

- dans l'ouverture du réservoir, afin de prévenir la pénétration de débris dans le réservoir durant son remplissage;
- entre le réservoir et la pompe, afin de protéger cette dernière de tout dommage;
- après la pompe, afin d'éliminer les particules plus fines et de prévenir leur introduction dans les conduites de pulvérisation;
- dans le corps des buses, afin de les protéger de l'obstruction.

La filtration doit être modulée de manière à ce que le filtre le plus grossier soit situé à l'ouverture du réservoir, jusqu'au plus fin au niveau des buses. Veuillez vous conformer aux recommandations du fabricant des buses. Il convient de vérifier si les filtres sont d'une grosseur suffisante lors de l'utilisation de formulations en suspension ou de poudres mouillables.

Commandes

Les deux systèmes de commande les plus courants sont les suivants :

- système de contrôle de la pression;
- système de contrôle du volume.

Les systèmes de contrôle de la pression utilisent un clapet de réglage de la pression (CRP) pour maintenir une pression de service constante. Les systèmes de contrôle du volume (contrôle volumétrique) font varier la pression de service ou le débit de la buse en fonction de la vitesse de déplacement ou de la vitesse de rotation du moteur.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir où les filtres peuvent être installés.

Savoir comment choisir le filtre approprié.

Savoir comment fonctionnent les systèmes de contrôle.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire où les filtres peuvent être installés.

Indiquer où se trouvent les renseignements sur les filtres.

Énumérer les systèmes de contrôle et décrire leur mode de fonctionnement.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

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

Conduites et raccords

Le sous-dimensionnement des conduites et des raccords peut grandement réduire la capacité d'une pompe. La réduction du débit crée une chute de pression, laquelle se traduit par un débit irrégulier de la buse. Les sources les plus courantes de réduction du débit sont les suivantes :

- sous-dimensionnement des conduites et raccords de la rampe;
- sous-dimensionnement des contrôles ou des raccords;
- déformation de la conduite;
- sous-dimensionnement ou obstruction des filtres.

Conception de la rampe

La conception de la rampe peut influencer sur l'uniformité de l'application. Un mouvement excessif de la rampe, qu'il soit vertical ou horizontal, diminue l'uniformité de la couverture de la pulvérisation. Les rampes doivent disposer d'un appui adéquat. Les pulvérisateurs doivent être actionnés à une vitesse qui réduise au minimum le mouvement de la rampe.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment les conduites et raccords agissent sur la pression.

Comprendre l'importance de la conception de la rampe.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les problèmes courants de conduites et raccords qui agissent sur la pression.

Décrire l'importance de la conception de la rampe.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Manomètre

Le manomètre mesure la pression d'opération. Le manomètre sert au départ à régler le pulvérisateur à la pression voulue; par la suite, on peut effectuer les lectures nécessaires pour déceler tout changement de pression indicateur de problème.

Les manomètres peuvent être soit remplis de liquide, soit secs. Une jauge remplie de liquide amortit les variations de pression, rendant ainsi les lectures plus uniformes. Il existe des régulateurs de pression pour les jauges sèches.

La pression maximale indiquée sur la jauge doit être approximativement le double de la pression d'opération voulue. Les jauges doivent mesurer la pression le plus près possible des buses.

Comprendre l'importance des manomètres.

Décrire les manomètres et leur fonction.

Buses

Les trois principales fonctions d'une buse sont les suivantes :

- doser la quantité du mélange à pulvérisation délivré (débit de la buse);
- atomiser le liquide en gouttelettes;
- disperser les gouttelettes selon un profil défini.

Il existe un grand nombre de types, de tailles et de matériaux pour les buses. Le choix peut se faire pour des utilisations telles que la

Savoir ce que fait une buse.

Décrire les fonctions d'une buse.

Connaître les types les plus courants de buses.

Énumérer les types les plus courants de buses.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

réduction de la dérive, la pulvérisation en bandes, l'incorporation au sol ou l'application sans rampe. Les buses sont classées selon le profil de dispersion du nuage de pulvérisation produit. Les trois types les plus courants de buses sont les suivants :

- la buse à jet plat;
- la buse conique;
- la buse à jet conique creux.

Les étiquettes de pesticides peuvent recommander des types et des tailles de buses particuliers. Veuillez suivre les directives figurant sur l'étiquette.

Le choix des buses peut se faire en fonction de leur angle de jet, qui est la mesure (en degrés) de l'angle formé par une seule buse à une pression donnée. L'angle de jet varie légèrement en fonction de la pression.

Selon l'angle de jet et l'espacement des buses, ajuster la hauteur de la rampe afin d'obtenir le chevauchement recommandé pour que l'application soit uniforme. Veuillez vous référer aux recommandations du fabricant de la buse ou des autorités provinciales pour connaître le degré de chevauchement requis pour une application uniforme.

Buses à jet plat : Les buses à jet plat sont généralement utilisées pour l'épandage de phytocides. Lorsqu'elles sont correctement utilisées, les buses à jet plat peuvent assurer un degré élevé d'uniformité à l'application.

Les buses à jet plat sont conçues pour être utilisées à basse pression (entre 100 et 400 kPa).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce que signifie l'angle de jet de la buse.

Comprendre les facteurs qui déterminent la hauteur appropriée de la rampe.

Savoir que la buse à jet plat assure un degré élevé d'uniformité.

Savoir que les buses à jet plat doivent être utilisées à basse pression.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir l'angle de jet de la buse.

Indiquer les facteurs qui déterminent la hauteur appropriée de la rampe.

Énumérer les sources d'information pour connaître le degré de chevauchement du nuage de pulvérisation.

Indiquer pourquoi les buses à jet plat effilées sont utilisées pour l'épandage de phytocides.

Indiquer que les buses à jet plat doivent être utilisées à basse pression.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉLÉMENTS

Objectif général : Connaître les éléments de base d'un pulvérisateur à pression pour assurer un choix approprié et un bon fonctionnement.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les buses à jet plat effilées sont destinées à être utilisées pour obtenir un profil de dispersion des gouttes avec chevauchement. En d'autres termes, l'ouverture angulaire d'une buse chevauche l'ouverture angulaire de la buse suivante. Pour prévenir les interférences des nuages, il est conseillé de décaler légèrement chaque buse de la buse adjacente.

Il existe des buses à jet plat à dispersion uniforme pour les applications en bandes.

Les buses coniques produisent un jet plat et large, décentré par rapport à une extrémité de la buse. Le jet est relativement uniforme sur sa largeur. Ces buses sont souvent montées sur le côté des camions ou de courtes rampes pour la pulvérisation des accotements des routes.

Les buses à jet conique creux sont généralement utilisées pour appliquer les fongicides et les insecticides, car elles produisent des fines gouttelettes de pulvérisation. Ces buses se prêtent davantage à une utilisation sous forme de jet dirigé, où l'uniformité de l'application ne constitue pas une priorité. Elles peuvent être utilisées à une large gamme de pressions (200 à 2000 kPa).

Réservoirs d'eau propre

Tous les pulvérisateurs hydrauliques doivent être équipés d'un réservoir d'eau propre. Ils assurent l'alimentation en eau propre tant pour les urgences que pour les tâches ordinaires, telles que le nettoyage des buses et le lavage des mains.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment positionner les buses à jet plat sur une rampe.

Savoir quand on utilise les buses à jet plat à dispersion uniforme.

Savoir ce qu'est une buse conique.

Savoir pourquoi les buses à jet conique creux sont souvent utilisées pour l'application d'insecticides et de fongicides.

Savoir que tous les pulvérisateurs doivent être équipés d'un réservoir d'eau propre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment positionner une buse à jet plat effilée sur une rampe.

Indiquer quand utiliser les buses à jet plat à dispersion uniforme.

Décrire une buse conique.

Indiquer pourquoi les buses à jet conique creux sont souvent utilisées pour l'application des insecticides et des fongicides.

Indiquer l'importance du réservoir d'eau propre.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Objectifs de l'étalonnage

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. Application par entaillage - il faut vérifier si le dispositif d'injection applique la quantité appropriée par encoche. Il faut également calculer la quantité totale de pesticide requise par diamètre de tige et la densité de tiges par hectare.</p> <p>2. Lorsque la dose d'application du pesticide est indiquée sous forme de taux de dilution (par exemple, dans le cas des pulvérisateurs à dos, où il faut pulvériser pour humidifier les feuilles) :</p> <ul style="list-style-type: none">- tester la buse du pulvérisateur, la pression et la vitesse, et régler pour obtenir la densité et la taille des gouttelettes requises sur les surfaces pulvérisées;- pulvériser une parcelle d'essai et déterminer le rendement du pulvérisateur par unité de surface afin de s'assurer de ne pas dépasser la dose d'application par hectare maximum indiquée sur l'étiquette, et de pouvoir calculer la quantité totale requise de pesticide et de mélange à pulvérisation requise pour un lot de traitement;- calculer la quantité de pesticide à verser dans le réservoir de pulvérisation en se basant sur le taux de dilution indiqué sur l'étiquette (veuillez vous reporter à la section Calcul de la quantité de pesticide utilisée ci-dessous). | <p>Connaître les objectifs de l'étalonnage pour l'application par entaillage, dans le cas d'insecticides appliqués à la dilution spécifiée et de pesticides appliqués à une quantité spécifiée par unité de surface.</p> <p>Connaître les méthodes d'étalonnage.</p> | <p>Indiquer l'objectif de l'étalonnage du pulvérisateur pour les applications par entaillage, pour les pesticides appliqués à une dilution spécifiée et pour les pesticides appliqués à une quantité spécifiée par unité de surface.</p> <p>Décrire les méthodes d'étalonnage.</p> |
|--|--|--|

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

3. Lorsque la dose d'application du pesticide est indiquée sous la forme d'une quantité par hectare (par exemple pour les pulvérisateurs à rampe utilisés dans les vergers à graines ou les pépinières de multiplication ainsi que pour certains pulvérisateurs hydrauliques utilisés pour l'accotement des routes) :

- vérifier si la buse produit un jet dont la dispersion est uniforme;
- vérifier si le débit du jet est uniforme sur toute la rampe;
- déterminer le rendement du pulvérisateur par hectare et le nombre d'hectares couvert par un réservoir de pulvérisation afin de calculer la quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir.

Sélectionner une méthode d'étalonnage qui répond à ces objectifs.

Nota : On trouvera ci-dessous les détails relatifs à l'étalonnage des pulvérisateurs à rampe, même si bon nombre des principes s'appliquent également aux pulvérisateurs manuels.

Les pulvérisateurs à rampe doivent être étalonnés :

- lorsque le pulvérisateur est neuf;
- au début de chaque saison;
- lorsque la vitesse de déplacement, l'espacement des buses ou les buses elles-mêmes ont été modifiés;
- lorsque le rendement du pulvérisateur change;
- lorsque le pulvérisateur a été modifié.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand le pulvérisateur doit être étalonné.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire quand les pulvérisateurs doivent être étalonnés.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Uniformité de l'application

L'uniformité de l'application influe sur la performance du pesticide. Une application non uniforme se traduit par une application excessive à certains endroits et insuffisante à d'autres, ce qui réduit l'efficacité du produit.

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

- d'une extrémité à l'autre de la largeur de la rampe;
- à l'intérieur de la zone de traitement totale.

Vérifier régulièrement les buses afin de s'assurer que chacune a un débit similaire. Les variations sur la largeur de la rampe sont causées par les facteurs suivants :

- variation du débit de la buse;
- variations de la pression;
- variations de l'espacement des buses;
- hauteur de la rampe incorrecte.

Les variations à l'intérieur de la zone de traitement totale peuvent être causées par les facteurs suivants :

- variations de la vitesse de déplacement;
- variations de la pression;
- mouvement excessif de la rampe.

Débit de la buse

Le débit de la buse est le volume de solution à pulvériser délivré par une buse dans un intervalle de temps donné. Les catalogues des fabricants indiquent les débits des buses neuves, soit en litres

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

Comprendre quelles sont les causes possibles de la non-uniformité.

Savoir ce que signifie le débit de la buse.

Indiquer les conséquences d'une application non uniforme.

Énumérer les causes possibles de la non-uniformité.

Définir le débit de la buse.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

par minute, soit en gallons US par minute, sur toute la gamme des pressions d'opération admissibles.

Le débit de la buse dépend de la dimension de la buse et de la pression de service. En augmentant les dimensions de la buse et sa pression d'opération, on accroît son débit.

Usure de la buse

Le taux d'usure de la buse dépend des facteurs suivants :

- le matériau de fabrication;
- la formulation du pesticide;
- la pression d'opération;
- les dimensions de l'orifice;
- la durée d'utilisation (temps).

En règle générale, plus le matériau de fabrication de la buse est résistant, plus celle-ci durera longtemps, tout en étant d'un prix plus élevé. Le laiton est l'un des matériaux le moins solide, tandis que la céramique est l'un des plus résistants. D'autres matériaux, tels l'acier inoxydable et le plastique, ont des caractéristiques se situant entre ces deux extrêmes.

L'usure de la buse augmente avec l'emploi de formulations plus abrasives (poudres mouillables), de pressions d'opération plus élevées, d'une buse ayant un orifice plus petit et d'une utilisation plus longue.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir où trouver des renseignements sur le débit de la buse.

Comprendre les facteurs qui influent sur le débit de la buse.

Connaître les facteurs qui influent sur le taux d'usure de la buse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer où trouver des renseignements sur le débit de la buse.

Énumérer les facteurs qui influent sur le débit de la buse.

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur le taux d'usure de la buse.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Inspection des buses pour évaluer leur usure

Les buses doivent faire l'objet d'inspections visant à rechercher toute irrégularité de la distribution des gouttelettes de pulvérisation, à évaluer la différence sur le plan du débit entre les buses usées et les buses neuves et à vérifier l'uniformité d'une extrémité à l'autre de la rampe.

Pour vérifier les buses afin d'évaluer leur usure :

1. Mesurer le débit de chaque buse à une pression d'opération constante.
2. Calculer le débit moyen pour l'ensemble des buses. Remplacer les buses lorsque le débit varie de plus de cinq pour cent par rapport à la moyenne. Si les buses sont adéquatement entretenues, elles devraient s'user d'une manière régulière, ce qui devrait permettre de remplacer l'ensemble du jeu en même temps.
3. Remplacer les buses dont le débit est supérieur de plus de 15 p. 100 à celui spécifié par le fabricant, ou dont la distribution des gouttelettes de pulvérisation est irrégulière.

Comprendre pourquoi les buses doivent faire l'objet d'une inspection.

Savoir comment évaluer la variation maximale admissible du débit pour un jeu de buses.

Connaître la variation maximale du débit admissible pour les buses usées par rapport aux spécifications du fabricant.

Indiquer pourquoi les buses doivent faire l'objet d'une inspection.

Décrire comment évaluer la variation du débit pour un jeu de buses.

Décrire la variation maximale du débit admissible pour les buses usées par rapport aux spécifications du fabricant.

Débit du pulvérisateur

Le débit du pulvérisateur désigne la quantité de mélange à pulvériser (pesticide et diluant) appliquée par unité de surface.

Savoir ce que désigne le débit du pulvérisateur.

Définir le débit du pulvérisateur.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'étalonnage consiste à mesurer et à régler le débit du pulvérisateur. On mesure le débit du pulvérisateur afin de s'assurer qu'il respecte les exigences indiquées sur l'étiquette et, en premier lieu, afin d'être en mesure de calculer la quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir de pulvérisation pour obtenir la quantité spécifiée de pesticide par unité de surface.

L'étiquette peut recommander un débit de pulvérisateur donné. Pour les traitements généralisés, le débit du pulvérisateur peut être exprimé sous les formes suivantes :

- une quantité donnée de liquide de pulvérisation par hectare;
- un intervalle (p. ex., 100 à 300 L/h);
- un traitement en bande en mL/m de rangée;
- pour le traitement individuel des arbres, en L/plante;
- pour les traitements généralisés, sous forme de pulvérisation jusqu'à humidité ou jusqu'au ruissellement.

Pour déterminer le débit du pulvérisateur, on peut mesurer les paramètres suivants :

- le débit de la buse;
- la vitesse de déplacement;
- l'espacement des buses.

Débit du pulvérisateur = débit de la buse x constante ÷ vitesse d'avancement ÷ largeur pulvérisée.

Unités métriques : $L/h = L/min \times 60 \div km/h \div cm$.

Unités impériales : $GPA = gpm \times 5 \ 940 \div m/h \div in$.

Les facteurs de conversion peuvent être utilisés pour convertir toute mesure en unités métriques en unités impériales ou américaines.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi on mesure le débit du pulvérisateur.

Savoir comment le débit du pulvérisateur est exprimé sur l'étiquette.

Connaître les facteurs qui déterminent le débit du pulvérisateur.

Connaître l'équation mathématique permettant de déterminer le débit du pulvérisateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer pourquoi on mesure le débit du pulvérisateur.

Indiquer de quelle manière est exprimé le débit du pulvérisateur.

Indiquer les facteurs qui déterminent le débit du pulvérisateur.

Décrire comment calculer le débit du pulvérisateur.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Utiliser la «largeur pulvérisée» dans les formules susmentionnées pour une seule buse, par exemple dans le cas de pulvérisateurs à dos ou de pulvérisateurs utilisés sur l'accotement des routes. Utiliser l'espacement entre les buses dans le cas des pulvérisateurs à rampe. Les valeurs dans ces formules doivent être exprimées en centimètres ou en pouces, à défaut de quoi les constantes doivent être changées.

La constante dans la formule est un facteur de conversion servant à tenir compte des différentes unités de mesure.

Pour déterminer le rendement du pulvérisateur, on peut également mesurer le volume de solution à pulvériser qui a été appliqué sur une superficie connue. Si l'on utilise cette approche, il est alors important d'évaluer également l'uniformité des buses si l'on utilise une rampe dotée de plusieurs buses.

Vitesse de déplacement

La vitesse de déplacement du pulvérisateur influe sur son débit. Pour un débit de buse donné, si l'on augmente la vitesse de déplacement, on diminue le débit du pulvérisateur.

Une vitesse de déplacement excessive provoque des mouvements de la rampe, ce qui réduit l'uniformité de l'application. On doit choisir une vitesse de déplacement qui réduise au minimum le mouvement de la rampe.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce que représente la constante dans la formule.

Connaître une autre méthode pour déterminer le débit du pulvérisateur.

Comprendre comment la vitesse de déplacement influe sur le débit du pulvérisateur.

Connaître l'importance de la méthode de détermination de la vitesse de déplacement d'un pulvérisateur pour grandes cultures.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'objet de la constante dans la formule.

Décrire une autre méthode pour déterminer le débit du pulvérisateur.

Indiquer comment la vitesse de déplacement influe sur le débit du pulvérisateur.

Indiquer comment la vitesse de déplacement influe sur l'uniformité de l'application.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La vitesse de déplacement doit se mesurer :

- sur le terrain;
- lorsque le pulvérisateur est approximativement à moitié plein d'eau;
- dans les deux directions, à deux reprises, afin de calculer la moyenne.

Pour calculer la vitesse de déplacement, on utilise l'équation suivante :

Vitesse de déplacement = distance d'essai ÷ temps x constante.

Unités métriques (km/h) = mètres ÷ secondes x 3,6.

Unités impériales (m/h) = pieds ÷ secondes x 5,68.

Espacement des buses

L'espacement des buses est la distance séparant les buses sur une rampe destinée aux applications à la volée. Pour les dispositifs à une seule buse ou la pulvérisation en bandes, il s'agit de la largeur de la bande traitée.

Plus les buses sont rapprochées, plus le débit du pulvérisateur est élevé.

L'espacement choisi dépend des facteurs suivants :

- le type de buse;
- le type de plantation;
- la hauteur de la rampe.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

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

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

Connaître les facteurs à considérer pour le choix de l'espacement.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la méthode de mesure de la vitesse de déplacement.

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

Indiquer comment l'espacement des buses agit sur le débit du pulvérisateur.

Énumérer les facteurs à considérer pour le choix de l'espacement.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

En général, on ne règle pas l'espacement des buses sur une rampe pour modifier le débit. L'espacement des buses sur une rampe doit être égal de manière à assurer l'uniformité de l'application.

Sélection des buses

Il est possible de déterminer le débit requis des buses neuves si l'on connaît le débit du pulvérisateur, la vitesse de déplacement et l'espacement des buses. Pour choisir une nouvelle buse à partir des catalogues des fabricants, il faut se baser sur le débit de buse requis et sur les pressions de service admissibles.

Débit de la buse = débit du pulvérisateur x vitesse de déplacement x largeur traitée ÷ constante.

Unités métriques : $L/min = L/ha \times km/h \times cm + 6\ 000$.

Unités impériales : $gpm = gpa \times mph \times pouces \div 5\ 940$.

Calculs de la quantité de pesticide utilisée

Les calculs de la quantité de pesticide utilisée permettent de déterminer la quantité appropriée de pesticide à ajouter dans un réservoir de pulvérisation ainsi que la quantité de pesticide nécessaire pour la zone à traiter considérée. Les calculs se basent sur la dose de pesticide spécifiée sur l'étiquette.

La dose de pesticide est la quantité de concentré de pesticide formulé à appliquer. Dans le cas des pulvérisateurs à rampe, elle est le plus souvent exprimée en litres de pesticide par hectare.

Avant l'application, effectuer les calculs suivants :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

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

Connaître les facteurs à considérer pour calculer le débit des buses.

Connaître l'importance des calculs de la quantité de pesticide utilisée.

Savoir ce qu'est une dose de pesticide.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

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

Énumérer les facteurs à considérer pour calculer le débit des buses.

Décrire comment calculer le débit des buses.

Indiquer l'importance des calculs de la quantité de pesticide utilisée.

Définir la dose de pesticide.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Déterminer la superficie de la zone à traiter. Pour ce faire, on peut la mesurer ou faire appel à d'autres sources, telles que les cartes ou les photographies aériennes.

Superficie d'un terrain rectangulaire ou carré = longueur x largeur.

Hectares = m x m ÷ 10 000.

Acres = pi x pi ÷ 43 560.

Quantité totale de pesticide requise = superficie traitée x dose de pesticide.

Superficie couverte par réservoir = capacité du réservoir ÷ débit du pulvérisateur.

Lorsque la dose de pesticide est une dilution :

Quantité de pesticide par réservoir = capacité du réservoir ÷ taux de dilution.

Litres/réservoir = litres x litres/litres.

Lorsque la dose de pesticide est une quantité par unité de surface :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment déterminer la superficie de la zone à traiter, la quantité totale de pesticide nécessaire, la superficie couverte par réservoir, la quantité de pesticides requise par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de solution requis pour une charge partielle, la quantité de pesticide requise pour une charge partielle.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Effectuer les calculs afin de déterminer : la superficie de la zone à traiter, la quantité totale de pesticide nécessaire, la superficie couverte par réservoir, la quantité de pesticide requise par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de solution requis pour une charge partielle, la quantité de pesticide requise pour une charge partielle.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - ÉTALONNAGE

Objectif général : Comprendre les méthodes d'étalonnage pour assurer l'application de la quantité de pesticide voulue.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Pesticide par réservoir = dose de pesticide x superficie couverte par réservoir.

Litres = litres/hectares x hectares/réservoir.

Nombre total de réservoirs = superficie à traiter ÷ superficie couverte par réservoir.

Réservoirs = hectares ÷ hectares/réservoir.

Le nombre total de réservoirs requis peut inclure un réservoir partiel.

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

Hectares = hectares - hectares.

Volume de pulvérisation pour réservoir partiel = superficie restant à traiter x débit du pulvérisateur.

Litres = hectares x litres/hectare.

Quantité de pesticide pour réservoir partiel = dose de pesticide x superficie restant à traiter.

Litres = litres/hectares x hectares.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS AGRICOLES - CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'influence des conditions environnementales sur l'équipement d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Dérive

Avant d'entreprendre toute application, il convient d'évaluer les conditions météorologiques qui règnent sur les lieux afin d'apprécier le risque de dérive du nuage de pulvérisation. Les facteurs à considérer sont les suivants :

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

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

Pour minimiser la dérive du nuage de pulvérisation, on doit :

- procéder à la pulvérisation lorsque les conditions météorologiques sont favorables;
- choisir un équipement d'application adéquat;
- utiliser correctement l'équipement d'application;
- utiliser des agents anti-dérive;
- choisir une formulation moins sujette à la dérive (p. ex., amines par opposition aux esters).

Savoir quelles conditions météorologiques doivent être prises en considération lors de l'application de pesticides.

Savoir comment on peut réduire au minimum les risques de dérive du nuage de pulvérisation.

Énumérer les facteurs météorologiques à prendre en considération lors de l'application de pesticides.

Énumérer les méthodes permettant de réduire au minimum les risques de dérive du nuage de pulvérisation.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS AGRICOLES - CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'influence des conditions environnementales sur l'équipement d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Température

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 à 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 à la dérive.

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 de pulvérisation qui restent en suspension dans l'air pendant longtemps et peuvent s'éloigner de la région-cible.

Comprendre de quelle manière la température peut nuire à l'application de pesticides.

Comprendre comment une température élevée combinée à une faible humidité relative peut accroître la dérive.

Comprendre comment l'inversion de température peut accroître la dérive.

Indiquer de quelle manière la température peut nuire à l'application de pesticides.

Décrire comment une température élevée combinée à une faible humidité relative peut accroître la dérive.

Décrire comment l'inversion de température peut accroître la dérive.

Vent

L'augmentation de la vitesse du vent accroît le risque de dérive du nuage de pulvérisation. La vitesse du vent et la température maximales admissibles peuvent être indiquées sur l'étiquette ou dans les recommandations ou la législation provinciales. En cas de dérive du nuage, il faut stopper l'application, même si la vitesse du vent est acceptable.

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

Savoir où trouver les valeurs maximales admissibles de vitesse du vent et de température.

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

Indiquer les sources de renseignements sur les valeurs maximales admissibles de la vitesse du vent et de la température.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS AGRICOLES - CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'influence des conditions environnementales sur l'équipement d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

En l'absence de vent, le phytocide pulvérisé peut rester en suspension dans l'air, et risque donc d'être déposé ultérieurement sur des plantes vulnérables. Une vitesse du vent de 2 km/h est en général satisfaisante.

Équipement

Pour limiter la dérive des gouttelettes, il faut réduire au minimum le nombre de petites (fines) gouttelettes produites par les buses. La taille des gouttelettes diminue lorsque la taille de la buse (débit) diminue et que la pression augmente.

On peut obtenir un débit de buse donné en ayant recours à une large gamme de combinaisons buse/pression. Une petite buse avec une haute pression peut produire le même débit qu'une buse de plus grande dimension à une pression plus faible. Pour réduire le risque de dérive, on utilise des buses de grandes dimensions à des pressions plus faibles.

Le choix du débit maximum recommandé du pulvérisateur nécessitera l'emploi de buses de plus grandes dimensions, qui produisent de plus grosses gouttelettes et réduiront ainsi les risques de dérive.

Pour réduire la dérive, on peut abaisser la hauteur de la rampe. Pour ce faire, on utilise les buses à des angles de pulvérisation plus larges ou on les incline vers l'avant (afin de diminuer la hauteur de la rampe).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre les méthodes possibles de fonctionnement de l'équipement d'application permettant de limiter la dérive.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les réglages du pulvérisateur susceptibles de réduire la dérive.

Expliquer que la hauteur de la rampe peut réduire la dérive.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUE D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS AGRICOLES - CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'influence des conditions environnementales sur l'équipement d'application.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Qualité de l'eau

La température, les sédiments, le pH et la présence de sel dans l'eau mélangée avec le pesticide peuvent nuire à l'efficacité du pesticide.

Le pH d'une bouillie de pulvérisation peut avoir un effet significatif sur le pouvoir d'action de certains pesticides. L'efficacité de l'ingrédient actif de certains pesticides diminue lorsque la bouillie de pulvérisation est alcaline.

Le taux de dégradation des pesticides dépend des facteurs suivants :

- le pH de l'eau;
- la quantité de pesticide ajoutée à une quantité fixe d'eau;
- la température de l'eau;
- la durée pendant laquelle la solution est laissée dans le réservoir de pulvérisation.

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 en raison de l'absorption du pesticide par la matière organique.

Veuillez consulter l'étiquette du pesticide ou les publications provinciales pour y trouver les recommandations applicables.

Comprendre comment la qualité de l'eau peut nuire à l'efficacité du pesticide.

Savoir où trouver les recommandations applicables en matière de qualité de l'eau.

Énumérer les manières dont la qualité de l'eau peut nuire à l'efficacité du pesticide.

Indiquer où trouver les recommandations applicables en matière de qualité de l'eau.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS PORTÉS - ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

Objectif général : Comprendre les méthodes de base applicables à l'entretien et au nettoyage des pulvérisateurs portés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

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

Rincer à 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 toutes les grilles, les filtres et les 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 points de flexion des conduites et raccords dont il faut évaluer l'usure. Laver le pulvérisateur et ne jeter la solution de rinçage que lorsque les résidus ne risquent pas de causer des dommages à l'environnement. Suivre les directives de l'étiquette ainsi que la réglementation provinciale.

Avant de passer à l'application d'un nouveau type de pesticide, 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.

Pour préparer le pulvérisateur en vue de son entreposage :
- nettoyer à fond le pulvérisateur et l'égoutter complètement, en particulier toutes les pièces susceptibles de retenir l'eau. Suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne l'addition de solutions antigel;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'importance du programme d'entretien de l'équipement d'épandage et les méthodes applicables.

Savoir comment préparer un pulvérisateur avant son entreposage.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer l'importance d'un entretien approprié de l'équipement d'épandage.

Décrire comment entretenir l'équipement d'épandage.

Décrire la marche à suivre pour préparer un pulvérisateur en vue de son entreposage.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - PULVÉRISATEURS PORTÉS - ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

Objectif général : Comprendre les méthodes de base applicables à l'entretien et au nettoyage 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 l'entreposage hivernal, retirer la pompe et suivre les recommandations du fabricant pour l'entreposage;
- sceller toutes les ouvertures afin de prévenir l'introduction de poussière, de débris ou de rongeurs;
- entreposer le pulvérisateur à un endroit où il ne risque pas d'être endommagé par la présence d'autres équipements, par le bétail ou par les conditions météorologiques.

Les réservoirs de polyéthylène doivent être entreposés à couvert afin de prévenir leur détérioration par les rayons du soleil.

Les réservoirs en acier galvanisé doivent être entreposés à l'écart de l'humidité afin de prévenir la rouille.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : FORESTERIE

Concept : INTERVENTION D'URGENCE

Objectif général : Savoir comment intervenir de manière sûre et efficace dans une situation d'urgence mettant en cause des pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Lorsque les applicateurs de pesticides travaillent dans des régions éloignées de tout secours médical ou d'aide en cas d'urgence environnementale, ils doivent disposer d'un système de communication sans fil afin de pouvoir demander de l'assistance en cas d'urgence.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand il est souhaitable de disposer d'un système de communication sans fil pour une intervention d'urgence.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer quand il est nécessaire de disposer d'un système de communication sans fil pour une intervention d'urgence.

Catégorie : FORESTERIE

Concept : PROFESSIONNALISME

Objectif général : Connaître et comprendre les principes permettant à l'applicateur de pesticides de traiter efficacement avec le public.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Compte tenu de la nature complexe de l'écosystème forestier, il est particulièrement important pour les applicateurs de pesticides en milieu forestier de prévoir les préoccupations du public et d'être prêts à y faire face.

Il convient de distribuer des renseignements factuels. Ces renseignements doivent inclure une description du problème (p. ex., la superficie et l'emplacement de la zone menacée, la mesure dans lequel le peuplement est atteint et les pertes actuelles et potentielles), les options qui ont été envisagées, la raison pour laquelle on propose une option faisant appel à des pesticides et la manière dont celle-ci s'articule à un programme de stratégie d'intervention antiparasitaire.

Il importe de répondre aux préoccupations concernant les risques d'exposition du public aux pesticides, par exemple par l'eau potable ou les baies ramassées à des fins de consommation.

Les renseignements relatifs au projet d'emploi de pesticides doivent être mis en relation avec toutes les directives relatives à l'information du public en ce qui concerne l'aménagement forestier en général. Il est plus facile d'informer le public d'un projet d'application de pesticides si celui-ci a déjà reçu, par le biais d'efforts continus d'information, des renseignements de base en matière d'aménagements forestiers et d'utilisation des pesticides.

Le public doit être consulté dans les premiers stades d'une proposition de projet d'application de pesticides. Mieux vaut offrir des renseignements qu'attendre que le public les demande.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi la qualité des communications et des relations publiques est essentielle pour l'utilisation des pesticides en foresterie.

Savoir comment renseigner efficacement le public.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Identifier pourquoi la qualité des communications et des relations publiques est essentielle pour l'utilisation des pesticides en foresterie.

Décrire comment renseigner efficacement le public.