PATHOLOGIE FORESTIÈRE

CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL

2è Année

Option

OPTION AGRICOLE / FORESTERIE

EDITION 2025



TABLE DE MATIERE

Préliminaires 1
0.1. Introduction Générale au Cours 1
0.2. Compétences Visées 2
0.3. Approche Pédagogique 3
0.4. Matrice d'Évaluation 4
Chapitre 1. Fondements de la Santé des Forêts 8
1.1. Le Concept de Santé des Écosystèmes Forestiers 8
- 1.1.1. Le Rôle Régulateur des Agents Pathogènes et des Insectes ... 8
1.2. Le Triangle de la Maladie Appliqué à la Forêt 11
- 1.2.1. L'Hôte : L'Arbre et le Peuplement 11
- 1.2.2. Le Pathogène : L'Agent Causal 12
- 1.2.3. L'Environnement : Le Catalyseur 14
1.3. Classification des Dépérissements Forestiers 16
- 1.3.1. Les Facteurs Prédisposants 16
- 1.3.2. Les Facteurs Déclenchants 17
- 1.3.3. Les Facteurs Aggravants 19
1.4. Méthodologie du Diagnostic Sanitaire en Forêt 21
- 1.4.1. Échelle du Paysage et du Peuplement : La Phase de Reconnaissance 21
- 1.4.2. Échelle de l'Arbre : L'Examen des Symptômes 21
- 1.4.3. Échelle de l'Organe : La Recherche des Signes 24
- 1.4.4. La Phase de Confirmation : Prélèvement et Analyse 24
Scenarios et Exercices 27
- 1. Scénarios d'Assimilation 27
- 2. Exercices d'Application 30
Chapitre 2. Principes d'Entomologie Forestière 32
2.1. Les Grands Ordres d'Insectes d'Intérêt Forestier 32
- 2.1.1. L'Ordre des Coléoptères (Coleoptera) 32

- 2.1.2. L'Ordre des Lépidoptères (Lepidoptera).....35
- 2.1.3. L'Ordre des Isoptères (Isoptera).....35

2.2. Les Guildes d'Insectes Forestiers 38

- 2.2.1. Les Défoliateurs.....38
- 2.2.2. Les Foreurs (ou Borers) 38
- 2.2.3. Les Suceurs de Sève.....41
- 2.2.4. Les Insectes des Racines.....41
- 2.2.5. Les Insectes Fructivores et Granivores 41

2.3. Les Insectes Auxiliaires en Forêt.....43

- 2.3.1. Les Prédateurs 43
- 2.3.2. Les Parasitoïdes.....43
- 2.3.3. Les Pollinisateurs.....44

2.4. Les Techniques de Collecte et d'Identification des Insectes 46

- 2.4.1. Les Méthodes de Piégeage (Collecte Passive) 46
- 2.4.2. Les Méthodes de Collecte Active 46
- 2.4.3. La Conservation et l'Étiquetage.....47

Scenarios et Exercices 49

- 1. Scénarios d'Assimilation.....49
- 2. Exercices d'Application.....51

Chapitre 3. L'Épidémiologie en Milieu Forestier.....53

3.1. Le Cycle de Vie des Pathogènes Forestiers 53

- 3.1.1. La Phase de Conservation (Survie).....53
- 3.1.2. La Phase de Dissémination (Dispersion) 56
- 3.1.3. La Phase d'Infection 56

3.2. La Dynamique des Populations d'Insectes 59

- 3.2.1. Le Potentiel de Reproduction (Potentiel Biotique).....59
- 3.2.2. Les Facteurs de Mortalité (Résistance Environnementale).....59
- 3.2.3. Le Déclenchement des Pullulations 62

3.3. La Propagation et la Dissémination des Inoculums.....64

- 3.3.1. La Dispersion des Spores Fongiques 64
- 3.3.2. La Dispersion des Insectes Ravageurs.....64

3.4. L'Influence des Facteurs Sylvicoles et Environnementaux 67

- 3.4.1. L'Impact des Pratiques de Gestion Forestière 67
- 3.4.2. L'Impact des Changements Environnementaux.....68

Scenarios et Exercices 70

- 1. Scénarios d'Assimilation.....70
- 2. Exercices d'Application.....73

RESSOURCES COMPLEMENTAIRES.....74

I. Questions et reponses d'approffondissement 74

II. Confusions et erreurs frequentes a eviter 78

- 2.1. Confusion entre "Symptôme" et "Signe".....78
- 2.2. Confusion entre "Prédateur" et "Parasitoïde" 79
- 2.3. L'idée fausse que "Tous les termites sont des ravageurs".....80
- 2.4. La simplification que "La maladie est la seule cause du dépérissement" 81

III. La fiche de revision prete a l'emploi 81

- 3.1. Chapitre 1 : Fondements de la Santé des Forêts.....82
- 3.2. Chapitre 2 : Principes d'Entomologie Forestière 83
- 3.3. Chapitre 3 : L'Épidémiologie en Milieu Forestier.....84

Chapitre 4. Les Maladies des Pépinières et des Jeunes Plants.....89

4.1. La Fonte des Semis.....89

- 4.1.1. Les Agents Causaux et leur Biologie.....89
- 4.1.2. Symptomatologie et Formes de la Maladie 92
- 4.1.3. Facteurs Favorisant le Développement de la Maladie.....92

4.2. Les Pourridiés en Pépinière 95

- 4.2.1. Les Agents Pathogènes Impliqués.....95
- 4.2.2. Symptômes du Dépérissement 95
- 4.2.3. Facteurs Favorables et Conditions de Développement.....96

4.3. Les Rouilles Foliaires des Jeunes Plants 98
- 4.3.1. Agents Causaux et Spécificité 98
- 4.3.2. Symptômes et Impact sur la Croissance 98
- 4.3.3. Conditions de Développement de l'Épidémie 99

4.4. La Gestion Sanitaire de la Pépinière 101
- 4.4.1. Le Choix et la Préparation du Substrat 101
- 4.4.2. La Gestion de l'Irrigation et de l'Environnement 102
- 4.4.3. Les Pratiques Culturales Prophylactiques 102

Scenarios et Exercices 104
- Scénarios d'Assimilation 104
- Exercices d'Application 107

Chapitre 5. Les Maladies du Feuillage (Maladies Foliaires) 108

5.1. Les Rouilles des Arbres Forestiers 108
- 5.1.1. La Complexité des Cycles de Vie 108
- 5.1.2. Symptômes et Signes sur les Arbres 111
- 5.1.3. Épidémiologie et Facteurs Favorables 111

5.2. Les Oïdiums ou « Blancs » 113
- 5.2.1. Biologie des Champignons de l'Oïdium (Erysiphaceae) 113
- 5.2.2. Symptômes et Dégâts 113
- 5.2.3. Conditions Favorables au Développement 114

5.3. Les Anthracnoses et Autres Taches Foliaires 116
- 5.3.1. Les Agents Pathogènes et leur Action 116
- 5.3.2. Symptomatologie et Impact 116
- 5.3.3. Épidémiologie 117

5.4. Les Dégâts des Fumagines 119
- 5.4.1. Le Triptyque : Plante - Insecte Piqueur - Fumagine 119
- 5.4.2. Impact sur la Physiologie de l'Arbre 119

Scenarios et Exercices 122
- Scénarios d'Assimilation 122

- Exercices d'Application 124

Chapitre 6. Les Maladies des Tiges et des Branches.....126

6.1. Les Chancres Corticaux 126

- 6.1.1. Formation d'un Chancre et Types 126
- 6.1.2. Exemples de Chancres et Dégâts 127

6.2. Les Flétrissoses ou Maladies Vasculaires.....129

- 6.2.1. Mécanismes de l'Infection et du Flétrissement 129
- 6.2.2. Symptômes Caractéristiques.....129
- 6.2.3. Exemples de Flétrissoses.....130

6.3. Les Balais de Sorcière et les Gui 132

- 6.3.1. Les Balais de Sorcière 132
- 6.3.2. Les Guis (Plantes Parasites).....132

6.4. Les Tumeurs et les Galles (Broussins) 135

- 6.4.1. Les Tumeurs Bactériennes 135
- 6.4.2. Les Broussins et Autres Galles 135

Scenarios et Exercices 138

- Scénarios d'Assimilation.....138
- Exercices d'Application 140

Chapitre 7. Les Maladies des Racines et du Bois 142

7.1. Les Pourridiés (Pourritures des Racines).....142

- 7.1.1. Les Principaux Agents de Pourridiés en Forêt.....142
- 7.1.2. Symptômes et Propagation de la Maladie 143

7.2. Les Champignons de la Carie du Bois (Pourritures du Cœur) 145

- 7.2.1. Biologie et Mode d'Action 145
- 7.2.2. Impacts Économiques et Écologiques.....145

7.3. La Classification des Pourritures du Bois.....148

- 7.3.1. La Pourriture Fibreuse (ou Blanche).....148
- 7.3.2. La Pourriture Cubique (ou Brune) 148

7.4. Le Rôle des Blessures comme Portes d'Entrée 151

- 7.4.1. L'Origine des Blessures en Forêt 151
- 7.4.2. La Réponse de l'Arbre : La Compartimentation (Modèle CODIT) 151

Scenarios et Exercices 154

- Scenarios d'Assimilation 154
- Exercices d'Application 156

RESSOURCES COMPLEMENTAIRES 158

I. Questions et reponses d’approffondissement 158

II. Confusions et erreurs frequentes a eviter 161

- 2.1. Confusion entre "Pourridié" et "Carie" 161
- 2.2. Confusion entre les types de caries : "Fibreuse" et "Cubique" 162
- 2.3. L'idée fausse qu'un "Balai de sorcière" est une infestation de Gui 162
- 2.4. Le mythe de la "guérison" des blessures par des mastications 163

III. La fiche de revision prete a l'emploi 163

- 3.1. Chapitre 4 : Maladies des Pépinières et Jeunes Plants 164
- 3.2. Chapitre 5 : Maladies du Feuillage 164
- 3.3. Chapitre 6 : Maladies des Tiges et des Branches 165
- 3.4. Chapitre 7 : Maladies des Racines et du Bois 166

Chapitre 8. Les Insectes Défoliateurs 169

8.1. Les Chenilles de Lépidoptères (Papillons) 169

- 8.1.1. Morphologie et Biologie des Chenilles 169
- 8.1.2. Diversité des Comportements Alimentaires 170
- 8.1.3. Les Pullulations et leur Impact 170

8.2. Les Larves de Tenthrèdes (Hyménoptères) 172

- 8.2.1. Distinguer une Fausse-chenille d'une Vraie Chenille 172
- 8.2.2. Biologie et Cycle de Vie 172

8.3. Les Coléoptères Phyllophages (Chrysomèles, Scarabées) 175

- 8.3.1. Les Chrysomèles (Famille des Chrysomelidae) 175

- 8.3.2. Les Scarabées (Super-famille des Scarabaeoidea).....175

8.4. L'Impact des Défoliations sur la Croissance et la Survie des Arbres .178

- 8.4.1. Les Conséquences Physiologiques à Court Terme 178
- 8.4.2. Les Conséquences sur la Croissance à Moyen Terme 178
- 8.4.3. Les Conséquences sur la Survie à Long Terme 179

Scenarios et Exercices 181

- Scénarios d'Assimilation.....181
- Exercices d'Application 183

Chapitre 9. Les Insectes Piqueurs-Suceurs et Galligènes 185

9.1. Les Pucerons et les Cochenilles.....185

- 9.1.1. Biologie et Mode d'Alimentation.....185
- 9.1.2. Dégâts Directs et Indirects 186

9.2. Les Cicadelles et les Psylles 186

- 9.2.1. Les Cicadelles (Famille des Cicadellidae) 186
- 9.2.2. Les Psylles (Super-famille des Psylloidea).....187

9.3. Les Insectes Galligènes.....187

- 9.3.1. Le Mécanisme de Formation des Galles 187
- 9.3.2. Les Principaux Groupes d'Insectes Galligènes 188
- 9.3.3. Impact sur l'Arbre.....188

9.4. Le Rôle des Piqueurs-Suceurs comme Vecteurs de Maladies 188

- 9.4.1. Modes de Transmission.....188
- 9.4.2. Exemples et Importance en Foresterie 189

Scenarios et Exercices 189

- Scénarios d'Assimilation.....189
- Exercices d'Application 192

Chapitre 10. Les Insectes Foreurs de Tiges et de Branches 193

10.1. Les Scolytes (Coléoptères).....193

- 10.1.1. Biologie et Mode d'Attaque 193
- 10.1.2. Mécanismes de la Mort de l'Arbre.....194

10.2. Les Buprestes et les Capricornes (Coléoptères) 194
- 10.2.1. Les Buprestes (Famille des Buprestidae) 194
- 10.2.2. Les Capricornes (Famille des Cerambycidae) 195

10.3. Les Sesiidés et les Cossidés (Lépidoptères) 195
- 10.3.1. Les Sesiidés (Famille des Sesiidae) 195
- 10.3.2. Les Cossidés (Famille des Cossidae) 196

10.4. Les Insectes Cambiophages et Xylophages 196

Scenarios et Exercices 197
- Scénarios d'Assimilation 197
- Exercices d'Application 200

Chapitre 11. Les Insectes des Racines et du Bois Mort 201

11.1. Les Termites 201
- 11.1.1. Organisation Sociale et Biologie 201
- 11.1.2. Les Termites Ravageurs des Plantations Forestières 202
- 11.1.3. Distinction entre Termites et Fourmis 202

11.2. Les Larves de Hannetons (Vers Blancs) 203
- 11.2.1. Biologie et Cycle de Vie 203
- 11.2.2. Morphologie et Dégâts de la Larve 203

11.3. Les Insectes Xylophages du Bois Abattu 204
- 11.3.1. Les Bostryches et Lyctus (Powderpost Beetles) 204
- 11.3.2. Les Platypes et Scolytes du bois (Ambrosia Beetles) 205

11.4. Le Rôle Écologique des Insectes Décomposeurs 205
- 11.4.1. La Succession Écologique sur le Bois Mort 205
- 11.4.2. Les Fonctions Écosystémiques des Décomposeurs 206

Scenarios et Exercices 207
- Scenarios d'Assimilation 207
- Exercices d'Application 209

RESSOURCES COMPLEMENTAIRES 211

I. Questions et reponses d’approffondissement 211

II. Confusions et erreurs frequentes a eviter 215
- 2.1. Confusion entre une Chenille et une Fausse-chenille.....215
- 2.2. Confusion entre le Rôle de l'Adulte et celui de la Larve 216
- 2.3. Confusion entre Foreurs "Tueurs" et Foreurs "Dégradeurs" ...217
- 2.4. L'idée fausse que la Défoliation est la Cause directe de la Mort des Arbres 217

III. La fiche de revision prete a l'emploi 218
- 3.1. Chapitre 8 : Les Insectes Défoliateurs.....218
- 3.2. Chapitre 9 : Les Piqueurs-Suceurs et Galligènes 219
- 3.3. Chapitre 10 : Les Insectes Foreurs 220

Chapitre 12. La Surveillance et le Suivi Sanitaire.....222

12.1. Les Réseaux de Surveillance Sanitaire 223
- 12.1.1. Objectifs d'un Réseau de Surveillance 223
- 12.1.2. Conception et Mise en Place des Placettes de Suivi 224
- 12.1.3. Le Suivi dans le Temps.....225

12.2. Les Méthodes d'Échantillonnage et d'Évaluation des Dégâts 225
- 12.2.1. Incidence et Sévérité : Les Deux Mesures Clés 225
- 12.2.2. Techniques d'Échantillonnage sur le Terrain 226
- 12.2.3. L'Élaboration de Protocoles de Notation.....226

12.3. Les Seuils de Tolérance et d'Intervention 227
- 12.3.1. Le Seuil de Nuisibilité Économique 227
- 12.3.2. Le Seuil d'Intervention 227
- 12.3.3. Facteurs influençant les Seuils 228

12.4. Le Dépistage par Télédétection.....228
- 12.4.1. Principes de la Détection 228
- 12.4.2. Outils et Applications.....229

Scenarios et Exercices 229
- Scénarios d'Assimilation.....229
- Exercices d'Application 232

Chapitre 13. Les Méthodes de Lutte en Pathologie Forestière 234
13.1. La Lutte Sylvicole (Préventive) 234
- 13.1.1. Le Choix du Matériel Végétal et du Site 234
- 13.1.2. La Gestion de la Diversité 235
- 13.1.3. Les Interventions Sylvicoles 235

13.2. La Lutte Biologique et le Contrôle Naturel 236
- 13.2.1. Les Stratégies de Lutte Biologique 236
- 13.2.2. Les Agents de Lutte Biologique 236

13.3. La Lutte Chimique et l'Utilisation Raisonnée des Pesticides 237
- 13.3.1. Méthodes d'Application 237
- 13.3.2. Risques et Limites 238

13.4. La Conception d'un Plan de Gestion Intégrée des Ravageurs (GIR) 238
- 13.4.1. Les Piliers de la Gestion Intégrée 238

Scenarios et Exercices 239
- Scénarios d'Assimilation 239
- Exercices d'Application 243

RESSOURCES COMPLEMENTAIRES 245
I. Questions et reponses d'approffondissement 245
II. Confusions et erreurs frequentes a eviter 250
- 3.1. Confusion entre "Lutte Biologique" et "Retour à la Nature" 251
- 3.2. Confusion entre "Seuil d'Intervention" et "Recette de Cuisine" 251
- 3.3. L'idée fausse que "la Sylviculture, c'est pour le bois, la Pathologie, c'est pour les maladies" 252

III. La fiche de revision prete a l'emploi 253
- 3.1. Chapitre 12 : La Surveillance et le Suivi Sanitaire 253
- 3.2. Chapitre 13 : Les Méthodes de Lutte 254

ANNEXES ..... a
ANNEXES ..... a

1. Fiches d'Identification des Principaux Ravageurs et Maladies i
- 1.1. Le Pourridié à Armillaire (*Armillaria spp.*) i
- 1.2. La Trachéomycose du Caféier (*Fusarium xylarioides*) iii
- 1.3. Guide de Prélèvement d'Échantillons Pathologiques iv
- 1.4. Protocole d'Évaluation des Dégâts viii
- 1.5. Glossaire de la Pathologie et de l'Entomologie Forestières ix



Préliminaires

0.1. Introduction Générale au Cours

Ce cours spécialisé constitue une immersion profonde au cœur des disciplines interdépendantes que sont la pathologie et l'entomologie forestières. 🌳 Ces sciences, respectivement issues du grec *pathos* (souffrance) et *entomon* (insecte), sont dédiées à l'étude des maladies, des insectes ravageurs, et de l'ensemble des autres agents biotiques et abiotiques qui affectent la santé des arbres et la résilience des écosystèmes forestiers. L'objectif fondamental de cette formation est de sculpter des techniciens supérieurs en foresterie qui dépassent le stade de la simple reconnaissance des problèmes pour devenir de véritables "médecins de la forêt". Il s'agit de vous doter d'une compétence analytique pointue vous permettant non seulement de poser un diagnostic précis face à un arbre dépérissant, mais aussi de comprendre les mécanismes écologiques complexes qui ont conduit à cette situation. Vous apprendrez que la santé d'une forêt se définit moins par l'absence de pathogènes que par sa capacité à maintenir un équilibre dynamique, où les processus de mortalité et de décomposition sont des moteurs de régénération et de vitalité.

L'ambition de ce cours est de vous rendre capables d'analyser les dynamiques des populations de ravageurs et de pathogènes, en identifiant les facteurs environnementaux et sylvicoles qui favorisent leur prolifération. Vous serez formés à raisonner en termes d'interactions au sein du triangle de la maladie – Hôte, Pathogène, Environnement – pour comprendre pourquoi une maladie se déclare à un endroit et à un moment précis. La finalité de cette démarche analytique est éminemment pratique : concevoir et mettre en œuvre des stratégies de gestion intégrée, proactives et durables. Ces stratégies visent à maintenir la santé et à garantir la productivité des forêts de la République Démocratique du Congo, un patrimoine biologique et économique d'une richesse inestimable. Ce savoir est d'autant plus crucial dans le contexte congolais, caractérisé par une biodiversité exceptionnelle qui abrite une multitude d'interactions encore méconnues, mais aussi par une pression croissante sur les ressources forestières et des menaces émergentes liées au changement climatique et à l'introduction d'espèces invasives. Votre rôle de technicien sanitaire sera donc central pour assurer la pérennité de cette ressource vitale.

0.2. Compétences Visées

Au terme de cette formation complète, l'apprenant aura acquis un portefeuille de compétences robustes et directement applicables sur le terrain. Il sera en mesure d'opérer avec assurance et précision en tant que garant de la santé des peuplements forestiers. Les compétences globales visées se déclinent en plusieurs savoir-faire spécifiques et mesurables. 🎯

1. **Maîtriser le diagnostic phytosanitaire :**
   - Vous serez capable de reconnaître et d'identifier les symptômes (réactions de l'arbre comme les jaunissements, chancres, flétrissements) et les signes (présence directe de l'agent comme le mycélium, les galeries d'insectes, les carpophores) des principales affections des essences congolaises.
   - Vous saurez utiliser des clés d'identification morphologique simples pour distinguer les grands ordres d'insectes et différencier des groupes fonctionnellement importants, comme les chenilles des fausses-chenilles.
   - Vous maîtriserez la démarche de diagnostic multi-échelles, en sachant analyser un problème depuis l'échelle du paysage (distribution des foyers) jusqu'à l'échelle de l'organe (examen détaillé des lésions).
2. **Évaluer l'ampleur d'un problème sanitaire :**
   - Vous saurez mettre en œuvre des protocoles d'échantillonnage rigoureux sur le terrain (méthode des transects, placettes temporaires) pour collecter des données objectives.
   - Vous serez capable de calculer et d'interpréter les deux indicateurs fondamentaux que sont l'incidence (le pourcentage d'arbres atteints) et la sévérité (l'intensité des dégâts sur les arbres atteints).
   - Vous apprendrez à évaluer les niveaux de risque en fonction de l'agressivité du ravageur, de la vulnérabilité du peuplement (âge, structure, essence) et des conditions environnementales.
3. **Concevoir et proposer une stratégie de gestion intégrée :**
   - Vous serez en mesure de formuler un plan de lutte hiérarchisé, en privilégiant systématiquement les méthodes de **lutte sylvicole**

préventive (choix des essences, gestion de la densité, promotion de la diversité) comme base fondamentale de votre stratégie.

- Vous saurez intégrer des approches de **lutte biologique**, en identifiant les moyens de conserver et de favoriser les populations d'ennemis naturels des ravageurs.
- Vous serez capable de positionner la **lutte chimique** comme une option de dernier recours, en justifiant son utilisation sur la base de seuils d'intervention économiques et en choisissant les méthodes d'application les moins impactantes pour l'environnement.
- Vous maîtriserez le concept de **seuil économique d'intervention**, vous permettant de prendre des décisions de gestion qui sont non seulement efficaces sur le plan technique, mais aussi rentables sur le plan économique.

0.3. Approche Pédagogique

Ce cours est résolument ancré dans la réalité pratique du métier de technicien forestier. La philosophie pédagogique adoptée vise à dépasser la simple transmission de connaissances théoriques pour construire des compétences solides par l'expérimentation et la confrontation à des situations réelles. L'apprentissage se fera par l'action, en s'appuyant sur une forte composante de travaux pratiques qui se dérouleront aussi bien en laboratoire que directement en forêt. 🔬🌲

- **En laboratoire**, vous développerez votre rigueur scientifique et vos compétences techniques. Les séances pratiques seront axées sur :
  - La **création de collections entomologiques de référence** : Vous apprendrez à capturer, préparer, monter et étiqueter correctement les insectes, une compétence de base pour toute identification future.
  - L'**isolement et la mise en culture de champignons pathogènes** : À partir d'échantillons de bois ou de feuilles malades prélevés sur le terrain, vous apprendrez les techniques de base de la mycologie pour isoler l'agent causal sur un milieu de culture en boîte de Pétri, étape essentielle pour une identification formelle.
  - L'**utilisation du microscope et de la loupe binoculaire** : Vous vous familiariserez avec ces outils indispensables pour observer les

critères d'identification fins, comme les structures de fructification des champignons ou les détails morphologiques des insectes.

- **Sur le terrain**, vous développerez votre "œil" de forestier et votre capacité d'analyse à l'échelle de l'écosystème. Les sorties et projets de terrain incluront :
  - La **mise en place et le suivi de placettes de surveillance sanitaire**, où vous appliquerez concrètement les protocoles d'inventaire et de notation des dégâts.
  - La **réalisation d'enquêtes sanitaires complètes** dans des peuplements forestiers confrontés à des problématiques réelles, vous amenant à poser un diagnostic de A à Z.
  - L'apprentissage des **techniques de prélèvement d'échantillons** dans le respect des règles, garantissant la qualité du matériel envoyé pour analyse.

Pour donner corps à cet apprentissage, le cours s'articulera autour d'**études de cas emblématiques** du contexte congolais. Ces études de cas serviront de fil rouge pour intégrer les différentes connaissances. Nous analyserons en profondeur des problématiques concrètes telles que :

1. **L'attaque des plantations d'eucalyptus par les termites sur le plateau des Bateke**, ce qui nous permettra d'aborder la gestion d'un ravageur racinaire dans un contexte de plantation industrielle sur des sols spécifiques.
2. **L'impact de la pourriture du cœur sur la valeur des bois en forêt naturelle du bassin central**, une étude de cas qui illustrera les conséquences à long terme des blessures d'exploitation et l'importance de la lutte sylvicole préventive.
3. **La dynamique de la rouille sur les essences à croissance rapide en agroforesterie dans la région de Mbandaka**, pour comprendre l'épidémiologie des maladies foliaires dans des systèmes agricoles intégrés.

0.4. Matrice d'Évaluation

L'évaluation de ce cours est conçue pour être le reflet direct des compétences professionnelles visées. L'accent sera mis sur votre capacité à mobiliser vos connaissances pour résoudre des problèmes concrets, plutôt que sur la simple restitution de savoirs théoriques. La note finale sera une synthèse de plusieurs

évaluations formatives et sommatives, garantissant une mesure complète de votre maîtrise de la discipline. ✍️

- **Épreuves pratiques d'identification (25% de la note finale)** : Cette évaluation prendra la forme d'un examen en laboratoire où vous serez confronté à une série d'échantillons numérotés (insectes dans des flacons, branches avec chancres, feuilles avec taches, photos de symptômes ou de galeries). Vous devrez identifier l'agent causal ou le type de dégât, et justifier brièvement votre diagnostic en citant les critères morphologiques ou les signes caractéristiques observés. Cette épreuve mesure directement votre compétence d'identification.
- **Rapports de diagnostic sanitaire (30% de la note finale)** : Au cours du semestre, vous devrez réaliser, en groupe, au moins un rapport de diagnostic complet sur une parcelle forestière réelle présentant un problème sanitaire. Ce rapport écrit devra suivre une structure professionnelle : contexte du site, méthodologie d'échantillonnage utilisée, présentation des résultats chiffrés (incidence, sévérité), analyse des causes possibles en s'appuyant sur le triangle de la maladie et le modèle du dépérissement, et formulation de premières recommandations de gestion. Cette évaluation mesure votre capacité à mener une expertise de terrain et à structurer un raisonnement analytique.
- **Examen sur table (20% de la note finale)** : Une épreuve écrite permettra de vérifier votre maîtrise des concepts fondamentaux, des cycles de vie des pathogènes et des ravageurs, ainsi que des principes de la gestion intégrée. Elle pourra inclure des questions de cours, mais aussi la conception de protocoles de surveillance pour des scénarios donnés.
- **Soutenance du plan de gestion intégrée (25% de la note finale)** : Il s'agit de l'épreuve finale, qui synthétise l'ensemble du cursus. Individuellement ou en binôme, vous choisirez une problématique sanitaire spécifique à une essence et une région de la RDC. Vous devrez mener une recherche bibliographique, analyser le problème et élaborer un plan de Gestion Intégrée des Ravageurs (GIR) complet et argumenté. Ce plan devra être présenté et défendu oralement devant un jury. L'évaluation portera sur la pertinence du diagnostic, la hiérarchisation logique des méthodes de lutte (en justifiant la priorité donnée aux approches préventives), et la clarté de l'argumentation. Cette épreuve mesure votre capacité à fonctionner comme un véritable professionnel, capable de proposer des stratégies de gestion durables et justifiées.

Éditions Donel C.
Direction Éditoriale et Conception Générale :
MURHULA BAZIKANGE M.
Pour contacts, mon site web :
https://murhulabazikange.com/

© 2025, Donel Consulting, Kin. RDC
Tous droits réservés.

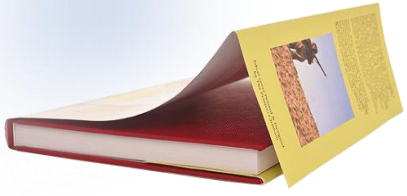
Pour l'excellence de l'éducation en RDC,
Tous les manuels scolaires en un seul endroit,
sur ce site web :
https://manuels-scolaires-rdc.com/

Pour plus de détails, scannez ceci :

PARTIE I

Principes de la Pathologie et de l'Entomologie Forestières

Cette première section établit les bases conceptuelles et méthodologiques propres à la santé des forêts. Elle aborde les spécificités des maladies en milieu forestier, les grands principes de l'entomologie et les particularités de l'épidémiologie dans des écosystèmes complexes et pérennes.



Chapitre 1. Fondements de la Santé des Forêts

Ce chapitre définit les concepts clés et introduit la notion d'écosystème forestier comme un équilibre dynamique où les maladies et les ravageurs jouent un rôle naturel.

1.1. Le Concept de Santé des Écosystèmes Forestiers

La perception commune associe souvent la santé à une absence totale de maladie, une vision qui, transposée à l'échelle d'une forêt, se révèle inadéquate et scientifiquement erronée. 🌲 La santé d'un écosystème forestier se définit plus rigoureusement comme sa capacité à maintenir sa structure organisationnelle, à accomplir ses fonctions écologiques essentielles et à conserver sa résilience face aux perturbations, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique. Cette capacité de résilience, qui est la faculté de l'écosystème à retrouver un état d'équilibre après une perturbation, constitue un indicateur fondamental de sa santé. Un écosystème forestier sain n'est donc pas une entité statique et exempte de pathogènes, mais un système complexe et dynamique où les processus de mortalité, de décomposition et de régénération sont intrinsèquement liés et fonctionnels.

1.1.1. Le Rôle Régulateur des Agents Pathogènes et des Insectes

Dans cet équilibre dynamique, les organismes traditionnellement qualifiés de "nuisibles", tels que les champignons et les insectes, remplissent des fonctions écologiques cruciales qui contribuent à la stabilité et à la productivité à long terme de la forêt. Loin d'être uniquement des agents destructeurs, ils agissent comme des régulateurs naturels.

1.1.1.1. Contribution à la Sélection Naturelle

Les insectes et les champignons de faiblesse ciblent préférentiellement les arbres affaiblis, âgés, mal adaptés aux conditions stationnelles ou génétiquement moins vigoureux. En accélérant la mort de ces individus, ils participent activement au processus de sélection naturelle. Ce mécanisme d'élagage sanitaire favorise la survie et la reproduction des arbres les plus robustes et les mieux adaptés, améliorant ainsi la vigueur et la qualité

génétique globale du peuplement forestier. Ce processus continu permet à la forêt de s'adapter aux changements environnementaux progressifs.

1.1.1.2. Participation aux Cycles Biogéochimiques

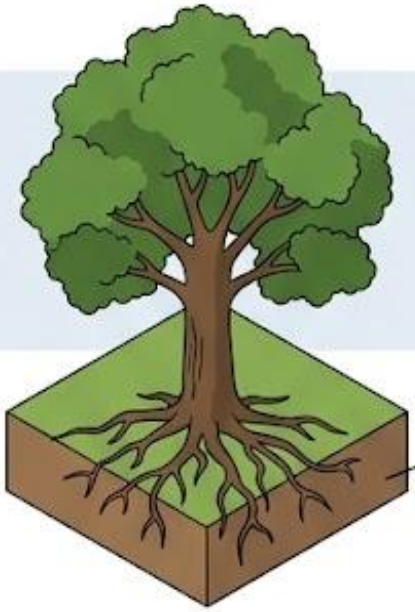
La décomposition de la matière organique est une fonction écosystémique fondamentale, sans laquelle les nutriments resteraient piégés dans la biomasse morte, rendant les sols stériles. Les champignons lignivores et les insectes saproxylophages (qui se nourrissent de bois mort) sont les principaux acteurs de ce recyclage. En dégradant la lignine et la cellulose, des molécules complexes que peu d'organismes peuvent métaboliser, ils libèrent le carbone, l'azote, le phosphore et d'autres éléments minéraux essentiels, les rendant à nouveau disponibles pour la croissance des végétaux. Ils créent également des micro-habitats (cavités, bois en décomposition) indispensables à une multitude d'autres espèces, augmentant ainsi la biodiversité.

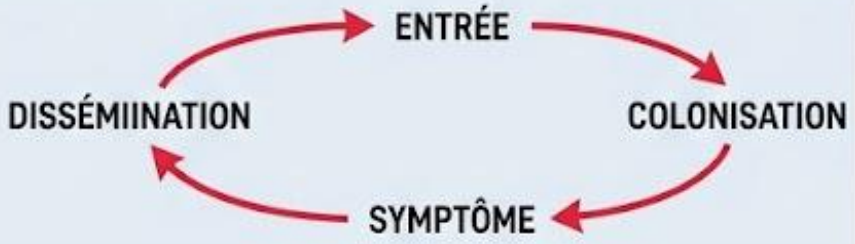
1.1.1.3. Création de Mosaïques Forestières

Les perturbations localisées, comme la chute d'un grand arbre abattu par un champignon racinaire ou l'infestation d'un petit groupe d'arbres par des scolytes, créent des trouées dans le couvert forestier. Ces ouvertures, appelées chablis, modifient localement les conditions de lumière, de température et d'humidité au sol. Elles favorisent la germination et la croissance d'espèces pionnières ou héliophiles, qui ne pourraient se développer à l'ombre de la canopée. Ce processus de renouvellement par petites touches contribue à créer une mosaïque de peuplements d'âges et de structures variés, ce qui augmente la complexité structurelle et la diversité biologique de la forêt à l'échelle du paysage.

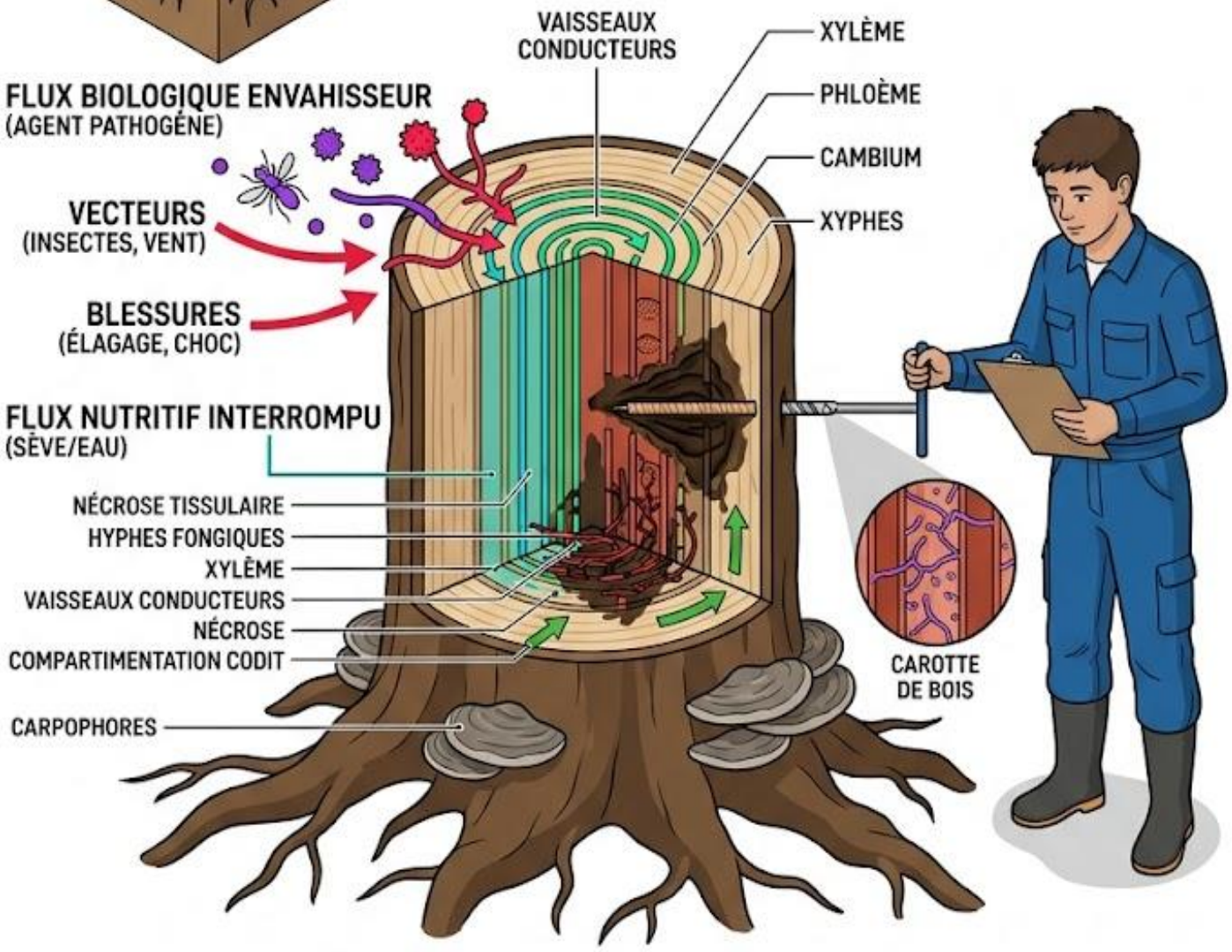
MÉCANISMES GÉNÉRAUX D'INFECTION ET DE COLONISATION DES ARBRES FORESTIERS

LE CYCLE PATHOLOGIQUE GÉNÉRAL





MÉCANISMES D'INFECTION ET DE COLONISATION



GESTION DE LA SANTÉ FORESTIÈRE

PRÉVENTION



DIAGNOSTIC



INTERVENTION



1.2. Le Triangle de la Maladie Appliqué à la Forêt

Le déclenchement et le développement d'une maladie en milieu forestier ne résultent jamais de la seule présence d'un agent pathogène. ▲ La compréhension de ce phénomène repose sur le concept épidémiologique du "triangle de la maladie", un modèle qui illustre l'interaction indispensable entre trois composantes fondamentales : un hôte réceptif, un agent pathogène virulent et un environnement favorable. La maladie ne se manifeste que lorsque les conditions de ces trois pôles sont réunies et interagissent dans le temps et l'espace. La sévérité de la maladie est proportionnelle à la surface de ce triangle conceptuel.

1.2.1. L'Hôte : L'Arbre et le Peuplement

Le pôle "hôte" englobe l'ensemble des caractéristiques de l'arbre ou du peuplement qui influencent sa réceptivité à la maladie. Ces caractéristiques sont multiples et interagissent de manière complexe.

- **Les Facteurs Génétiques** : La résistance ou la sensibilité à un pathogène donné est souvent déterminée génétiquement. Au sein d'une même espèce, certains génotypes posséderont des mécanismes de défense plus efficaces que d'autres. Les programmes de sélection forestière visent précisément à identifier et à multiplier ces individus résistants. La faible diversité génétique des plantations monoclonales, comme celles d'eucalyptus ou de pins dans la province du Haut-Katanga, les rend particulièrement vulnérables à l'émergence d'un pathogène capable de contourner les défenses d'un clone unique.
- **L'Âge du Peuplement** : La sensibilité des arbres varie considérablement avec leur stade de développement. Les jeunes plants en pépinière ou en phase d'installation sont très vulnérables aux fontes des semis (causées par des champignons du sol comme *Pythium* ou *Fusarium*). Les arbres jeunes et vigoureux peuvent être plus sensibles à certains chancres, tandis que les arbres sénescents, dont les défenses physiologiques s'affaiblissent, deviennent la cible privilégiée des champignons de carie du cœur (pourridiés).
- **La Vigueur de l'Arbre** : Un arbre en état de stress physiologique, qu'il soit dû à la compétition pour la lumière ou les nutriments, à un déficit hydrique ou à des blessures, allouera moins de ressources à ses mécanismes de défense (production de résine, compartimentation des plaies, etc.), ce qui le rendra plus susceptible à l'infection.

1.2.2. Le Pathogène : L'Agent Causal

Le pôle "pathogène" représente l'agent biotique responsable de la maladie. Il peut s'agir d'un champignon, d'une bactérie, d'un virus, d'un nématode ou même d'une plante parasite. Ses caractéristiques propres sont déterminantes.

- **La Virulence** : C'est la capacité intrinsèque du pathogène à provoquer une maladie sur un hôte donné. La virulence peut varier au sein d'une même espèce de pathogène. Des souches plus agressives peuvent émerger, capables de surmonter les défenses de l'hôte.
- **Le Potentiel d'Inoculum** : Il s'agit de la quantité d'unités infectieuses (spores, cellules bactériennes, etc.) présentes et capables d'initier une infection. Une forte densité d'inoculum dans l'environnement augmente la probabilité de rencontre avec un hôte réceptif.
- **Le Mode de Dissémination** : L'efficacité avec laquelle un pathogène se propage conditionne l'ampleur de l'épidémie. Les spores de rouilles, légères, sont disséminées sur de longues distances par le vent, tandis que les bactéries dépendent souvent de la pluie (éclaboussures) ou de vecteurs (insectes, outils de taille).