

4.00 crédits	45.0 h	Q2
--------------	--------	----

Enseignants	Bragard Claude ;Legrève Anne ;Ponette Quentin ;Vincke Caroline (coordinateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours introductif en sylviculture, écologie générale, physiologie végétale, botanique systématique, introduction à la pédologie, principes de phytatrie. Cours supplémentaires : sylviculture, dendrométrie, aménagement des forêts.
Thèmes abordés	Ce cours vise à donner les fondements nécessaires pour comprendre comment les facteurs biotiques et abiotiques, en interaction, affectent le fonctionnement et la santé des écosystèmes forestiers. La régulation des flux d'énergie, d'eau, d'éléments nutritifs et de carbone au sein du continuum sol-arbre-atmosphère y est décrite, ainsi que les événements extrêmes abiotiques (canicules, pollutions, sécheresse etc.) ou biotiques (pathogènes et ravageurs) susceptibles de perturber les arbres. Les facteurs biotiques sont présentés selon leurs cycles/modes de développement et leur symptomatologie. Ce cours fournit également les bases nécessaires pour effectuer les diagnostics mettant en évidence les déséquilibres du fonctionnement des écosystèmes forestiers. Enfin, il propose des stratégies de gestion permettant de réduire l'exposition des écosystèmes aux risques, d'augmenter leur stabilité et leur résilience et, le cas échéant, de proposer des approches de gestion de crise sanitaire.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>1. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme) : M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M1.5, M2.1, M2.2, M2.3, M2.4, M3.2, M3.4, M3.5, M3.6, M3.7, M3.8, M4.1, M4.2, M4.3, M4.7, M6.2, M6.4, M6.5, M6.7, M6.8, M7.1</p> <p>1. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme (maximum 10) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de comprendre la régulation des flux d'énergie, d'eau, d'éléments nutritifs et de carbone dans les écosystèmes forestiers ;</li> <li>- d'analyser les écosystèmes forestiers sous l'angle des risques abiotiques et biotiques ;</li> <li>- de comprendre les effets des facteurs abiotiques sur la santé et le fonctionnement des forêts, et de mettre en place des stratégies de gestion pour en réduire les risques et les impacts ;</li> <li>- d'identifier les pestes-exemples détaillées dans le cours, d'expliquer leur développement et de concevoir une stratégie de contrôle appropriée ;</li> <li>- de colliger et synthétiser des informations complémentaires relatives à une peste, une méthode de contrôle de pathogènes/ravageurs (travail personnel) ;</li> <li>- de comprendre et pratiquer les « postulats de Koch » sur un agent phytopathogène donné ainsi que l'approche de Bradford-Hill pour des situations multifactorielles ;</li> <li>- de concevoir et mettre en place des stratégies de gestion intégrée du risque en forêt.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'essentiel de l'évaluation consiste en un examen écrit de 3h (réponses courtes ou axées sur un développement théorique) en session d'examen ;</li> <li>• En complément, une partie de l'évaluation repose sur un travail écrit + exposé de l'étudiant-e, en partie en cours de quadrimestre et en partie en session d'examen (partie Santé des forêts);</li> <li>• Si un-e étudiante-e obtient une cote inférieure ou égale à 8/20 à la moyenne soit de la partie Ecologie (moyenne Ponette/Vincke), soit de la partie Santé (moyenne Bragard/Legrève), alors la cote de l'examen devient cette cote-là, peu importe le degré de réussite de l'autre partie.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<p>Le cours se donne sous la forme d'exposés magistraux, accompagnés de mini-activités d'apprentissage actifs (questions guidées et récapitulatives, quizz) et d'exemples concrets et d'actualité. Des conférencier-es extérieurs (monde socio-professionnel, scientifiques) contribuent à ce cours.</p> <p><b>La présence des étudiant-es à ce cours est requise et les présences seront relevées en auditoire.</b> Les titulaires du cours pourront, en vertu de l'article 72 du Règlement général des études et examens, proposer au jury de s'opposer à l'inscription d'un-e étudiant-e qui n'aurait pas participé à <b>au moins 80% des cours</b>, lors de la session de janvier/juin et/ou de septembre. Notez qu'<b>en cas d'invité-e extérieur, la présence au cours est obligatoire</b>, par respect pour le-la professionnel-les qui se déplace. Les seules absences acceptées seront celles validées par un certificat médical, un cas de force majeure, ou un conflit horaire démontré auprès des titulaires.</p>
Contenu	<p>1. Table des matières</p> <p><b>1. La santé des forêts – concepts :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perturbations / aléas</li> <li>- risque, exposition, sensibilité, vulnérabilité</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilité, résistance, résilience</li> <li>- dépérissements vs maladies : approches conceptuelles (triangle de maladie, Postulats de Koch, Bradford Hill, Manion)</li> <li>- interactions facteurs abiotiques et biotiques et exemples</li> <li>- outils de diagnostic et stratégies de gestion / seuils d'intervention : approches orientées « risques spécifiques » et approches systémiques</li> </ul> <p><b>2. Les facteurs abiotiques</b></p> <p>2.1. Flux d'énergie, d'eau, d'éléments nutritifs et de carbone dans les écosystèmes forestiers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cycles</li> <li>- couplages entre cycles</li> </ul> <p>2.2. Impact des facteurs abiotiques sur le fonctionnement et la santé des écosystèmes forestiers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- températures extrêmes, gel et canicule</li> <li>- alimentation en eau : déficit hydrique et hypoxie</li> <li>- risques nutritionnels : déficit et excès</li> <li>- vents</li> </ul> <p><b>3. Les facteurs biotiques affectant la santé des forêts :</b></p> <p>3.1. Pathogènes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité des agents pathogènes et des maladies et de leurs symptômes</li> <li>- exemples-types illustrant les méthodes de diagnostic, le cycle parasitaire, l'épidémiologie des maladies, les facteurs de risque, les moyens de lutte et de contrôle.</li> </ul> <p>3.2. Ravageurs (insectes, acariens, nématodes, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité des espèces et des dégâts</li> <li>- exemples-types illustrant les cycles de développement, les interactions avec d'autres agents, les moyens de lutte et de contrôle.</li> </ul> <p><b>4. Surveiller et gérer la santé des forêts</b></p> <p>4.1. La législation belge et européenne en lien avec la santé végétale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plantes à haut risque, pestes prioritaires, organismes de quarantaine ou pestes régulées hors quarantaine, mesures d'urgences, passeport pour les végétaux.</li> </ul> <p>4.2. Systèmes de suivi et réseaux d'alerte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- suivis forestiers et indicateurs</li> <li>- surveillance (ex. pépinières sentinelles, organismes publics CRAw, OWSF...)</li> </ul> <p>4.3. Impacts, prévention et contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principe de base : réduire l'exposition aux risques, augmenter la stabilité et la résilience</li> <li>- impacts de la disparition d'une espèce ligneuse (économiques, sociaux, culturels, paysagers...)</li> </ul> <p>4.4. Exemples de gestion de crises sanitaires et de restauration des écosystèmes</p>
Ressources en ligne	Moodle
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les supports de cours obligatoires (diapositives power point, syllabus, documents de référence) sont mis à disposition de l'étudiant-e sur Moodle ;</li> <li>- pour en savoir plus, l'étudiant-e pourra consulter utilement les ouvrages de référence suivants :</li> </ul> <p>Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R., Spurr, S.H. 1998. Forest ecology. 4th ed. John Wiley &amp; Sons, New York, USA, 774 p.</p> <p>Binkley, D., Fisher, R.F. 2013. Ecology and management of forest soils, 4th ed. Wiley-Blackwell, (...)</p> <p>Chapin III, F.S., Matson, P. A., Vitousek, P. 2011. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer, New York, USA, 436 p .</p> <p>Jabiol, B., Lévy, G., Bonneau, M., Brêthes, A. 2009. Comprendre les sols pour mieux gérer les forêts. Contraintes et fragilités des sols, choix des essences, précautions sylvicoles, améliorations. AgroParis Tech ENGREF, Nancy, France, 624 p.</p> <p>Kimmins, J.P. 2004. Forest ecology. A foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry. 3rd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 611 p. + annexes</p> <p>Larcher, W. 2003. Physiological plant ecology. Ecophysiology and stress physiology of functional groups. 4th ed. Springer, Berlin, 513 p.</p> <p>Sinclair, W.A., Lyon, H.H. 2005. Diseases of trees and shrubs. 2nd edition. Comstock Publishing Associates, Ithaca, USA, 616 p.</p>
Autres infos	Ce cours peut être donné en anglais.
Faculté ou entité en charge:	AGRO

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels	BIRF2M	4		